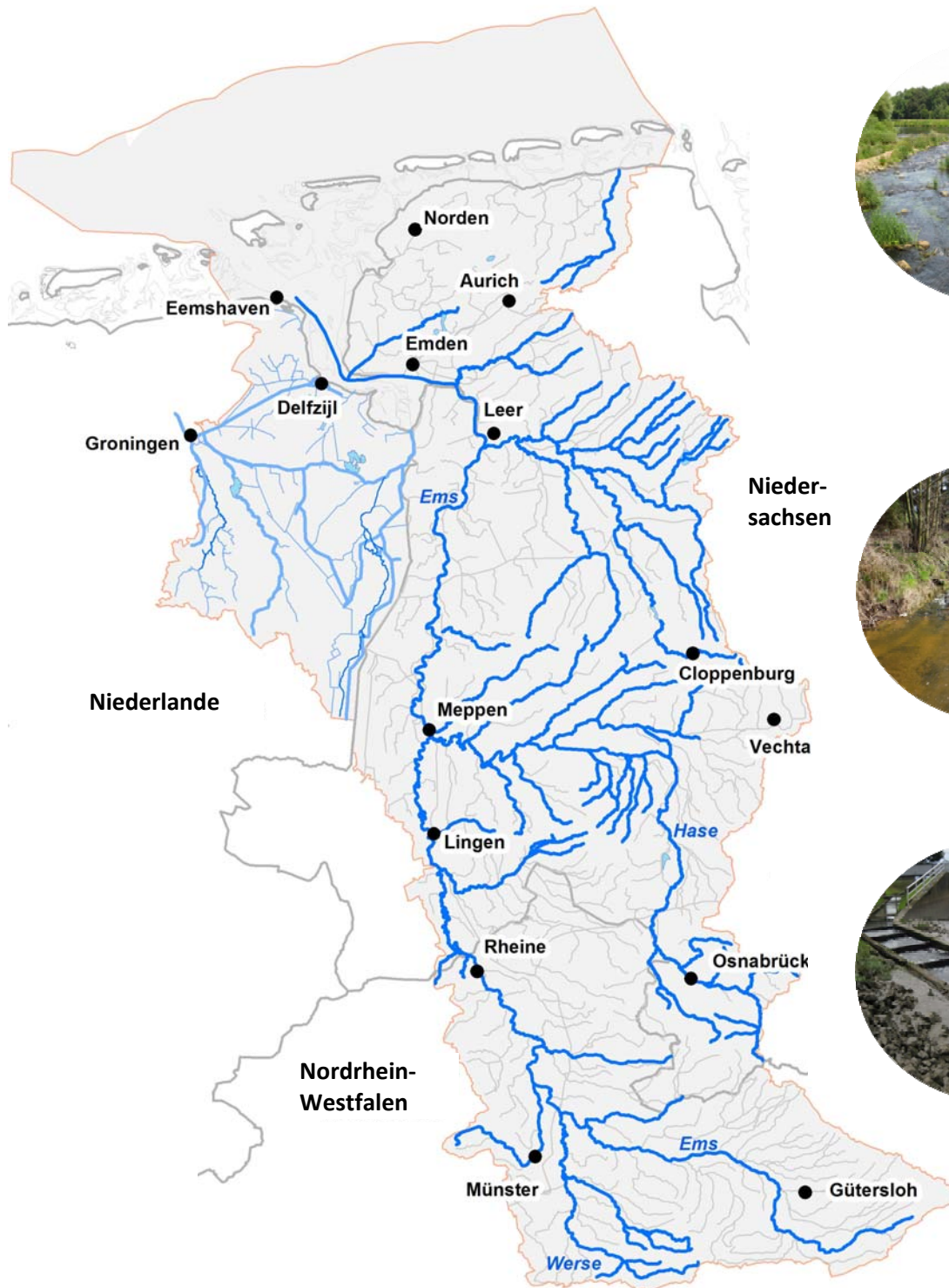




## Herstellung der Durchgängigkeit für Fische und Rundmäuler in den Vorranggewässern der internationalen Flussgebietseinheit Ems







# Herstellung der Durchgängigkeit für Fische und Rundmäuler in den Vorranggewässern der internationalen Flussgebietseinheit Ems



## IMPRESSUM



EUROPÄISCHE UNION  
Europäischer Landwirtschafts-  
fonds für die Entwicklung des  
ländlichen Raums:

Hier investiert Europa in die ländlichen Gebiete

Auftraggeber/ Koordinierung:	Geschäftsstelle der Flussgebietsgemeinschaft Ems (FGG Ems) Haselünner Straße 78, 49716 Meppen
Fachliche Begleitung:	Projektbegleitende Arbeitsgruppe der internationalen Koordinierungsgruppe Ems (IKE) Mitglieder: Alfred Bätza (BAW Karlsruhe) Christian von Landwüst (BfG Koblenz) Thorsten Seiwald, Jens Mäueler (WSA Meppen) Jörg-Peter Eckholt – Exkurs Tideems (WSD Emden) Detlev Ingendahl (MKULNV Düsseldorf) Hannes Schimmer (Bez.-Reg. Münster) Christine Lecour (LAVES Hannover) Peter-Paul Schollema (Waterschap Hunze en Aa's Veendam) Hermann Hebbelmann, Josef Schwanken (FGG Ems)
Titel:	Herstellung der Durchgängigkeit für Fische und Rundmäuler in den Vorranggewässern der internationalen Flussgebietseinheit Ems
Auftragnehmer:	BIOCONSULT Schuchardt & Scholle GbR Reeder-Bischoff-Str. 54 28757 Bremen Telefon 0421 · 620 71 08 Klenkendorf 5 27442 Gnarrenburg Telefon 04764 · 92 10 50 Internet <a href="http://www.bioconsult.de">www.bioconsult.de</a> E-Mail <a href="mailto:info@bioconsult.de">info@bioconsult.de</a>
Bearbeiter:	Jörg Scholle David Kopetsch Peter Rückert Tim Bildstein Jürgen Meyerdirks - Exkurs Vergleich NL, DE
Datum:	01.10.2012





## Inhalt

<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>8</b>
<b>1. Ziel und Anlass.....</b>	<b>15</b>
<b>2. Aufbau der Studie.....</b>	<b>18</b>
2.1 Datengrundlage .....	19
<b>3. Zielarten – ökologische Ansprüche, Verbreitung im deutschen Teil der FGE</b>	
<b>Ems .....</b>	<b>21</b>
3.1 Anadrome Wanderarten.....	23
3.1.1 Finte ( <i>Alosa fallax</i> ).....	23
3.1.2 Stint ( <i>Osmerus eperlanus</i> ).....	26
3.1.3 Flussneunauge ( <i>Lampetra fluviatilis</i> ) und Meerneunauge ( <i>Petromyzon</i> <i>marinus</i> ).....	29
3.1.4 Atlantischer Lachs ( <i>Salmo salar</i> ) & Meerforelle ( <i>Salmo trutta</i> ).....	34
3.1.5 Dreistachliger Stichling (Wanderform) ( <i>Gasterosteus aculeatus</i> ).....	40
3.2 Katadrome Wanderarten.....	43
3.2.1 Aal ( <i>Anguilla anguilla</i> ) .....	43
3.2.2 Flunder ( <i>Platichthys flesus</i> ).....	48
3.3 Potamodrome Wanderarten .....	51
3.3.1 Aland ( <i>Leuciscus idus</i> ) .....	51
3.3.2 Barbe ( <i>Barbus barbus</i> ) .....	54
3.3.3 Nase ( <i>Chondrostoma nasus</i> ).....	57
3.3.4 Zährte ( <i>Vimba vimba</i> ) .....	60
3.3.5 Quappe ( <i>Lota lota</i> ) .....	63
<b>4. Vorranggewässer.....</b>	<b>66</b>
4.1 Definition der Vorranggewässerkategorien.....	68
4.1.1 Überregionale Wanderrouten und Verbindungsgewässer .....	68
4.1.2 Laich- und Aufwuchsgewässer .....	68
4.2 Charakterisierung des Vorranggewässersystems .....	70
4.2.1 Gewässertypen nach LAWA .....	70
4.2.2 Gewässerstrukturgüte .....	73
4.2.3 Gewässergüte .....	76
4.2.4 Zustand der Fischfauna nach FIBS .....	78
4.2.5 FFH-Gebiete.....	81
4.3 Durchgängigkeit des Vorranggewässersystems .....	83
4.3.1 Anforderungen an die Durchgängigkeit.....	83
4.3.2 Durchgängigkeit der einzelnen Bauwerke.....	84
4.3.2.1 Hintergrund & Methodik.....	84
4.3.2.2 Ergebnisse Bauwerksebene .....	91
4.3.3 Durchgängigkeit auf Wasserkörperebene .....	99
4.3.3.1 Methodik & Hintergrund.....	99
4.3.3.2 Ergebnisse.....	102
4.3.4 Durchgängigkeit auf Gewässerebene.....	104
4.3.4.1 Hintergrund & Methodik.....	104
4.3.4.2 Ergebnisse.....	106



4.4	Priorisierung/Entscheidungshilfe, synoptische Betrachtung.....	110
4.4.1	Gewässerebene.....	111
4.4.1.1	Methodik & Hintergrund.....	111
4.4.1.2	Ergebnisse.....	118
4.4.2	Bauwerksebene.....	121
4.4.2.1	Hintergrund & Methodik.....	121
4.4.2.2	Ergebnisse.....	126
4.5	Fazit Durchgängigkeit.....	128
<b>5.</b>	<b>Exkurs Tideems .....</b>	<b>130</b>
5.1	Einleitung und Fragestellung .....	130
5.2	Abiotische Rahmenbedingungen.....	132
5.3	Fischökologischer Zustand .....	139
5.4	Bedeutung der Tideems für die Zielarten in der FGE Ems.....	141
5.4.1	Zielartenspezifisch untergeordnete Bedeutung der Tideems .....	141
5.4.2	Zielartenspezifisch hohe Bedeutung der Tideems (Wanderroute) .....	142
5.4.3	Zielartenspezifisch hohe bis sehr hohe Bedeutung der Tideems .....	143
5.5	Ökologische Durchgängigkeit .....	145
5.5.1	Bauwerke .....	145
5.5.2	Einfluss der Gewässerqualität .....	147
5.5.3	Bedeutung für die Zielerreichung der FGE Ems.....	150
5.6	Fazit Exkurs Tideems.....	152
<b>6.</b>	<b>Exkurs tidegeschlossene Vorranggewässer im EZG des Emsästuars.....</b>	<b>154</b>
6.1	Vorranggewässer im Küstenbereich .....	154
6.1.1	Verfahrensvorschlag im Rahmen des Priorisierungskonzeptes.....	156
6.1.1.1	Bestehender Priorisierungsansatz und Maßnahmen- konzeption Küstenmarschgewässer .....	156
6.2	Zusammenfassung und Ausblick.....	159
<b>7.</b>	<b>Exkurs Vergleich der Fischdurchgängigkeitskonzepte in den Niederlanden und Deutschland .....</b>	<b>160</b>
7.1	Zielsetzung.....	160
7.2	Konzepte zur Verbesserung der Fischdurchgängigkeit in den Niederlanden.....	161
7.2.1	Herangehensweise und theoretischer Hintergrund.....	161
7.2.2	Umsetzungsverfahren zur Operationalisierung eines verbesserten Fischaufstiegs .....	161
7.2.2.1	Priorisierung von Durchgängigkeitsmaßnahmen: Niederland leeft met vismigratie.....	161
7.2.2.2	Vision zur Entwicklung der Fischdurchgängigkeit: Van Wad tot Aa.....	165
7.3	Konzepte zur Verbesserung der Fischdurchgängigkeit in Deutschland .....	169
7.3.1	Herangehensweise und theoretischer Hintergrund.....	169
7.3.2	Umsetzungsverfahren zur Operationalisierung eines verbesserten Fischaufstiegs .....	169
7.3.2.1	Herstellung der Durchgängigkeit an Staustufen von Bundeswasserstraßen (BfG) .....	169
7.3.2.2	Ermittlung überregionaler Vorranggewässer sowie Erarbeitung einer Entscheidungshilfe für die Priorisierung von Maßnahmen (FGG ELBE).....	171
7.4	Synopse und Fazit - Durchgängigkeitskonzepte Niederlande und Deutschland .....	172



<b>8. Fazit und Ausblick.....</b>	<b>175</b>
<b>Literatur.....</b>	<b>177</b>
<b>Anhang .....</b>	<b>183</b>
Anhang A1 – Tabelle: Ergebnisse der Priorisierung auf Gewässerebene	
Anhang A2 – Tabelle: Ergebnisse der Priorisierung auf Bauwerksebene	
Anhang A3 – Maßnahmenblatt Harlesiel	
Anhang A4 – Maßnahmenblatt Siel Knock	



## Abbildungen und Tabellen

<b>Abb. 1:</b>	Vorkommen der Finte, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume .....	25
<b>Abb. 2:</b>	Vorkommen des Stintes, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume .....	28
<b>Abb. 3:</b>	Vorkommen des Flussneunauges, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume .....	32
<b>Abb. 4:</b>	Vorkommen des Meerneunauges, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume .....	33
<b>Abb. 5:</b>	Meerforelle (marine Phase) .....	35
<b>Abb. 6:</b>	Atlantischer Lachs (laichbereites Tier, Aufstiegsphase).....	35
<b>Abb. 7:</b>	Vorkommen des Atlantischen Lachses, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume .....	38
<b>Abb. 8:</b>	Vorkommen der Meerforelle, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume .....	39
<b>Abb. 9:</b>	Vorkommen des Dreistachligen Stichlings (Wanderform), potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume.....	42
<b>Abb. 10:</b>	Vorkommen des Aals, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume .....	47
<b>Abb. 11:</b>	Vorkommen der Flunder, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume .....	50
<b>Abb. 12:</b>	Vorkommen des Alands, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume .....	53
<b>Abb. 13:</b>	Vorkommen der Barbe, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume.....	56
<b>Abb. 14:</b>	Vorkommen der Nase, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume .....	59
<b>Abb. 15:</b>	Vorkommen der Zährte, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume.....	62
<b>Abb. 16:</b>	Vorkommen der Quappe, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume.....	65
<b>Abb. 17:</b>	Verteilung der Vorranggewässer-Kategorien: Überregionale Wanderrouten, Verbindungsgewässer, Laich- und Aufwuchsgewässer.....	66
<b>Abb. 18:</b>	Vorranggewässer für die Herstellung der Durchgängigkeit in der FGE Ems.....	67
<b>Abb. 19:</b>	Gewässertypen der Vorranggewässer nach LAWA 2006, 2007 .....	72
<b>Abb. 20:</b>	Verteilung der sieben Strukturgüteklassen auf das Vorranggewässersystem.....	73
<b>Abb. 21:</b>	Übersicht der Gewässerstrukturgüte (Klasse 1 bis 3) der Vorranggewässer .....	75
<b>Abb. 22:</b>	Verteilung der sieben Gewässergüteklassen auf das Vorranggewässersystem .....	76
<b>Abb. 23:</b>	Übersicht über die Gewässergüte der Vorranggewässer .....	77
<b>Abb. 24:</b>	Einstufung der Fischzönosen nach FIBS; Verteilung der Bewertung im Vorranggewässersystem .....	78
<b>Abb. 25:</b>	Ökologischer Zustand der Vorranggewässer nach WRRL auf Basis der Qualitätskomponente Fische .....	80





<b>Abb. 26:</b>	Übersicht der FFH-Gebiete mit besonderer Bedeutung für Zielarten nach Bewirtschaftungsplan.....	82
<b>Abb. 27:</b>	Screenshot Excel-Tool "Bewertung Querbauwerke".....	90
<b>Abb. 28:</b>	Durchschnittliche Anzahl Querbauwerke mit eingeschränkter Durchgängigkeit (Bewertung mäßig - schlecht) .....	95
<b>Abb. 29:</b>	Bewertung der Durchgängigkeit der einzelnen Querbauwerke, differenziert nach Auf- ( $\Delta$ ) und Abstieg ( $\nabla$ ) .....	96
<b>Abb. 30:</b>	Gesamtbewertung der Durchgängigkeit der einzelnen Querbauwerke.....	97
<b>Abb. 31:</b>	Einschätzung der Plausibilität der Ergebnisse zur Bewertung der Durchgängigkeit der Querbauwerke .....	98
<b>Abb. 32:</b>	Screenshot Excel-Tool "Bewertung Durchgängigkeit auf Wasserkörperebene" .....	102
<b>Abb. 33:</b>	Bewertung der Durchgängigkeit auf Wasserkörperebene.....	103
<b>Abb. 34:</b>	Beispielhafte Darstellung für eine kumulative Ermittlung der durch unterschiedlich gut passierbare Querbauwerke hervorgerufenen Defizite eines Laichbestandes in den Reproduktionsarealen.....	104
<b>Abb. 35:</b>	Kumulative Betrachtung der Wirkung von mehreren Querbauwerken .....	105
<b>Abb. 36:</b>	„Rauhe Rampe“ am Wehr Listrup (Bild: NLWKN Meppen).....	106
<b>Abb. 37:</b>	Freie Fließstrecke, kumulative Bewertung der Durchgängigkeit auf Gewässerebene .....	109
<b>Abb. 38:</b>	Orientierende Einstufung der Vorranggewässer in Bedeutungskategorien .....	120
<b>Abb. 39:</b>	Orientierende Einstufung der Querbauwerke in Dringlichkeitskategorien (Maßnahmendringlichkeit) .....	127
<b>Abb. 40:</b>	Betrachtungsraum Tideems .....	131
<b>Abb. 41:</b>	Schwebstoffkonzentration (g/l) an der Station Leer (Unterems - km 14,7; Süßwasser-oligohaliner Abschnitt).....	135
<b>Abb. 42:</b>	Sauerstoffgehalte der Ems im Zeitraum April - Oktober der Jahre 2000 – 2007 .....	136
<b>Abb. 43:</b>	Anzahl der Tage im Jahr, an denen der Sauerstoffgehalt $< 2$ mg/l O <sub>2</sub> bzw. 30% Sättigung unterschreitet .....	137
<b>Abb. 44:</b>	Anzahl der Tage im Jahr, an denen über eine Dauer von 24 h geringe Sauerstoffwerte ( $< 4$ mg/l, große Graphik) bzw. Hypoxie ( $< 2$ mg/l, kleine Graphik) verzeichnet wurden .....	138
<b>Abb. 45:</b>	Blick auf das Ems-Sperrwerk bei Gandersum (Foto NLWKN).....	145
<b>Abb. 46:</b>	Übersicht über Vorranggewässer der FGE Ems im Küstenbereich .....	154
<b>Abb. 47:</b>	Migrationsrouten des Fischgruppentyps 3 und darin enthaltene Querbauwerke .....	163



<b>Tab. 1:</b>	Arbeitsziele des Hintergrundpapiers zur Herstellung der Durchgängigkeit in der FGE Ems .....	17
<b>Tab. 2:</b>	Zielarten in der FGE Ems, differenziert nach ökologischen Gilden .....	21
<b>Tab. 3:</b>	Meldungen von adulten Rückkehrern von Lachs und Meerforelle im Vorranggewässersystem .....	36
<b>Tab. 4:</b>	Übersicht wichtiger Ansprüche der Zielarten an die Laich- und Aufwuchsgewässer .....	69
<b>Tab. 5:</b>	Übersicht der Gewässertypen nach LAWA 2006 und Zuordnung zum Vorranggewässersystem .....	70
<b>Tab. 6:</b>	FFH-Gebiete mit besonderer Bedeutung für Zielarten nach WRRL-Bewirtschaftungsplan .....	81
<b>Tab. 7:</b>	Differenzierung der Bauwerke nach Typen .....	86
<b>Tab. 8:</b>	Durchgängigkeits-Bewertungskategorien differenziert nach Absturzhöhen und Bauwerkstyp .....	87
<b>Tab. 9:</b>	Bewertungskriterien zur Durchgängigkeit von Querbauwerken bei vorhandenen Fischaufstiegsanlagen (FAA) .....	88
<b>Tab. 10:</b>	Pauschale Bewertungskategorien für spezifische Bauwerksgruppen .....	89
<b>Tab. 11:</b>	Anzahl und Klassifizierung der Durchgängigkeit von Querbauwerken in den Vorranggewässern .....	92
<b>Tab. 12:</b>	Vorschlag für die Bewertung der Durchgängigkeit von Wasserkörpern (Niedersachsen, LAVES 2010) .....	99
<b>Tab. 13:</b>	Zuordnung von Aufstiegsverlusten zur Bewertungskategorie .....	100
<b>Tab. 14:</b>	Matrix zur Einschätzung der kumulativen Wirkung von Querbauwerken mit verschiedener Barrierewirkung .....	101
<b>Tab. 15:</b>	Emsstauufen und Einschätzung der Dringlichkeit von Maßnahmen zur Verbesserung des Fischaufstieges aus fischökologischer Sicht .....	107
<b>Tab. 16:</b>	Erläuterungen zur Begründung der Dringlichkeit nach BfG (2010) .....	108
<b>Tab. 17:</b>	Kriterien zum Ranking der Vorranggewässer (Gewässerebene) und zur Priorisierung von Maßnahmenstandorten (Bauwerksebene) .....	110
<b>Tab. 18:</b>	Klassengrenzen zur Unterscheidung der Kategorien ‚außerordentlich bedeutsam‘, ‚besonders bedeutsam‘ und ‚bedeutsam‘ .....	112
<b>Tab. 19:</b>	Zuordnung von Artenzahlen zu Kategoriewerten differenziert nach Zielartengruppen .....	113
<b>Tab. 20:</b>	Bedeutsame FFH-Gebiete für die Zielarten der FGE Ems .....	118
<b>Tab. 21:</b>	Mittlere und maximale Schwebstoffgehalte an den Dauermessstellen des NLWKN im Jahr 2004 .....	133
<b>Tab. 22:</b>	Schwebstoffkonzentration in den tidebeeinflussten Süßwasserabschnitten der Ästuarie von Elbe, Weser u. Ems .....	134
<b>Tab. 23:</b>	Nachweise potamodromer Zielarten in der Tideems von 2002 – 2012 .....	142



<b>Tab. 24:</b>	Nachweise diadromer Zielarten in der Tideems von 2002 – 2012 .....	143
<b>Tab. 25:</b>	Nachweise diadrom-ästuariner Zielarten in der Tideems von 2002 – 2012 .....	144
<b>Tab. 26:</b>	Sturmflutbedingte Schließungen des Emssperrwerks von 2005 – 2008 .....	146
<b>Tab. 27:</b>	Schiffsüberführungen mit Hilfe des Ems-Sperrwerks von 2002 – 2012 .....	146
<b>Tab. 28:</b>	Verschneidung der Wander- und Reproduktionszeiten der Zielarten mit den saisonalen Schwebstoffkonzentrationen und Sauerstoffgehalten .....	148
<b>Tab. 29:</b>	Zielartenspezifische Bedeutung der Tideems, Betroffenheit der ökolog. Funktionen durch die stoffliche Belastung und Einschätzung der Relevanz für die Bewirtschaftungsfrage „Durchgängigkeit“ .....	151
<b>Tab. 30:</b>	Übersicht über Maßnahmenvorschläge zur Verbesserung der ökologischen Situation der Tideems .....	153
<b>Tab. 31:</b>	Einschätzung der Bedeutung der Vorranggewässer in der Küstenmarsch für die Zielarten der FGE Ems .....	155
<b>Tab. 32:</b>	Bedeutung von Harle, Knockster Tief sowie Fehntjer Tief vor dem Hintergrund der Ziele „Durchgängigkeit Küste-Binnengewässer“ & „Wiederherstellungsmöglichkeit Brackwasserlebensraum“ .....	159
<b>Tab. 33:</b>	Gilden der Migrationstypen mit den dazugehörenden Arten und Priorisierungskriterien .....	164
<b>Tab. 34:</b>	Aufgabenbereiche, spezielle Probleme, Folgen und Lösungsansätze zur Verbesserung der Fischmigration im Gebiet der Waterschappen Noorderzylvest und Hunze & Aa's.....	168
<b>Tab. 35:</b>	Vergleich von Konzepten zur Herstellung der Durchgängigkeit in den Niederlanden und Deutschland .....	174



## Zusammenfassung

### Hintergrund

In der internationalen Flussgebietseinheit (FGE) Ems stimmen die Bundesländer Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und das Königreich der Niederlande die Umsetzung der WRRL in gutnachbarschaftlicher Zusammenarbeit ab. Bereits 2007 wurde bei der Öffentlichkeitsbeteiligung nach Artikel 14 WRRL neben der Belastung der Gewässer infolge punktueller und diffuser stofflicher Einträge und bestehender hydromorphologischer Defizite auch die mangelnde Durchgängigkeit als wichtige Wasserbewirtschaftungsfrage ermittelt.

Im internationalen Bewirtschaftungsplan nach Art. 13 WRRL (FGE-EMS 2009) wird zur Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit zunächst auf festgelegte „überregionale Vorranggewässer“ fokussiert. Die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit für Fische und Makrozoobenthos in diesem Gewässersystem ist erklärtes Handlungsziel der Partner in der FGE Ems. Die Auswahl der Vorranggewässer richtete sich u. a. nach den Lebensraumsansprüchen von ausgewählten Zielarten der Fische und Rundmäuler (Langdistanzwanderer, potamodrome Arten) als Indikatoren für den guten ökologischen Zustand. Für den Erhalt bzw. die Entwicklung der Zielartenbestände ist die Durchgängigkeit der Gewässersysteme zwingende Voraussetzung. Vor diesem Hintergrund wurden 14 Zielarten mit unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen definiert und rund 90 Vorranggewässer (bzw. Teilsysteme davon) festgelegt. Letztere sind nach funktionellen Gruppen in „Überregionale Wanderrouten“ (ÜRW), „Verbindungsgewässer“ (VBG) und „Laich- & Aufwuchsgewässer“ (LAG) unterschieden. Ein Teilziel des vorliegenden Hintergrundpapiers ist es, die Autökologie, historisches Vorkommen und so weit möglich, die aktuelle Bestandssituation der Zielarten in der FGE Ems darzustellen und auf Grundlage dieser Informationen artspezifische Zielräume innerhalb der FGE Ems zu definieren.

Das Hintergrundpapier beschränkt sich auf den deutschen Teil der FGE Ems. Der niederländische Teil wird in Form einer Synopse, die die Herangehensweisen der beiden Mitgliedstaaten an das Thema Durchgängigkeit analysiert und vergleicht mit einbezogen. Wird in der Studie vom Einzugsgebiet der Ems gesprochen ist hiermit in der Regel der deutsche Teil der FGE Ems gemeint.

Hauptziel des Hintergrundpapiers ist es, innerhalb des Vorranggewässersystems diejenigen Bauwerke bzw. Querverbauungen zu ermitteln, an denen Maßnahmen besonders bedeutsam sind, da sie vor dem Hintergrund des Handlungsziels zur Verbesserung der Durchgängigkeit einen bestmöglichen ökologischen Effekt im Sinne der Zielerreichung WRRL entfalten können. Für die Identifizierung solcher Maßnahmenstandorte war eine Bestandsaufnahme der vorhandenen Bauwerke im Hinblick auf z. B. Lage und Typ sowie eine Bewertung der aktuellen Durchgängigkeit erforderlich. Die Durchgängigkeit wurde auf der Grundlage der vorhandenen Daten und ausgewählter Kriterien (Bauwerkstyp, Absturzhöhe, etc.) nach einem 5 - stufigen System (sehr gut – schlecht) auf verschiedenen Betrachtungsebenen (Bauwerk, Wasserkörper, Gewässer) bewertet. Auf der Grundlage der z. T. begrenzten Informationen wurden relevante Rahmenbedingungen (z. B. Gewässerstruktur, Wasserqualität, ökologischer Zustand) in den Gewässern analysiert. Für die Priorisierung von



Maßnahmenstandorten war es erforderlich, die Daten den Erfordernissen entsprechend aufzubereiten. Neben der Darstellung der Rahmenbedingungen und der Bewertung der Durchgängigkeit erfolgte eine Priorisierung der Bauwerke im Hinblick auf den gegebenen Handlungsbedarf. Eine hohe Priorität für die Umsetzung von Maßnahmen an einem Standort ist z. B. dann gegeben, wenn ein derzeit nicht durchgängiges Bauwerk durch leicht realisierbare Maßnahmen umgestaltet werden kann und damit für mehrere Zielarten ein wichtiges und v. a. umfangreiches Gewässernetz, mit einer strukturell und stofflich günstigen Habitatausstattung, erschlossen wird.

Im Rahmen der vorliegenden Studie waren neben der Bewertung der Durchgängigkeit und Priorisierung der Bauwerke weitere Fragestellungen zu bearbeiten. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden diese in weitgehend eigenständigen Exkursen bearbeitet. Hierzu gehörte die Frage nach der Bedeutung der derzeit schlechten ökologischen Situation, v. a. durch saisonal wiederkehrende Sauerstoffdefizite in der Tideems, für das Bewirtschaftungsziel „Herstellung der Durchgängigkeit für Fische und Rundmäuler“ in der FGE Ems. In einem weiteren Exkurs wurden Unterschiede und Gemeinsamkeiten zwischen niederländischen und deutschen Konzepten zur Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit in Gewässersystemen zusammengefasst dargestellt.

Die Bearbeitung des Hintergrundpapiers wurde durch eine Expertengruppe mit Vertretern/innen aus Bundes- und Länderbehörden fachlich begleitet. In diesem Rahmen wurde vorab die generelle methodische Herangehensweise sowie auch im Detail z. B. Kriterien für die Bewertung der Durchgängigkeit oder Kriterien für die Priorisierung von Maßnahmenstandorten abgestimmt.

## **Ergebnisse**

Die Verteilung der Gewässertypen im Vorranggewässernetz spiegelt deutlich wider, dass das Einzugsgebiet der Ems vorwiegend im Flachland liegt und nur einen geringen Anteil von Gewässertypen der Mittelgebirge aufweist. Etwa 80% der betrachteten Gewässerstrecken wird durch Fließgewässertypen des norddeutschen Flachlandes gestellt, die restlichen Gewässertypen verteilen sich in etwa gleichmäßig über Typen, die von der Ökoregion unabhängig sind, und Typen der Mittelgebirge.

Bezüglich der morphologischen Ausprägung des Vorranggewässernetzes sind erhebliche Defizite zu attestieren, so weisen derzeit wenige Abschnitte einen günstigen strukturellen Zustand auf. Unveränderte Gewässerabschnitte wurden lediglich auf etwa 1,4 km bzw. 5 % der Lauflänge der Marka und 1,2 km der Soeste (3 %) ausgewiesen, gering veränderte Strecken gibt es in den Vorranggewässern ebenfalls relativ selten.

Anders als die strukturelle Ausstattung ist die stoffliche Belastung ein weniger bedeutsamer Beeinträchtigungsfaktor. So dokumentieren Daten aus den Gewässerüberwachungsprogrammen Niedersachsens (Jahr 2000) und Nordrhein-Westfalens (Jahr 2003) eine schlechte Gewässergüte (sehr stark verschmutzt, Güteklasse III - IV) lediglich für 2 % der Vorranggewässer. Lokal stark verschmutzte Bereiche (Güteklasse III) fanden sich allerdings abschnittsweise in mehreren Gewässern. Fast die Hälfte (45 %) des Vorranggewässernetzes wurde als kritisch belastet (Güteklasse II - III) eingestuft, 42% als mäßig belastet (Güteklasse II). Unbelastete, oder gering belastete Gewässerabschnitte waren in den entsprechenden Jahren nicht vorhanden. Bei den Ergebnissen ist zu



berücksichtigen, dass erstens die Datenbasis nicht sehr aktuell ist und zweitens die Gewässer des Emseinzugsgebietes vorwiegend Tieflandgewässer sind, die auch unter natürlichen Bedingungen eine höhere organische Belastung aufweisen und die Güteklassen I und I - II in der Regel ohnehin nicht erreichen.

Der ökologische Zustand der Gewässer wird über den Indikator Fische nach dem Bewertungssystem FIBS für 20 % der Fließstrecke der Vorranggewässer als „gut“ klassifiziert, in 41 % als „mäßig“ und 34 % entfallen auf die Klassen „unbefriedigend“ und „schlecht“. Für 5 % der Gewässerstrecken liegen keine Angaben vor (Daten der Jahre 2002 – 2010).

Im Betrachtungsraum befinden sich etliche FFH-Gebiete von denen für 5 eine besondere Bedeutung für einzelne oder mehrere der Zielarten formuliert wurde. Aus diesem Grund sind hier zukünftig Synergieeffekte zwischen FFH- und WRRL-Zielen zu erwarten. Die betreffenden Gebiete liegen alle in Niedersachsen, für Nordrhein-Westfalen wurden bisher keine Gebiete mit einer explizit besonderen Bedeutung für die Zielfischarten benannt.

Die Ergebnisse der Datenanalyse verdeutlichen einen hohen Handlungsbedarf in Bezug auf Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit im Vorranggewässernetz der FGE Ems. Von den 495 vorhandenen bzw. berücksichtigten Querbauwerken wird die Durchgängigkeit derzeit für 307 (62 %) als unbefriedigend bis schlecht eingeschätzt. Für 76 Bauwerke (ca. 15 %) ist von einer mäßigen Durchgängigkeit auszugehen. Eine sehr gute bis gute Durchgängigkeit erreichen lediglich 84 (ca. 17 %) der erfassten Querbauwerke. Gut 5 % der Querbauwerke lassen sich aktuell nicht einschätzen. Derzeit kann eine Fließstrecke von etwa 568 km in den Vorranggewässern als durchgängig für Fische gelten. Dies entspricht etwa 30 % der Gesamtlängstrecke aller Vorranggewässer (1.876 km), wobei die als durchgängig zu bezeichnenden Abschnitte in der Regel nur kurz (im Schnitt 7,3 km) sind, da sie durch weniger gut durchgängige Abschnitte unterbrochen werden. Längere durchgängige Abschnitte finden sich lediglich im Leda/Jümme- und Hasegewässernetz.

Die einzelnen Vorranggewässer und Bauwerke wurden anhand eines im Rahmen der vorliegenden Studie entwickelten formalisierten Entscheidungssystems in unterschiedliche Handlungsprioritäten eingeordnet. Hinsichtlich der Vorranggewässer wurden nur die Kategorien „außerordentlich bedeutsam“, „besonders bedeutsam“ und „bedeutsam“ unterschieden, da a priori Vorranggewässer nicht unbedeutend sein können. Insgesamt wurden 770 km Fließstrecke bzw. 41 % des Vorranggewässernetzes als außerordentlich bedeutsam eingestuft, 720 km Fließstrecke (ca. 38 %) als besonders bedeutsam und 388 km (ca. 21 %) als bedeutsam. Gewässer mit außerordentlicher Bedeutung sind neben der Ems verschiedene Vorranggewässer in den Teileinzugsgebieten Leda-Jümme und Hase.

Auf der Bauwerksebene ist zunächst ausschließlich auf solche Querbauwerke fokussiert worden, deren derzeitige Durchgängigkeit als mäßig, unbefriedigend oder schlecht eingestuft wurde. Diese Fokussierung erfolgte, da bei diesen Bauwerken aufgrund ihrer unzureichenden Durchgängigkeit besonderer Handlungsbedarf besteht. Vor diesem Hintergrund sind von insgesamt 495 vorhandenen Bauwerken 318 Bauwerke in die Priorisierung einbezogen worden. Davon wurden 20 in die Kategorie „höchste Priorität“ eingestuft. Auf die Kategorie „hohe Priorität“ entfallen 65 Querbauwerke; 233 entsprechen der Kategorie „deutliche Priorität“. Von den mit „mäßig“ bewerteten



Bauwerken wurden dabei nur diejenigen in die Priorisierung einbezogen, die eine potentiell erschließbare Gewässerstrecke von über 10 km haben (bezogen auf den Anfang des Gewässers).

Bauwerke mit guter oder besserer Durchgängigkeit wurden generell in die Kategorie „geringe Priorität“ eingeordnet, d. h. im Einzelfall können auch hier nach genauerer Prüfung und Analyse Maßnahmen erforderlich werden.

### **Handlungsbedarf**

Für die Erreichung des Bewirtschaftungsziels „guter ökologischer Zustand bzw. gutes ökologisches Potential“ besteht erheblicher Handlungsbedarf, so dass die Zielerreichung für das ganze Emssystem bis 2015 für die Komponente Fische nicht möglich und auch bis 2021 nicht wahrscheinlich ist. Ob eine Zielerreichung im gesamten FGE-Gebiet bis 2027 realistisch ist, ist im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht zu prognostizieren. Sukzessive kann aber die Durchgängigkeit unter besonderer Berücksichtigung der Vorranggewässer bis 2027 derart hergestellt werden, dass sie eine wichtige Grundlage für die Etablierung selbsterhaltender Bestände der Zielarten darstellen kann.

Die vorliegende Studie liefert einen behördlichen Handlungsrahmen für eine überregional abgestimmte und effektive Maßnahmenplanung, insofern als Maßnahmenstandorte identifiziert werden, die einen möglichst großen Beitrag im Hinblick auf eine effektive Zielerreichung leisten können.

Es ist unabdingbar die Datenlage zu den vorhandenen Querbauwerken zu optimieren und die Ergebnisse aktueller Detailstrukturkartierungen einzubeziehen. Dies auch um die Evaluation der Durchgängigkeit in den Vorranggewässern der FGE Ems zu verbessern und eine differenziertere Einschätzung der Situation zu erhalten. Nicht zuletzt ist es wichtig, laufende und zukünftige Maßnahmenplanungen und -programme, die auf die Verbesserung von Gewässern des Vorrangsystems abzielen, zeitnah in die Bewertung einzuspeisen. Der Durchgängigkeitsstatus muss zum nächsten Bewirtschaftungsplan aktualisiert werden. Dies erfordert eine Aktualisierung der Informations- und Datenbasis in zeitlich sinnvollen Abständen - auch um den Fortschritt in Bezug auf die Zielerreichung zu dokumentieren.



## Exkurse

### *Vorranggewässer im Küstenbereich*

Im Rahmen des vorliegenden Hintergrundpapiers sind Bewertungskriterien für die Verortung effektiver Maßnahmen auf Gewässer- und Bauwerksebene entwickelt worden, die die eigentliche Bedeutung der Vorranggewässer im Küstenbereich (i.d.R. Marschengewässer Typ 22.1) kaum oder nur zum Teil reflektieren können. Die Anwendung des Priorisierungskonzeptes führt daher zwangsläufig zu einer relativ geringeren Bedeutung als „Standort“ für die Umsetzung von Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit. Die Bedeutung der Küstenmarschgewässer als potentielle „Schnittstelle“ zwischen Küstenlebensraum und Süßwasserlebensräumen und die Möglichkeit zur Herstellung von Salinitätsgradienten, d. h. der Wiederherstellung von Brackwasserlebensräumen sind aufgrund des insgesamt nur geringen Anteils von Marschengewässer am Vorranggewässernetz, im vorliegenden Priorisierungskonzept nicht untersucht worden. Um aber der Bedeutung der Marschengewässer angemessen Rechnung zu tragen, sei auf eine bereits bestehende Priorisierung und Maßnahmenkonzeption des NLWKN Brake-Oldenburg aus 2009 für die Küstenmarschgewässer zur Verbesserung der Durchgängigkeit der Sielbauwerke und Herstellung von Brackwasserlebensräumen verwiesen. Aufgrund der z. T. differierenden Ziele der verschiedenen Konzeptionen „*Küstenmarsch und FGE EMS*“ wird die Bedeutung der Marschengewässer je nach Blickwinkel bzw. Maßnahmenziel sehr unterschiedlich beurteilt. Auch um eine „Konkurrenz“ der verschiedenen konzeptionellen Ansätze zu vermeiden bleiben die Vorranggewässer der Küstenmarsch im hier entwickelten Priorisierungskonzept unbewertet und die im Rahmen der Maßnahmenkonzeption für die Küstenmarschgewässer festgestellte Bedeutung wird herangezogen.

### *Tideems*

Die ökologischen Bedingungen in der Tideems, insbesondere im Bereich des Süßwasserabschnitts oberhalb von Leer sind für Fische sehr ungünstig. Besonders im Frühsommer und Sommer treten regelmäßig starke Sauerstoffdefizite und extreme Schwebstoffkonzentrationen auf, die die Fischfauna stark beeinträchtigen. Dennoch erscheint die Erreichung des Bewirtschaftungsziel „Verbesserung der biologischen Durchgängigkeit“ nicht generell durch die ungünstige Gewässerqualität in der Tideems und deren mögliche Auswirkungen auf die Zielarten in Frage gestellt, da aufgrund ihrer Lebenszyklen (Wanderzeiträume) bestimmte Zielarten von den besonders pessimalen Bedingungen nicht betroffen werden. Es ist aber sinnvoll und für die Förderung bestimmter Zielarten z. T. auch erforderlich, ergänzende Maßnahmen zur Verbesserung der Wasser- und Habitatqualität in der Tideems zu entwickeln und umzusetzen. Erforderlich ist dies für die Zielarten Finte, Flunder und Stint, deren Lebenszyklus weitgehend auf den ästuarinen Lebensraum beschränkt ist. Um deren Bestände zu fördern bzw. zu entwickeln sind ausschließlich Maßnahmen in der Tideems zielführend, die dort zu einer strukturellen und stofflichen Verbesserung führen. Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit in anderen Vorranggewässern sind für eine Stützung / Entwicklung dieser Arten dagegen nicht prioritär. Förderlich wären Verbesserungsmaßnahmen in der Tideems auch für Arten die u. U. im Rahmen ihrer Wanderungen behindert werden könnten (v. a. Aal, Fluss- und Meererneunauge, Meerforelle und Lachs). So ist wahrscheinlich, dass die Effektivität zukünftiger Durchgängigkeitsmaßnahmen in der FGE Ems, die für diese Arten besonders wichtig sind, durch ergänzende Maßnahmen zur Verbesserung der stofflichen Belastungsfaktoren in der Tideems erhöht wird.





### *Durchgängigkeitskonzepte in den Niederlanden und Deutschland*

Obwohl die Konzeptentwürfe der Niederlande und Deutschlands auf den Anforderungen europäischer Natur- und Gewässerschutzvorgaben fußen, ergeben sich doch in der methodologischen Konzeptionierung, aber auch in der Gestaltung der Umsetzung gewisse Unterschiede. Die jeweilige Anwendung von Zielartenkonzepten in beiden Ländern ist nahe liegend und den Harmonisierungsansprüchen europäischer Umweltschutzgesetzgebung geschuldet. In Deutschland kommen zudem differenzierte Vorranggebietskonzepte zur Identifizierung fischökologisch bedeutsamer Räume zum Einsatz, während der räumliche Fokus in den Niederlanden mehr auf der Defizitanalyse zur Identifizierung von Migrationshemmnissen liegt. Der deutsche Ansatz fokussiert deutlich stärker auf einer Analyse mittels formalisierter Entscheidungshilfen und Kalkulationssystemen, um ein übertragbares, standardisiertes Verfahren einer Gesamtbewertung zu etablieren. Demgegenüber sind die niederländischen Ansätze deutlich weniger bewertungsorientiert, sondern kombinieren in einem durchgängig raumbezogenem Ansatz die Defizitanalyse der Infrastrukturen mit den ökologischen Ansprüchen der Zielarten. Der Grundstein für eine nationale Harmonisierung der Umsetzung von Durchgängigkeitsmaßnahmen in den Niederlanden wurde bereits 2007 durch den Workshop „Nederland leeft met vismigratie“, an dem die regionalen Wasserverbände und die überregionalen Wasserbehörden teilnahmen, gelegt und es wurden für die Zeiträume bis 2015, 2021 und 2027 prioritär durchzuführende Durchgängigkeitsmaßnahmen festgelegt. Für die Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit besteht derzeit in Deutschland kein bundesweit abgestimmtes Vorgehen. Übergeordnete Planungen liegen für die Erhaltung und Wiederherstellung der Durchgängigkeit an den Bundeswasserstraßen vor, für die im Auftrag des BMVBS ein Priorisierungskonzept erarbeitet wurde. Auch in den Bundesländern sind bereits vielfältige Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit geplant und umgesetzt worden. Ein Ziel sollte es sein das weitere Vorgehen auf Ebene der FGE Ems abzustimmen. Dies betrifft neben den Abstimmungen zur Umsetzung der Maßnahmenprogramme und zur Verbesserung der Durchgängigkeit auch Fragestellungen des Monitorings (vor allem im Bereich des unteren- und äußeren Emsästuars) und den allgemeinen Wissenstransfer.

### **Fazit**

Verschiedene nationale und europäische Rechtsvorgaben (insbesondere die WRRL) begründen einen Handlungsbedarf hinsichtlich der Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer. Die Knappheit finanzieller Ressourcen begründet das Erfordernis zur Entwicklung geeigneter und möglichst effizienter Maßnahmen und verlangt fachlich begründete Entscheidungen, die zu einer Priorisierung von Maßnahmen führen. Hierzu gibt es zahlreiche Bestrebungen auf unterschiedlichen Ebenen, die in ihren Geltungsbereichen allerdings deutlich voneinander abweichen. Die Fachbehörden der Bundesländer und des Bundes versuchen basierend auf fachlichen Grundlagen, Empfehlungen und einer geeigneten Datenhaltung die Entwicklung eines durchgängigen Bewertungssystems voran zu treiben. Die Entwicklung und Anwendung von Entscheidungssystemen, wie sie auch im Rahmen der vorliegenden Studie entwickelt und angewendet wurden, ist nicht zuletzt dank umfassender Vorarbeiten wie etwa den Bewirtschaftungsplänen nach WRRL, den Zielvorgaben der Aalbewirtschaftungspläne oder dem Nationalen Bericht zum Erhaltungszustand der FFH-Wanderfischarten in der jüngeren Vergangenheit möglich. Trotzdem erlauben sie nur eine mehr oder weniger grobe Abschätzung der Funktionsfähigkeit einzelner Anlagen oder Maßnahmen und erfordern in zahlreichen Fällen die intensive (Vor-Ort-) Prüfung der aktuellen Situation der



hydraulischen, technischen sowie der biologischen Funktionsfähigkeit wie es die Aufbereitung der vorliegenden Informationen im Rahmen des hier vorliegenden Hintergrundpapiers gezeigt hat.

Neben der Herstellung der Durchgängigkeit sind flankierend auch Maßnahmen zur Verbesserung wichtiger Rahmenbedingungen wie Gewässermorphologie, Wasserbeschaffenheit oder Abflussverhältnisse notwendig. Die Einbeziehung dieser Aspekte ist für eine nachhaltige Entwicklung der Naturräume und damit für die Zielerreichung (guter ökologischer Zustand nach WRRL) unerlässlich. Notwendige Verbesserungen wichtiger zusätzlicher Rahmenbedingungen bringen einen großen Bedarf an Maßnahmen mit sich. Diese können aus verschiedenen Gründen nicht flächendeckend und gleichzeitig umgesetzt werden. Die Planung von Maßnahmen hinsichtlich der überregionalen Durchgängigkeit und Vernetzung sollte daher zunächst auf Gewässer fokussieren, in denen die Rahmenbedingungen bereits heute weitgehend geeignet sind, die notwendigen ökologischen Funktionen für die Zielarten zu erfüllen. Ein solches Vorgehen ist in der FGE Ems mit der Festlegung auf Vorranggewässer und mit der Priorisierung von Maßnahmenstandorten in den Vorranggewässern verfolgt worden. Während der Bearbeitung wurden aber auch Informationslücken festgestellt, so dass zwangsläufig Bewertungen z. T. „vorläufigen“ Charakter haben mussten. Erst mit der sukzessiven Schließung solcher Informationslücken werden auch die Aussagen zunehmend belastbarer. Insgesamt konnten aber u. a. auch aufgrund der zur Verfügung stehenden durchaus umfangreichen Datengrundlage wichtige Ergebnisse in Bezug auf die aktuelle Situation der linearen Durchgängigkeit in der FGE Ems herausgearbeitet werden.

Auf Ebene konkreter Maßnahmen zur Herstellung/Verbesserung der Durchgängigkeit, ein Aspekt der im vorliegenden Hintergrundpapier noch keine Rolle gespielt hat, ergibt sich noch deutlicher Forschungs- und Entwicklungsbedarf, z. B. zu Fragen des Wanderverhaltens einzelner Arten und der Auffindbarkeit von Fischaufstiegsanlagen und dem Schutz abstiegswilliger Wanderfische. In diesem Zusammenhang gilt es auch die Möglichkeiten der hydraulischen Optimierung technischer Anlagen zu überprüfen.

Die Dringlichkeit in der Umsetzung begründet eine weitergehende Abstimmung zwischen den Beteiligten auf Bundes- und Landesebene, wie sie bereits in der begleitenden Arbeitsgruppe begonnen wurde.



## 1. Ziel und Anlass

Die Europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) verpflichtet die Mitgliedsstaaten zur Aufstellung von Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen auf Ebene der Flussgebietseinheiten. In der internationalen Flussgebietseinheit (FGE) Ems stimmen die Bundesländer Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen und das Königreich der Niederlande die Umsetzung der WRRL in gutnachbar-schaftlicher Zusammenarbeit ab. Die Geschäftsstelle Ems unterstützt diesen Prozess.

Bewirtschaftungsplan (BWP) und Maßnahmenprogramm nach WRRL waren bis Ende 2008 im Entwurf zu erstellen und im ersten Halbjahr 2009 mit der Öffentlichkeit abzustimmen. Am 22.12.2009 wurden für die FGE Ems sowohl die Beiträge Nordrhein-Westfalens (nach Freigabe durch den Umweltausschuss des nordrhein-westfälischen Landtages am 24.02.2010), Niedersachsens und der Niederlande zum Bewirtschaftungsplan Ems als auch der gemeinsame Internationale Bewirtschaftungsplan Ems veröffentlicht.

Für die FGE Ems wurden bereits 2007 im Zuge der Beteiligung der Öffentlichkeit nach Artikel 14 WRRL als wichtige Wasserbewirtschaftungsfragen ermittelt:

- die Belastung der Gewässer infolge punktueller und diffuser stofflicher Einträge,
- die hydromorphologischen Defizite und
- die mangelnde Durchgängigkeit der Gewässer.

Ausgehend von diesen Bewirtschaftungsfragen, die nur auf Ebene der FGE Ems beantwortet werden können, wurden im internationalen BWP Ems überregionale Bewirtschaftungsziele beschrieben. Die Detailziele auf Ebene der Wasserkörper sind – soweit erforderlich – an den übergeordneten Zielen für die gesamte FGE Ems ausgerichtet und stellen diese nicht infrage. Durch diesen Prozess werden überregionale, regionale und lokale Bewirtschaftungsziele miteinander in Beziehung gestellt.

Eine wesentliche Voraussetzung für die Erreichung der Bewirtschaftungsziele ist die Durchgängigkeit der Gewässer, da regelmäßige Wanderungen zwischen verschiedenen Teillebensräumen in den Gewässern ein essentieller Bestandteil des Lebenszyklus vieler aquatischer Tierarten sind. Wegen ihres Bekanntheitsgrades eignen sich gerade (Wander-) Fische und Rundmäuler, um in der Öffentlichkeit eine breite Akzeptanz und Unterstützung für das Bewirtschaftungsziel „Durchgängigkeit“ zu erreichen. Es macht daher besonderen Sinn, das Thema mit bestimmten Zielarten der Fischfauna zu verknüpfen, da nicht alle Fischarten im gleichen Ausmaß von der überregionalen Vernetzung der Lebensräume abhängig sind. Im Rahmen der flussgebietsweiten Bewirtschaftungsplanung kommt den Wanderarten mit ihren komplexen Lebensraumansprüchen daher eine besondere Bedeutung zu. Es ist gemeinsames Ziel aller Partner in der FGE Ems, für diese Fische und Neunaugen – soweit sie im Emssystem früher heimisch waren – Bedingungen zu schaffen, die den Erhalt bzw. die Wiederherstellung selbstreproduzierender Bestände ermöglichen. Um eine nachhaltige Entwicklung der Fischfauna insgesamt zu erreichen, werden zukünftig weitere ergänzende Maßnahmen in der FGE Ems erforderlich werden. Hierzu gehören neben der Herstellung der Durchgängigkeit v. a. auch Maßnahmen zur Verbesserung wichtiger Rahmenbedingungen wie Gewässermorphologie, Wasserbeschaffenheit oder Abflussverhältnisse.



Diese Rahmenbedingungen werden in der Fläche einen großen Maßnahmenbedarf mit sich bringen der nicht flächendeckend überall gleichzeitig umgesetzt werden kann. Deshalb sollte die Maßnahmenplanung hinsichtlich der überregionalen Durchgängigkeit und Vernetzung zunächst auf Gewässer fokussieren, in denen die Rahmenbedingungen bereits heute weitgehend geeignet sind, die notwendigen ökologischen Funktionen für die Zielarten zu erfüllen. Dazu sind zum einen die erforderlichen Habitatbedingungen zu entwickeln und / oder zu schützen, zum anderen ist die Durchgängigkeit im Vorranggewässernetz herzustellen.

## Grundlagen

Querbauwerke und sonstige Maßnahmen zur Abflussregulierung, insbesondere in den überregionalen Wanderrouten, behindern vielfach die Wanderungen anadromer (z. B. Lachs, Meerforelle, Fluss- und Meerneunauge), katadromer (z. B. Aal) und potamodromer Arten (z. B. Quappe oder Barbe). Auch für nicht flugfähige Kleintiere, wie mobile Vertreter des Makrozoobenthos stellen diese Bauwerke ein Ausbreitungshindernis dar. Darüber hinaus ist durch die Verschlammung des natürlichen Sohlsubstrates ein Verlust des natürlichen Fließgewässerlebensraumes in den Rückstaustrrecken zu verzeichnen und damit verbunden eine physikalische Veränderung der Wasserbeschaffenheit (Temperatur, Sauerstoffgehalt) festzustellen. Die anthropogen veränderte Abflussdynamik (z. B. durch Wasserentnahmen oder Ausleitungen) wirkt sich besonders negativ auf kieslaichende Fischarten und Rundmäuler aus, zu deren prominentesten Vertretern die anadromen Wanderfische und Neunaugen zählen.

Im Zuge der Erstellung des Bewirtschaftungsplanes Ems wurden im Vorfeld auf der Grundlage der historischen und aktuellen Verbreitung der Zielarten von den zuständigen Fachbehörden „überregionale Wanderrouten“ und „Verbindungsgewässer“ abgeleitet, die für die Vernetzung von Laich-, Aufwuchs- und Nahrungshabitaten der Zielarten in der FGE Ems von überregionaler Bedeutung sind.

Der aktuelle Stand der Durchgängigkeit der überregionalen Wanderrouten und der Verbindungsgewässer und die Eignung wichtiger vorhandener Laich- und Aufwuchsgewässer sowie der ggf. darüber hinaus bestehende Erschließungs- und Verbesserungsbedarf konnte im Wege der Erarbeitung des Bewirtschaftungsplans Ems nicht abschließend geklärt werden.

## Aufgabenstellung

Das Hintergrundpapier soll ein fachliches Konzept zur Verfügung stellen, das die Entscheidungsträger im Zusammenhang mit der Maßnahmenplanung und einer erforderlichen Priorisierung von Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit und damit zur Zielerreichung im Sinne der WRRL unterstützt.

Der Handlungsbedarf für die weitere Verbesserung der Durchgängigkeit des Vorranggewässernetzes der FGE Ems soll identifiziert werden. Als ein zentrales Ergebnis des Durchgängigkeitskonzeptes sollte die Barrierewirkung der vorhandenen Querbauwerke und die aktuelle Durchgängigkeit im



Vorranggewässernetz eingeschätzt werden und ein fachlich ausreichend detailliert begründetes und nachvollziehbares Priorisierungssystem entwickelt werden.

Nachfolgend zeigt Tab. 1 eine zusammenfassende Übersicht über die wesentlichen Arbeitsziele, differenziert nach so genannten „Arbeitspaketen“. Mit der Erarbeitung der Studie wurde das Büro BioConsult Schuchardt & Scholle GbR von der Geschäftsstelle der Flussgebietsgemeinschaft Ems beauftragt.

Tab. 1: Arbeitsziele des Hintergrundpapiers zur Herstellung der Durchgängigkeit in der FGE Ems

<b>Arbeitspaket I</b>
Beschreibung Zielzustand, Gewässersystembezogen
Beschreibung Vorranggewässer (Arten, Struktur, Wasserqualität etc.)
Steckbriefe Zielarten, historische und rezente Verbreitung Zielarten
<b>Arbeitspaket II</b>
Bestandsaufnahme Bauwerke (Steckbriefe)
Klassifizierung Bauwerke
Bewertung Durchgängigkeit und kumulative Betrachtung
Einschätzung des Nutzens von Maßnahmen an einzelnen Standorten (Priorisierung)
<b>Arbeitspaket III</b>
Priorisierung von Maßnahmenschwerpunkten (unter Berücksichtigung von Ergebnissen der Arbeitspakete I & II)
Handlungsempfehlungen
<b>Arbeitspaket IV</b>
GIS-Arbeiten (Themenkarten: Zielzustand, Struktur etc.)
<i>WEB-GIS-Anwendung zur Veröffentlichung der Querbauwerkssteckbriefe</i>
<b>Exkurse</b>
Bedeutung der Situation der Tideems für die Durchgängigkeit der FGE Ems und für die Maßnahmenplanung
Umgang mit „tidegeschlossenen“ Vorranggewässern im Küstenbereich
Vergleich der Durchgängigkeitskonzepte in NL und DE



## 2. Aufbau der Studie

Die Studie setzt sich aus drei Hauptteilen zusammen. Im ersten Teil des Berichtes (Kap. 3) werden die 14 Zielfischarten gemäß Bewirtschaftungsplan (BWP) Ems in Form von Arten-Steckbriefen vorgestellt. Hier wird deren Biologie in kurzer Form beschrieben und soweit bekannt auf die aktuelle Bestandssituation in der FGE Ems eingegangen. Zu jeder Art findet sich eine Karte aus der das historische Verbreitungsgebiet nach WRRL-Referenzen und ihr rezentes Vorkommen in den Vorranggewässern hervor geht. Die Informationen zur historischen Verbreitung basieren u. a. auf LAVES (2008) und NZO-GMBH & IFÖ (2007). Zusätzlich sind in diesen Karten Zielräume abgebildet, die für die jeweiligen Arten eine spezifische ökologische Bedeutung besitzen.

Der zweite Teil des Berichtes (Kap. 4) befasst sich mit den Vorranggewässern und lässt sich wie folgt weiter untergliedern:

- Definition der Vorranggewässerkategorien und eine allgemeine Charakterisierung des Vorranggewässernetzes anhand relevanter Rahmenparameter (Gewässertypen im Vorranggewässernetz, Ausprägung der biotischen und abiotischen Parameter wie z. B. die Gewässergüte und -struktur, Zustand der Fischartengemeinschaften nach dem fischbasiertem Bewertungssystem FIBS).
- Bewertung der aktuellen Durchgängigkeit des Vorranggewässernetzes auf Bauwerks-, Wasserkörper- und Gewässerebene. Hinweise auf wesentliche Anforderungen an die Durchgängigkeit. Die Methodik des Bewertungsansatzes wird im Kapitel 4.3 beschrieben.
- Priorisierung der nicht durchgängigen Bauwerke und Vorranggewässer anhand ausgewählter Rahmenparameter. Die Gruppierung basiert auf einem definierten Kriterienkatalog. Die Priorisierung der Gewässer hat dabei in erster Linie orientierenden Charakter. So ist darauf hinzuweisen, dass letztlich alle im Vorfeld ausgewählten Vorranggewässer als Standort für die Umsetzung zielführender Maßnahmen für die Herstellung der Durchgängigkeit geeignet sind. Die Methodik des Priorisierungsansatzes ist im Kapitel 4.4 beschrieben.

Der dritte Teil des Berichtes umfasst die so genannten Exkurse. In den Exkursen werden ergänzende Fragestellungen, die im Rahmen der FGE Ems von Bedeutung sind und in Bezug zu der zentralen Fragestellung stehen, gesondert bearbeitet (Kapitel 5 bis 7). Im Einzelnen behandeln die Exkurse die Themenfelder:

- Exkurs Tideems (Kapitel 5)
- Exkurs tidegeschlossene Vorranggewässer im EZG des Emsästuars (Kapitel 6)
- Exkurs Vergleich der Fischdurchgängigkeitskonzepte in den Niederlanden und Deutschland (Kapitel 7)

Die Bearbeitung aller Teilblöcke, insbesondere die Festlegung von Bewertungs- und Priorisierungskriterien, wurde durch eine Expertengruppe mit Vertretern/innen aus Bundes- und Landesbehörden fachlich begleitet. In dieser projektbegleitenden Arbeitsgruppe waren nachfolgende Behörden bzw. Institutionen vertreten:



- Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSD und WSA)
- Bundesanstalt für Wasserbau (BAW), Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)
- Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (NRW)
- Bezirksregierung Münster
- Waterschap Hunze en Aa's
- Niedersächsisches Landesamt für Verbraucherschutz und Ernährungssicherheit (LAVES)
- Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN)

## 2.1 Datengrundlage

### Rahmenbedingungen

Für die Bewertung der Durchgängigkeit und für die Durchführung der Priorisierung wurde zunächst der hierfür erforderliche Informationsbedarf identifiziert. Dies erfolgte in Anlehnung an bereits bestehende Konzepte wie z. B. BfG 2010, FGG ELBE 2009, BIOCONSULT 2009b. Die entsprechenden Daten wurden behördlicherseits vom NLWKN und LAVES sowie der Bezirksregierung Arnsberg und dem LANUV-NRW zur Verfügung gestellt. Hierzu gehören Informationen zur Gewässergüte und Gewässerstruktur sowie zur Anzahl und zum jeweiligen Typ der in den Vorranggewässern befindlichen Querbauwerke. Ergänzend sind Daten zu den Gewässertypen nach WRRL einbezogen worden und diejenigen FFH-Gebiete, die nach LAVES für bestimmte Zielarten eine besondere Bedeutung besitzen. Für Nordrhein-Westfalen wurde bisher nicht explizit formuliert, ob und in welcher Beziehung die FFH-Gebiete auf nordrhein-westfälischem Gebiet für die Zielarten von Bedeutung sind.

Zur Visualisierung der Rahmenbedingungen sowie für die Darstellung der Bewertungsergebnisse wurden jeweils Themenkarten erstellt.

### Vorranggewässer

Als Vorranggewässer gelten solche Gewässer, die im BWP für die FGE Ems als überregionale Wanderrouten, Verbindungsgewässer und Laich- und Aufwuchsgewässer identifiziert und bereits festgelegt wurden. Im Rahmen der Erstellung des vorliegenden Hintergrundpapiers erfolgte daher keine Neuauswahl von Vorranggewässern. Durch das LAVES und das LANUV-NRW wurden für die Vorranggewässer zusätzlich Informationen (Vorkommen der Zielfischarten, Gewässertypen, Fischbewertung nach FIBS) zur Verfügung gestellt.

In Einzelfällen wurden gewisse Diskrepanzen zwischen den Angaben im BWP und den Datengrundlage ermittelt. Dies betraf z. B. die Vorranggewässerkategorien. In solchen Fällen wurde in Abstimmung mit den zuständigen Landesfachbehörden die jeweils sinnvoller erscheinende Einschätzung für diese Studie herangezogen. Die daraus resultierenden Veränderungen gegenüber dem ursprünglichen Vorranggewässernetz nach BWP wurden dokumentiert. Zusätzlich wurden im Verlauf der Erstellung der Studie einige Gewässer in Absprache mit den niedersächsischen und nordrhein-westfälischen Fachbehörden aus dem Vorranggewässernetz entfernt, andere hinzugefügt und / oder deren Status verändert. Diese Modifikationen gegenüber dem BWP wurden ebenfalls nachvollziehbar dokumentiert.



## Fische

Hinweise zum historischen Vorkommen der 14 Zielarten (s. Kap. 3) wurden aus den gewässertyp-spezifischen Referenzgesellschaften nach WRRL (u. a. LAVES 2008b, NZO-GMBH & IFÖ 2007, SCHOLLE & SCHUCHARDT 2012) abgeleitet, da die historische Verbreitung Rückschlüsse auf die potentielle artspezifische Bedeutung der Vorranggewässer ermöglicht.

Die Darstellung zur rezenten Verbreitung der Zielarten basiert auf den Daten des WRRL-Monitorings des LAVES und des LANUV sowie auf der Grundlage weiterer Informationen aus den Datenbanken (LAVES, BWP) zu den Vorranggewässern. Die Daten beziehen sich auf den Zeitraum 2002 – 2010. Des Weiteren liegen fischbasierte Bewertungsergebnisse nach WRRL (FIBS, FAT-TW „Fishbased Assessment Tool – Transitional Waterbodies“) für die Vorranggewässer auf der Ebene der Wasserkörper vor. Alle fischbezogenen Informationen wurden (soweit vorhanden) für die vorliegende Studie in Form von Tabellen und GIS-Datensätzen vom Auftraggeber bzw. den zuständigen Landesbehörden zur Verfügung gestellt.





### 3. Zielarten – ökologische Ansprüche, Verbreitung im deutschen Teil der FGE Ems

Folgende Aspekte wurden im Rahmen der Zielartenbetrachtung bearbeitet:

- Allgemeine Hinweise zur Autökologie
- Rezente und historische Verbreitung innerhalb des Vorranggewässersystems
- Rezente Häufigkeiten, Bestandssituation
- Hinweise zu artspezifischen Zielräumen

Der Bewirtschaftungsplan für die FGE Ems nennt insgesamt 14 Zielarten für das Vorranggewässernetz, deren autökologische Ansprüche im Folgenden in kurzer Form vorgestellt werden. Tab. 2 gibt eine Übersicht über die Zielarten und einige Angaben zu Habitatansprüchen.

Tab. 2: Zielarten in der FGE Ems, differenziert nach ökologischen Gilden

Gilde/Art-Zielarten	Lat. Namen	ökologische Gilde	Rheotypie	Reproduktion
Finte	<i>Alosa fallax</i>	diadrom-ästuarin	rheophil	psammophil
Stint	<i>Osmerus eperlanus</i>	diadrom-ästuarin	rheophil	lithophil
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	diadrom-ästuarin	indifferent	---
Flussneunauge	<i>Lampetra fluviatilis</i>	diadrom-transit	rheophil	lithophil
Meerneunauge	<i>Petromyzon marinus</i>	diadrom-transit	rheophil	lithophil
Lachs	<i>Salmo salar</i>	diadrom-transit	rheophil	lithophil
Meerforelle	<i>Salmo trutta</i>	diadrom-transit	rheophil	lithophil
Dreist. Stichling	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	diadrom-transit	indifferent	phytophil
Aal	<i>Anguilla anguilla</i>	diadrom-transit	indifferent	---
Aland	<i>Leuciscus idus</i>	potamodrom Süßwasser	rheophil-indifferent	phyto-lithophil
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	potamodrom Süßwasser	rheophil	lithophil
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	potamodrom Süßwasser	rheophil	lithophil
Quappe	<i>Lota lota</i>	potamodrom Süßwasser	rheophil	litho-pelagophil
Zährte	<i>Vimba vimba</i>	potamodrom Süßwasser	rheophil-indifferent	psammophil

**Mobilität:** Diadrom = Wanderungen zwischen Küsten- und Binnengewässerlebensräumen; potamodrom = Wanderungen innerhalb des Süßgewässersystems. Rheophil = strömungsliebend; typisch in Fließgewässern. **Reproduktions-Gilden:** lithophil: Eiablage erfolgt auf kiesigen bis steinigen Substraten; psammophil: Eiablage erfolgt auf sandigen Substraten; phytophil: Die Eiablage erfolgt an Pflanzenmaterial (Makrophyten, Baumwurzeln, Äste usw.); phyto-lithophil: Die Eiablage kann auf kiesigen bis steinigen oder pflanzlichen (oder anderen festen) Untergründen erfolgen.



Neben allgemeinen in zusammenfassender Form dargestellten ökologischen Angaben wird das rezente Vorkommen (2002 bis 2010, s. u.) über „Verbreitungskarten“ veranschaulicht. Die Darstellungen basieren auf Informationen aus Niedersachsen (LAVES, schriftl.) und Nordrhein-Westfalen (Fischartenkataster des Landes Nordrhein-Westfalen, LANUV).

Neben den Informationen zur Verbreitung der Zielarten wurden auch Hinweise auf deren Häufigkeit aus den zur Verfügung stehenden Befischungsdaten abgeleitet. Um einen räumlichen Vergleich zu ermöglichen wurden die Daten, so weit möglich, zunächst standardisiert. Hierzu wurde ein Streckenbezug gewählt, d. h. die dargestellten Häufigkeiten beziehen sich, unabhängig von der Größe des Gewässers, jeweils auf Individuen pro 100 m Gewässerslänge (Catch per Unit Effort für 100 m: CPUE<sub>100</sub>). Der CPUE<sub>100</sub> repräsentiert dabei den Mittelwert und integriert dabei über die Zeit in dem die verfügbaren Daten einer Messstelle berücksichtigt wurden. Für Nordrhein-Westfalen (Fischartenkataster) flossen Ergebnisse aus dem Zeitraum 2003 bis 2009 ein, für Niedersachsen (WRRL-Monitoring) aus dem Zeitraum 2002 bis 2010. Aufgrund der insgesamt z. T. heterogenen Datenlage, die abhängig vom jeweiligen Untersuchungsanlass z. B. hinsichtlich Befischungintensität (unterschiedliche Streckenlänge, Häufigkeit von Untersuchungen, saisonale Unterschiede, etc.) variiert, ist darauf hinzuweisen, dass die dargestellten Häufigkeiten zwangsläufig nur orientierenden Charakter haben können. **Hinweis:** Daten aus der Tideems sind in den Karten nicht dargestellt. Informationen zum Vorkommen u. a. der ästuarinen Arten Finte, Stint und Flunder sind dem Exkurs Tideems zu entnehmen.

Die Zielarten umfassen ein Spektrum mit unterschiedlichen Habitatansprüchen, so dass nicht zwingend alle Regionen bzw. Gewässer für die Arten gleichermaßen bedeutsam sind. Vor diesem Hintergrund wurde unter Berücksichtigung der generellen autökologischen Ansprüche und auf der Grundlage der vorliegenden Verbreitungsinformationen (historisch, rezent) versucht, artspezifische Zielräume innerhalb des Vorranggewässersystems zu definieren, die eine besondere ökologische Bedeutung für den Erhalt bzw. die Entwicklung der Bestände haben. Die Ergebnisse sind in den jeweiligen Verbreitungskarten dargestellt, wobei darauf hinzuweisen ist, dass es sich bei der Darstellung der Zielräume nicht um flächenscharfe Abgrenzungen handelt.



### 3.1 Anadrome Wanderarten

#### 3.1.1 Finte (*Alosa fallax*)

##### Biologie



Die Finte zählt zu den heringsartigen Fischen (Clupeidae) und verbringt die meiste Zeit ihres Lebens im Meer. Es wird angenommen, dass sie sich überwiegend im Küstenbereich in 10 - 20 m Wassertiefe aufhält (MOHR 1941). Im Alter von etwa 2 - 4 Jahren zieht die Art in Schwärmen im Frühjahr zum Laichen in die Unterläufe größerer Flüsse wie Elbe, Weser und Ems. Der Beginn der Laichwanderung wird u. a. durch die Wassertemperatur ausgelöst ( $> 12^{\circ}\text{C}$ ) (MAITLAND & HATTON-ELLIS 2003). Im Zeitraum von Mai bis Juni laichen die Finten im tidebeeinflussten Süßwasserbereich, wenn die Wassertemperatur ca.  $15^{\circ}\text{C}$  erreicht hat. Die adulten Tiere wandern nach dem Laichen, welches nachts und in Gruppen stattfindet, wieder ab (APRAHAMIAN et al. 2003; MOHR 1941). Die Finten zählen zu den pelagophilen Laichern (BALON 1975), d. h. sie geben ihre Eier im freien Wasserkörper ab. Nach ca. 2 - 8 Tagen schlüpfen die Larven in Abhängigkeit von der Wassertemperatur aus den Eiern. Die juvenilen Tiere halten sich bis zum Spätsommer im Ästuar auf und wandern dann im Herbst mit einer Größe um 10 cm ins küstennahe Meer ab (EHRENBAUM 1936; THIEL et al. 1996). Im nächsten Frühjahr/Sommer, wenn die Tiere gerade ein Jahr alt sind, wandern sie erneut in das Ästuar ein, um dann anschließend wieder im Herbst seewärts zu wandern (APRAHAMIAN 1988). Finten haben ein breites Nahrungsspektrum und sind als Nahrungsgeneralisten einzustufen, sie ernähren sich sowohl von Zooplankton als auch von benthischen Wirbellosen und kleineren Fischen.

##### Bestandssituation

Die Finte wird sowohl bundesweit (BFN 1998), als auch in Niedersachsen als „stark gefährdet“ (GAUMERT & KÄMMEREIT 1993) eingestuft. Die Bestände scheinen sich allerdings in jüngerer Vergangenheit in der Nordsee und ihren Zuflüssen zu erholen (STELZENMÜLLER & ZAUKE 2003;



NEUDECKER & DAMM 2005). In der kürzlich erschienenen Roten Liste für Deutschland erscheint die Finte nur noch auf der Vorwarnliste (THIEL et al. 2011). Insgesamt kann attestiert werden, dass nach aktuellen Fangdaten aus Elbe, Weser, Eider und Ems die heutigen Fintenzahlen in den norddeutschen Ästuaren die historischen Beständen nicht erreichen (SCHOLLE 2011, SCHOLLE & SCHUCHARDT 2012) und deshalb auch die Herabstufung des Gefährdungsstatus unter Fachleuten kontrovers diskutiert wird. Über die notwendige Größe und die Bestandsstruktur einer sich selbst erhaltenden Population ist wenig bekannt.

Bezogen auf die Ems kann der Erhaltungszustand der Fintenpopulation als hoch defizitär bezeichnet werden. Während in Weser und Elbe in den letzten Jahren eine Zunahme der Fintenpopulation festgestellt wurde (SCHULZE & SCHIRMER 2005, 2006, BIOCONSULT 2006d), ist dies für die Ems nicht dokumentiert (SCHOLLE 2011). In der Ems konnten lediglich wenige adulte Finten im Rahmen verschiedener jüngerer Untersuchungen (LFV 2003, BIOCONSULT 2006e, 2008d, 2008e, 2009b) im meso- bzw. polyhalinen (also ab Ems- km 30) und nur vereinzelt im weiter stromauf befindlichen Abschnitt der Ems nachgewiesen werden.

Die erfolgreiche Reproduktion der Finte in einem Flussunterlauf wie der Unterems erfordert u. a. die Einwanderung laichbereiter Tiere in ausreichender Dichte. Grundlegend sind auch die ungehinderte Erreichbarkeit und der Erhalt der Laichplätze sowie ausreichende Sauerstoffgehalte des Wassers ( $> 5 \text{ mg/l}$ ) vergl. COSTELLO et al. (2002). Untersuchungen in den Jahren 2005 – 2007 zeigen jedoch, dass nur sehr wenige adulte laichbereite Finten einwandern (BIOCONSULT 2006a, BIOCONSULT 2007a) und nennenswerte Laichaktivitäten anders als in der Weser und der Elbe, heutzutage nicht mehr stattfinden. Dabei lagen im Jahr 1941 die kommerziellen Fänge noch auf einem ähnlichen Niveau wie in Weser und Elbe (NOLTE 1976). Weshalb derzeit nur eine so geringe Zahl von laichbereiten Finten in die Unterems aufsteigt ist unklar. Große Bereiche der Unterems sind gekennzeichnet durch sehr geringe Sauerstoffkonzentrationen und extreme Schwebstoffkonzentrationen, die besonders in Grundnähe stark ausgeprägt sind. Es ist davon auszugehen dass diese Rahmenbedingungen wesentlich dazu beitragen, dass aktuell Habitatbedingungen für eine erfolgreiche Ei- und Larvalentwicklung nicht ausreichend gegeben sind (BIOCONSULT 2007a). Daten aus der Tideems selbst sind in Abb. 1 nicht dargestellt. Informationen hierzu sind dem Exkurs Tideems zu entnehmen.

### Zielräume in der FGE Ems

Aufgrund ihrer Fortpflanzungsbiologie, die stark an die Unterläufe der Flüsse gebunden ist, kann als Zielraum für die Laichwanderungen und entsprechend auch für die Laich- und Aufwuchshabitat die Ems seewärts von Weener – max. bis Papenburg - betrachtet werden. Des Weiteren kann der Unterlauf der Leda bis etwa auf Höhe der Einmündung der Jümme als Teil des Zielraumes definiert werden. Demnach ist für die Erreichbarkeit der relevanten Gebiete nur das Leda Sperrwerk relevant. Der schlechte Erhaltungszustand der Fintenpopulation in der Ems wird nicht durch mangelnde physische Durchgängigkeit, sondern durch defizitäre Habitatstrukturen bzw. sehr ungünstige abiotische Rahmenbedingungen (s. o. und Exkurs Tideems) hervorgerufen. Nach Ausführungen des LAVES geht die historische Verbreitung der Finte über das heutige Zielgebiet hinaus. Eine Wiederestablierung der Art bis in diese Abschnitte ist allerdings auch unter der Annahme optimaler Fischpassagemöglichkeiten nicht wahrscheinlich. So wandern z. B. die Laichtiere in der Elbe und der Weser derzeit auch nicht über die untere limnische Zone hinaus (BIOCONSULT 2009b, WASSERGÜTESTELLE ELBE 2000 - 2007).

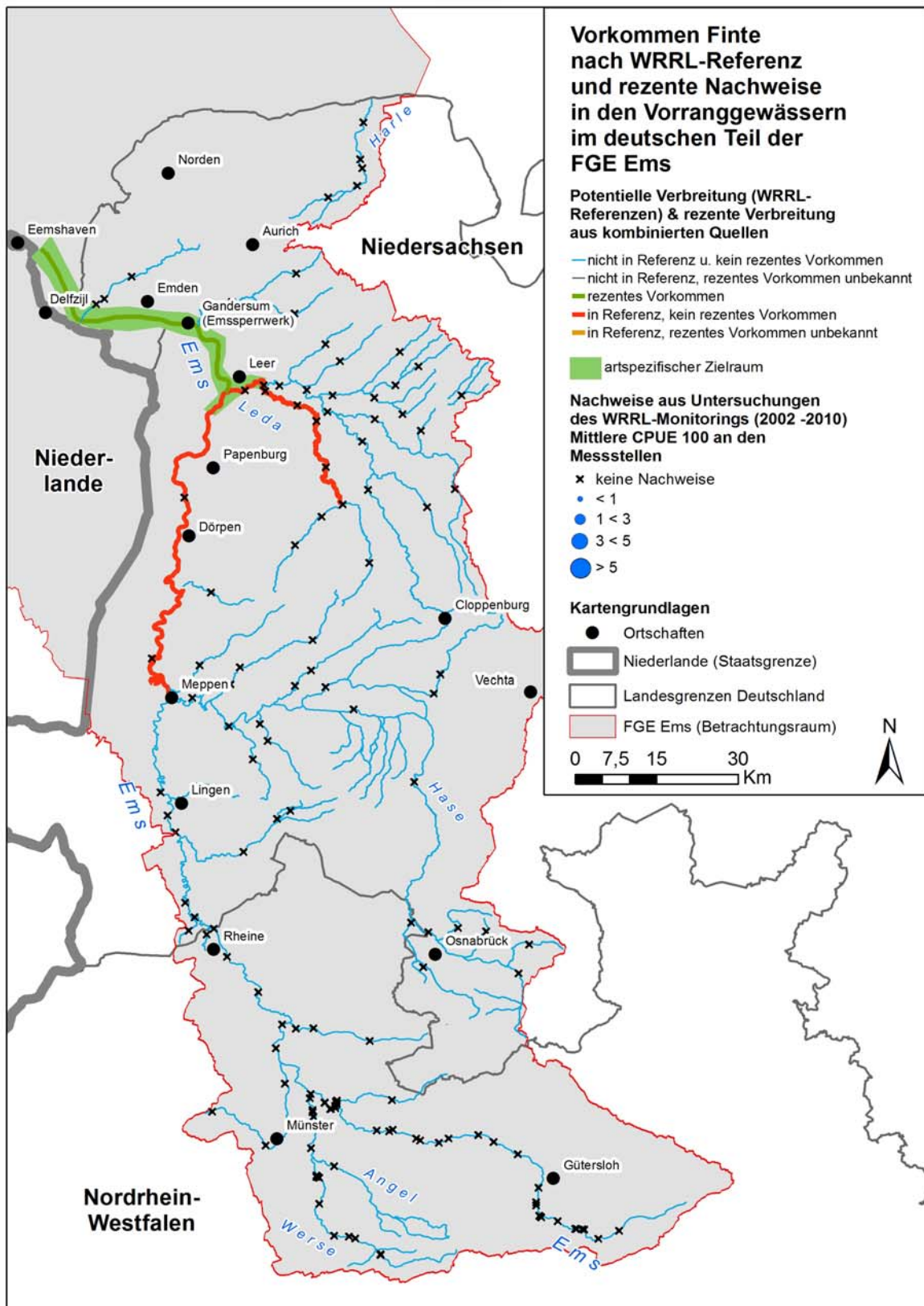


Abb. 1: Vorkommen der Finte, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume



### 3.1.2 Stint (*Osmerus eperlanus*)

#### Biologie



Der Stint gehört zur Familie der Osmeridae und ist einer der kleinsten lachsartigen Fische (Salmonidae). Seine mittlere Größe liegt bei 15 – 18 cm, die maximale Größe bei 30 cm. Das Durchschnittsgewicht beträgt knapp 100 g, das Höchstgewicht ca. 220 g. Maximal wird der Stint bis zu sieben Jahre alt. Eigentümlich ist der intensive, an Gurken erinnernde Geruch bei lebenden oder frisch toten Tieren, der dem Fisch auch den Namen gab (abgeleitet von ‚stinken‘). Es existieren zwei Lebensformen des Stints – der Seestint (*Osmerus eperlanus* forma *eperlanus*) und der Binnenstint (*Osmerus eperlanus* forma *spirinchus*). Der anadrome Seestint lebt in den europäischen Küstengewässern und Brackwassergebieten der großen Flussmündungen. Er ist von der Ostsee bis zur Biskaya anzutreffen. Stinte ernähren sich vorwiegend von Zooplankton und kleinen Fischen, häufig von ihrer eigenen Brut, die in den Laich- und Aufwuchshabitaten in sehr hohen Dichten auftreten kann.

Zum Laichen zieht der Seestint in die Unterläufe der Flüsse. Zu Beginn der Aufstiegszeit sammeln sich die Tiere zu großen Schwärmen in den äußeren Bereichen der Flüsse um sich allmählich den Süßwasserbedingungen anzupassen. Der eigentliche Aufstieg wird durch die Gewässertemperatur gesteuert und beginnt, wenn das Wasser Temperaturen von etwa 3 – 6°C erreicht. Die Stinte kommen an ihrem eigentlichen Laichort i. d. R. etwa im Februar an. Das Ablachen dauert ungefähr von Ende Februar bis März / April. Das Ablachen geschieht in strömendem Wasser, wobei als Laichsubstrat Steine, Kies und Sand genutzt werden. Die Eizahl pro Weibchen kann bis zu 50.000 Stück betragen. Die Elterntiere sterben nach dem Ablachen oder kehren im Sommer ins Meer zurück (VORBERG & BRECKLING 1999). Die abgelachten Eier treiben zunächst im Wasser, sinken



dann zu Boden, um sich an Substrate anzuhafte. Auf schlammigen Sohlen ist die Entwicklung der Embryonen nur eingeschränkt möglich. Die Eier besitzen zwei Eihüllen. Mit der äußeren Eihülle haftet das Ei am Untergrund fest. Beim Quellen des Eies platzt diese Außenhülle auf und das Ei haftet mit seinen Innenseiten am Untergrund fest. Dadurch hat es den Anschein, als ob das Ei an einem Stiel am Untergrund befestigt sei. Eier die nicht sofort einen festen Untergrund finden, driften weit ab und haften sich nicht mehr an. An strömungsberuhigten Stellen sammeln sie sich am Grund und entwickeln sich dort. Die Anhaftung am Untergrund ist offensichtlich für die Entwicklung des Eis nicht ausschlaggebend. Je nach Wassertemperatur schlüpfen die ca. 4,5 – 6 mm langen Stintlarven nach 20 bis 30 Tagen. Sie zehren noch 10 bis 15 Tage von ihrem Dottersack und gehen dann zu tierischem Plankton als Nahrung über. Ab August bis Oktober zieht der größte Teil der Jungstint zurück in die Küstengebiete. Ein Teil der Jungtiere bleibt in den Flüssen bis zum nächsten Winter.

### **Bestandssituation**

Bereits vor über 100 Jahren wurde in den Nordseeästuaren ein Rückgang der Stintbestände verzeichnet. Diese Tendenz hat sich teilweise bis in die jüngere Vergangenheit fortgesetzt. In den deutschen Nordseeästuaren gehört die Art allerdings auch heute noch zu den dominanten Fischarten. Die verfügbaren Daten weisen hier insgesamt nicht auf einen anhaltenden Rückgang der Stintbestände hin. Eine Ausnahme bildet das Emsästuar. Im Gegensatz zu den Ästuaren von Weser, Eider und Elbe ist in der Ems seit den 1980er Jahren ein Rückgang zu verzeichnen, der sich in der jüngeren Vergangenheit scheinbar noch verstärkt hat. Als ursächlich hierfür werden die schlechten abiotischen Bedingungen in den Laicharealen der Stinte angenommen (BIOCONSULT 2007b). Daten aus der Tideems selbst sind in Abb. 2 nicht dargestellt. Informationen hierzu sind dem Exkurs Tideems zu entnehmen.

### **Zielräume im deutschen Teil der FGE Ems**

Der Stint reproduziert in den Unterläufen der Flüsse im oligohalinen bis tidebeeinflussten Süßwasserbereich. Im Vergleich zur Finte wandert er dabei aber tendenziell weiter aufwärts. LILLELUND (1961) und NOLTE (1976) lokalisieren die historischen Laichgebiete in der Unterems zwischen Oldersum (km 30) und oberhalb von Leer (km 10 – 14). Es gibt jedoch auch Hinweise darauf, dass die historische Stintwanderung sich etwa bis Papenburg (Unterems km 0) und u. U. darüber hinaus erstreckt haben könnte (BIOCONSULT 2007b). Durch den ausbaubedingt stark erhöhten Tidehub, und die damit einhergehende Verschiebung der Brackwasserzone flussaufwärts, sind Stintlaichplätze aktuell etwa auf den Abschnitt zwischen Weener und Papenburg (Ems km 0 – 8) sowie einen Teil des Unterlaufs der Leda begrenzt. Die Wanderung der Stinte zu ihren Laichplätzen wird demnach nicht primär durch Querbauwerke behindert, sondern ähnlich wie bei der Finte stellen die schlechten abiotischen Bedingungen im Emsästuar die stärkste Gefährdung einer erfolgreichen Reproduktion und damit des Stintbestandes der Ems dar. Nach Auskunft des LAVES geht die historische Verbreitung des Stints über das heutige Zielgebiet hinaus. Analog zur Finte erscheint eine gehobene Bedeutung dieser Abschnitte auch unter der Annahme optimaler Fischpassagemöglichkeiten fraglich.

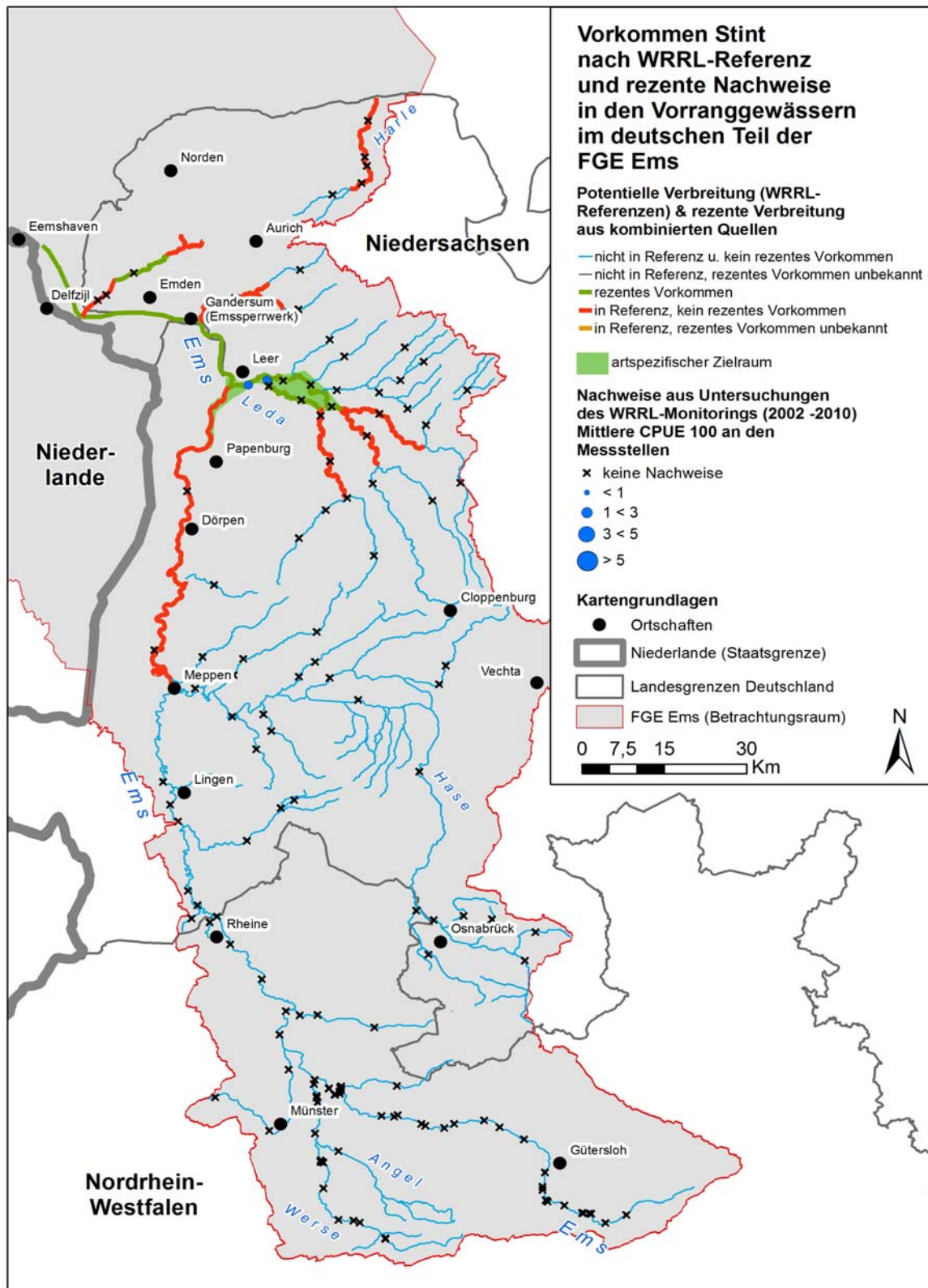


Abb. 2: Vorkommen des Stintes, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume



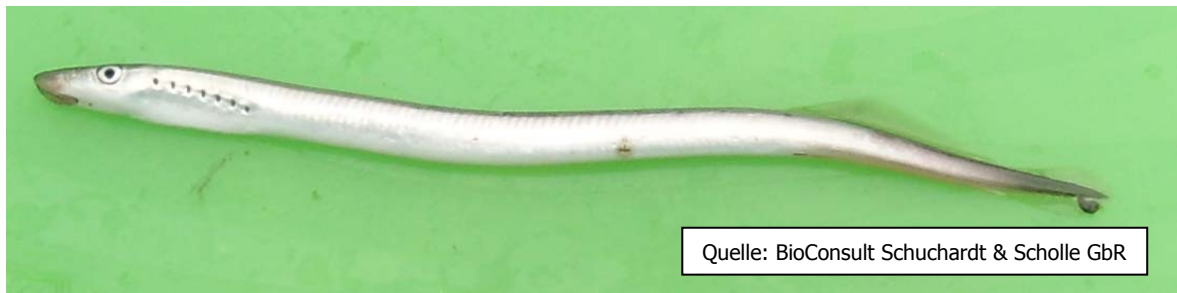


### 3.1.3 Flussneunauge (*Lampetra fluviatilis*) und Meerneunauge (*Petromyzon marinus*)

#### Biologie

Neunaugen gehören zoologisch nicht zu den Fischen, sondern werden zur Klasse der Rundmäuler gezählt. Die Rundmäuler werden in der Biologie und der Rechtsgebung traditionell stark mit den Fischen assoziiert. So wurden z. B. die Neunaugen zum „Fisch des Jahres 2012“ gewählt (PIWERNETZ 2012).

Die heranwachsenden und adulten Tiere beider Arten leben im Meer und ernähren sich dort parasitisch an Fischen, v. a. das Meerneunauge aber auch an Delfinen und Walen. Zur Fortpflanzung wandern die Tiere in die Oberläufe von Fließgewässern, um dort auf überströmten Kiesbänken zu laichen (Lithophilie). Während ihrer Laichwanderung nehmen die adulten Tiere keine Nahrung mehr auf. Die aus den Eiern schlüpfenden Larven, die so genannten Querder, leben bis zu ihrer Metamorphose über mehrere Jahre eingegraben in sandigen bis schlackigen Sedimentbänken, die einen hohen Anteil organischer Substanz (Detritus) aufweisen. Die Querder ernähren sich als Filtrierer und leben von Mikroorganismen und Detritus, die sie aus dem vorüberfließenden Wasser filtern.



Quelle: BioConsult Schuchardt & Scholle GbR

**Flussneunaugen** ziehen ab Herbst vom Meer in die Flüsse, dabei legen sie zunächst in den Unterläufen eine Winterruhe ein, bevor sie etwa im Zeitraum März bis Mai in größeren Gruppen ablaichen. Die Querder metamorphosieren nach 2,5 bis 3,5 Jahren im Spätsommer bis Spätherbst. Anschließend verbringen die Juvenilen i. d. R. ihren ersten Winter im Süßwasser bevor sie mit einer Länge von ca. 12 - 15 cm wieder ins Meer abwandern. Dort erreichen sie nach einem Jahr die Laichreife. Häufig verbringen die geschlechtsreifen Tiere jedoch einen zweiten Sommer im Meer, bevor sie zum Laichen in die Flüsse wandern. Nach dem Ablaichen sterben die adulten Tiere. Die parasitäre Lebensweise der adulten Neunaugen führt bei den Wirtsfischen meist zum Tode (KOTTELAT & FREYHOF 2007).



Bei den **Meerneunaugen** erfolgt die Laichwanderung nach verschiedenen Autoren vom Winter bis zum Frühjahr (SIGL & TEROFAL 1992, KOTTELAT & FREYHOF 2007). Die Laichzeit erstreckt sich von Juni – Juli (LAVES 2011). Die Tiere laichen paarweise ab und sterben nach erfolgter Eiablage. Die Querder metamorphosieren nach etwa 5,5 - 8 Jahren bevor sie ab Spätsommer – Herbst ins Meer abziehen. Dort erreichen sie etwa nach 3 - 4 Jahren die Laichreife. Von Meerneunaugen befallene Fische werden i. d. R. nicht getötet, da die Meerneunaugen nach wenigen Tagen den Wirt wechseln und sie nur geringe Mengen Blut und Körperflüssigkeit entnehmen (KOTTELAT & FREYHOF 2007).

### Bestandssituation

Ursprünglich waren die anadromen Neunaugen (v a. das Flussneunauge) in den Stromgebieten von Ems, Weser und Elbe weit verbreitet und stiegen regelmäßig zum Laichen bis in die Äschen- und Forellenregion auf. Durch den Bau von Querbauwerken sind viele Wanderwege unterbrochen. Weitere Beeinträchtigungen ihres Lebensraumes z. B. hervorgerufen durch Kraftwerke, Gewässerverschmutzungen und wasserbauliche Maßnahmen, sowie der fischereiliche Druck haben zu einem starken Rückgang geführt (LOZÁN 1990). Die Bestandssituation der Flussneunaugen scheint sich in den letzten Jahren wieder verbessert zu haben. So wurden von BIOCONSULT (2006b, 2007c, 2008d, 2009b) vermehrt adulte Flussneunaugen im meso- bis polyhalinen Abschnitt der Ems (entspricht in etwa dem Bereich Dollart) nachgewiesen. Untersuchungen des LAVES aus den Jahren 2011 / 2012 (Mitteilung Edler) am Wehr Bollingerfähr zeigen ebenfalls, dass Flussneunaugen mittlerweile wieder in größerem Umfang Ems - aufwärts ziehen.

Meerneunaugen scheinen im Vergleich zu den Flussneunaugen in der Ems deutlich seltener aufzutreten. Einzelexemplare wurden im Ästuar der Ems in der jüngeren Vergangenheit vor allem im Frühjahr nachgewiesen (LFV 2003). Aktuelle Untersuchungen bestätigen diese Aussage. So wurden z. B. im Frühjahr 2007 zwei einzelne adulte Individuen bei Emden und bei Terborg erfasst, im Herbst dagegen gab es keine Nachweise (BIOCONSULT 2007c). Im Rahmen des WRRL-Monitorings 2009 und 2012 wurden ebenfalls an der Befischungsstation Terborg und wiederum im Frühjahr einzelne Individuen gefangen (BIOCONSULT 2009b). Auch beim im Jahr 2010 durchgeführten Aufstiegs-Monitoring am Emswehr in Bollingerfähr konnten zwei Meerneunaugen gefangen werden (mündl. LFV Weser-Ems, 2010). Nach LAVES (2011) lassen sich für das Meerneunauge aufgrund



von Maßnahmen zur Reduzierung der Gewässerverschmutzung sowie zur Verbesserung der Ufer- und Sohlenstrukturen und der Durchgängigkeit von Fließgewässern Ausbreitungstendenzen erkennen.

### **Zielräume im deutschen Teil der FGE Ems**

Die Zielräume für die anadromen Neunaugenarten im Einzugsgebiet der Ems können großräumig gefasst werden. Die Tiere finden historisch und rezent auch in kleineren Fließgewässern potentiell geeignete Laichplätze, die als Grundlage für eine erfolgreiche Fortpflanzung gelten. Geeignete Laichplätze, wie sie die Tiere auch schon auf vergleichsweise kleinen Kiesbänken vorfinden, gehören zwar natürlicherweise zur morphologischen Ausstattung der sandgeprägten Tieflandgewässer, scheinen aber aktuell dennoch den limitierenden Faktor für den Bestand der (anadromen) Neunaugen darzustellen. Besondere Priorität sollte deshalb den Gewässern zukommen, die eine hohe Strukturdiversität vor allem im Sohl- und Uferbereich besitzen und / oder für die ein Neunaugenbestand bekannt ist. Nach den vorliegenden Daten können die Laich- und Aufwuchsgewässer im Leda-Jümme-Gebiet sowie im Hasegebiet vorrangig als Zielräume lokalisiert werden. Potentiell besitzen auch das Gebiet der Oberen Ems in Nordrhein-Westfalen und die Große Aa eine potentielle Bedeutung als Laich- und Aufwuchsgewässer, rezent sind hier jedoch vermutlich aufgrund von Wanderhindernissen keine Bestände vorhanden.

Nach den Vollzugshinweisen zum Schutz von Fischarten in Niedersachsen besitzt das FFH-Gebiet „Unterems und Außenems“ (Nr. 002) eine besondere Bedeutung für beide Neunaugenarten, für das Flussneunauge werden zusätzlich die FFH-Gebiete „Ems“ (Nr. 013), „Bäche im Artland“ (Nr. 053) und „Lahe“ (Nr. 220) benannt (LAVES 2011).

Bei Maßnahmen zur Wiederherstellung der linearen Durchgängigkeit sind insbesondere lang ausgezogene kiesig-schottrige Sohlengleiten als ideale Möglichkeit anzusehen, um zusätzlich Laichareale für die anadromen Neunaugen zu schaffen (MEYER & BEYER 2002).

### **Ergänzungen zur Verbreitungskarte Flussneunauge**

Die Nachweise im Bereich der „Rauschen“ in der nicht schiffbaren Ems (unterhalb Wehr Hanekenfähr) zeigen, dass dieser Abschnitt ein hohes Potential als Laichareal für Flussneunaugen besitzt. Neben Abschnitten in der Hase und ihren Nebengewässern dürften auch hier bedeutende Laichhabitats liegen. Im Frühjahr 2011 konnten ablaichende Flussneunaugen bzw. deren Laichgruben in den Gewässern Dinninger Bach, Strautbach (westl. von Nortrup) und Hekeserbach beobachtet werden (RÖTKER, pers. Mitteilung an LAVES). Der Aufstieg erfolgt demnach über die Hase in den Hahnenmoorkanal in den Renslager Kanal.

Für Nordrhein-Westfalen liegen ungesicherte Nachweise einzelner Flussneunaugenquerder vor (Fischartenkataster Nordrhein-Westfalen). Bei den Tieren könnte es sich jedoch auch um Querder des Bachneunauges gehandelt haben. In Absprache mit Dr. Cornelia Schütz (LANUV) wurden daher die Nachweise für die Kartendarstellung nicht berücksichtigt. Das Vorkommen von Flussneunaugen im nordrhein-westfälischen Teil der FGE Ems ist aktuell eher unwahrscheinlich. Die Gewässer in Nordrhein-Westfalen können aber dennoch als potentieller Zielraum angesehen werden.

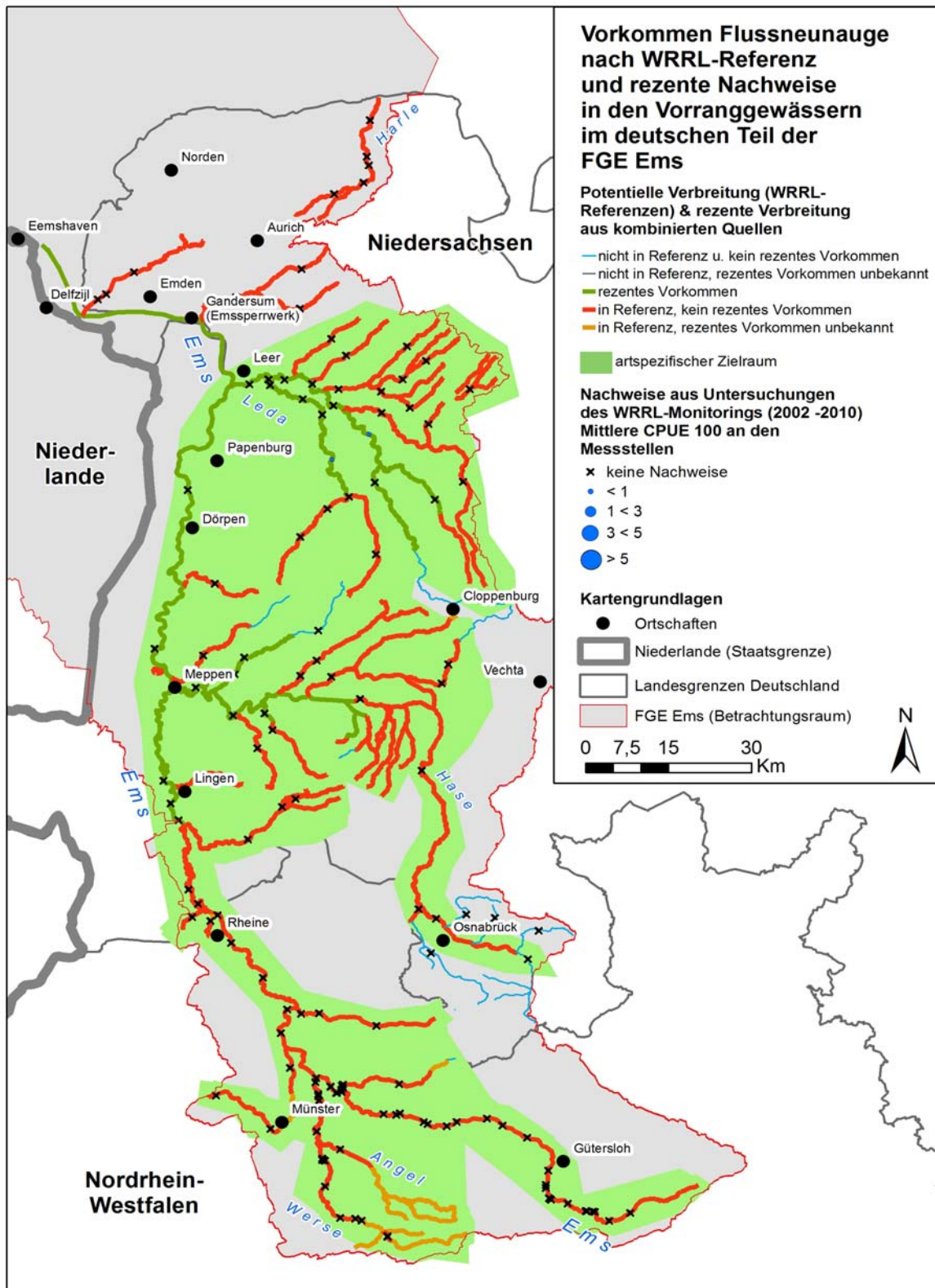


Abb. 3: Vorkommen des Flussneunauges, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume

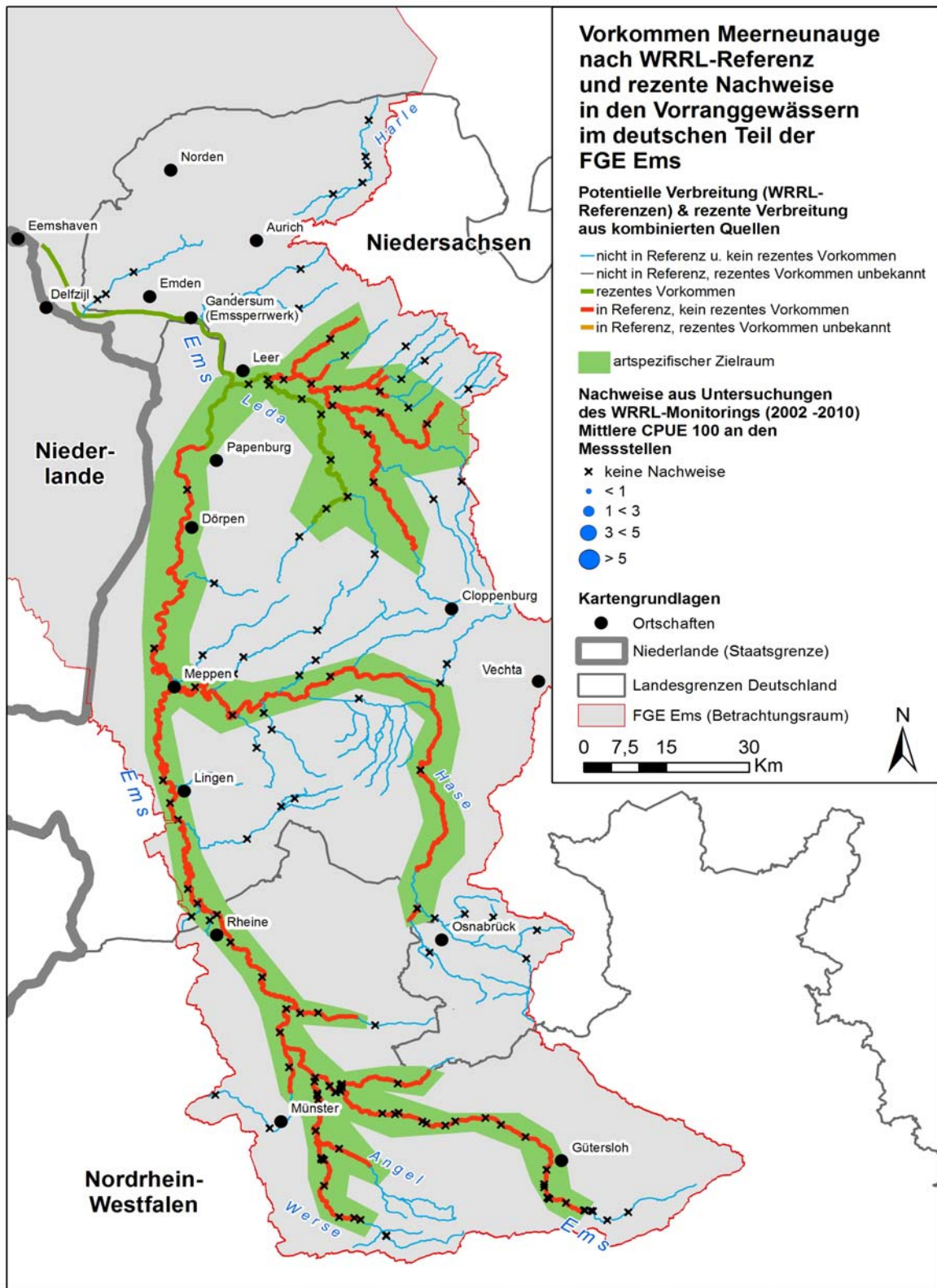


Abb. 4: Vorkommen des Meerneunauges, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume



### 3.1.4 Atlantischer Lachs (*Salmo salar*) & Meerforelle (*Salmo trutta*)

#### Biologie

Atlantische Lachse und Meerforellen verbringen den größten Teil ihres Lebens im Meer, hier ernähren sie sich von kleineren Fischen und größeren Krebstieren (Crustacea). Erst die laichreifen Tiere steigen die Flüsse auf und laichen dann in den Oberläufen der Fließgewässer (RIEDE 2004).

Die Jungfische beider Arten verbringen ihre ersten 1 – 3 Lebensjahre in den Oberläufen der Fließgewässer und ernähren sich überwiegend von verschiedenen aquatischen und terrestrischen Invertebraten. Mit einer Länge von etwa 13 – 25 cm wandern die Juvenilen als so genannte Smolts in das Meer ab, wo sie i. d. R. mehrere Jahre heranwachsen bevor sie sich wiederum auf die Laichwanderungen in die Fließgewässer begeben. Vor allem bei den männlichen Wandersalmoniden treten immer wieder Tiere auf, die nicht abwandern sondern im Süßwasser resident sind. Ebenfalls kann es vorkommen, dass anadrome Weibchen auch mit kleinen residenten Männchen ablaichen. Bei Lachsen tritt dies allerdings deutlich seltener auf als bei Meerforellen (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Da die anadrome Meerforelle und die im Süßwasser residente Bachforelle genetisch einer Art angehören setzen sich die Populationen oft (nicht immer) aus Bach- und Meerforellen zusammen. D. h. es kommt immer wieder vor, dass Jungtiere residenter Bachforellen smoltifizieren und ins Meer abwandern.

Bei den **atlantischen Lachsen** erfolgt die Laichwanderung zwischen Mai und Oktober / November, wobei verschiedene, als „Runs“ bezeichnete Gruppen, zu unterschiedlichen Zeiten stromauf ziehen. Deutliche Aufstiegsmaxima liegen im Zeitraum September bis November. Der Aufstieg nach mehrjährigem Aufenthalt im Meer (so genannte Multi-Sea-Winter Lachse bzw. Stämme) kann in großen Flusssystemen bereits im zeitigen Frühjahr erfolgen (Bsp. Allier, Frankreich). Die Laichzeit der unterschiedlichen Lachs-Stämme ist genetisch determiniert. In den norddeutschen Gewässersystemen laichen sie im Zeitraum Mitte September bis November ab. Lachse zeigen ein ausgeprägtes Heimfinde-Vermögen (homing). Der überwiegende Teil einer Population kehrt zum Abbläichen in jene Gewässerabschnitte zurück, in denen die Tiere aufgewachsen sind. Wenige Irrläufer (so genannte Streuner, engl. „Strayer“) kehren nicht in Ihre Heimatgewässer zurück, sondern steigen stattdessen in andere Gewässer auf (LAVES 2011). Die Laichhabitate des Lachses liegen in breiteren schottergeprägten Flüssen überwiegend in der Äschenregion, wobei teilweise aber auch noch aufwärts in der unteren Forellenregion und abwärts in der Barbenregion Laichhabitate liegen können.

Ein großer Teil der adulten Lachse erliegt den Strapazen des Aufstiegs und der Laichaktivitäten. Ein Großteil der männlichen Laichtiere stirbt und auch von den Weibchen kehren nur 10 – 40 % ins Meer zurück und im Schnitt reproduzieren nur 0,3 – 6% ein zweites Mal. Ausnahmen bilden Populationen in kurzen Flüssen mit küstennahen Laichplätzen, in denen die Tiere wesentlich weniger Energie für die Wanderung aufbringen müssen (KOTTELAT & FREYHOF 2007).

Die Laichwanderung der **Meerforelle** erfolgt zeitlich später als beim Lachs überwiegend im Zeitraum September bis Dezember, einzelne Gruppen wandern jedoch schon ab Mai. Die angestrebten Laichgewässer liegen meist in küstennahen Zuflüssen, aber auch weite Aufwanderungen stromaufwärts sind belegt (LAVES 2011). Der überwiegende Teil beider Geschlechter kehrt nach dem



Laichakt (November - Dezember) oder aber erst nach der Überwinterung im Süßwasser in das Meer zurück (KOTTELAT & FREYHOF 2007). Anders als der Lachs, laichen Meerforellen häufig auch in schmalen Bächen (Äschen- & Forellenregion).

Dort wo juvenile Lachse und Meerforellen in denselben Aufwuchsgewässern auftreten, sind junge Lachse tendenziell in etwas stärkerer Strömung zu finden als junge Meerforellen (aufgrund verbreiterter Brustflossen der Junglachse, mit deren Hilfe die Tiere sich von der Strömung auf den Boden drücken lassen können (HEGGENES & DOKK 2001; SCHMIDT 1996).



Abb. 5: Meerforelle (marine Phase)



Abb. 6: Atlantischer Lachs (laichbereites Tier, Aufstiegsphase)



## Bestandssituation

Lachs und Meerforelle starben in den deutschen Fließgewässern etwa Anfang bis Mitte des 20. Jahrhunderts aus. Ursächlich hierfür waren v. a. der Ausbau der Gewässer und die Errichtung diverser Querbauwerke, die Gewässerverschmutzung, die teilweise intensive Befischung sowie Zerstörung von Laicharealen und Jungfischhabitaten.

Heutzutage gibt es Bemühungen der Wiederansiedlung in einer Reihe von Gewässern auch im Emseinzugsgebiet. Seit 1978 wurde wiederholt Lachsbrut im oberen Emssystem eingebracht. Jungfische (Smolts) werden seit 2005 unterhalb des Wehres Listrup besetzt (LFV Weser Ems, SALVA mündl. Mitteilung). Selbsterhaltende Populationen von Lachs und Meerforelle haben sich allerdings noch nicht wieder etabliert. Es ist aber nicht auszuschließen, dass immer wieder Smolts aus vorhandenen Populationen (residenter Bachforellen) abwandern und dann als Meerforellen anzusehen sind. Gelegentlich werden im Emseinzugsgebiet Juvenile gefangen, die wahrscheinlich aus Besatzmaßnahmen stammen. Vereinzelt konnten aber auch zurückkehrende adulte Meerforellen und Lachse registriert werden (Tab. 3). Auch im Bereich der Tideems konnten in den letzten Jahren im Rahmen des WRRL-Monitorings einzelne Großsalmoniden erfasst werden (BIOCONSULT 2006 – 2010).

Tab. 3: Meldungen von adulten Rückkehrern von Lachs und Meerforelle im Vorranggewässersystem

Jahr	Meldung
2004	Meerforelle am Wehr Listrup
2006	Lachs im Leda-Jümme System
2008	Meerforelle in der Marka, 2 Lachse bei Haren/Lathen
2011	3 Meerforellen am Wehr Hanekenfähr & Sichtung von Laichgruben
2011	weiblicher Lachs am Wehr Bollingerfähr

Quelle: Angaben des LFV Weser-Ems (Mitteilung SALVA).

Für die Etablierung von ausreichend großen Populationen der beiden anadromen Salmoniden ist vorrangig die Wiederherstellung der Durchgängigkeit und der Erhalt bzw. die Wiederherstellung geeigneter Laich- und Aufwuchshabitate notwendig.

Beide Arten stellen recht hohe Ansprüche an ihre Laichgewässer: Die Eier und Larven haben einen hohen Sauerstoffbedarf und reagieren deshalb sehr empfindlich auf Beeinträchtigungen des hyporheischen Interstitials z. B. durch Feinsedimenteinträge (Versandung und Kolmation) (INGENDAHL 1999). Ebenso führen hydromorphologische Veränderungen durch regelmäßige Unterhaltungsmaßnahmen zu einer Beeinträchtigung der Laichhabitate, weil diese zu einer verarmten Sohlstruktur und verminderten Substratdiversität führen bzw. die hydrologisch bedingte natürliche Abfolge verschiedener Substrate gestört wird und damit entsprechende Mikrohabitate entfallen. Trotz der in der jüngeren Vergangenheit deutlich verbesserten Wasserqualität stellen Nährstoffeinträge für die Eier und Larven der Salmoniden immer noch ein Problem dar, da hohe Nährstoffkonzentrationen zu einer Eutrophierung und indirekt durch Eintrag absterbender Biomasse zu einer erhöhten Sauerstoffzehrung im Interstitial führen. Auch für die aufwachsenden Jungfische stellt die





strukturelle Verarmung der Gewässer eine starke Einschränkung dar. Insbesondere für den Lachs ist hier der Verlust an schnell fließenden flachen Rauschenstrecken mit kiesigem Untergrund zu nennen.

### **Zielräume im deutschen Teil der FGE Ems**

Insgesamt besitzt das Emseinzugsgebiet verglichen mit den Einzugsgebieten von Weser, Elbe und Rhein deutlich weniger potentielle Laich- und Aufwuchsgewässer für beide Arten, da große Teile des Einzugsgebietes im Tiefland liegen. Entsprechend weisen die Gewässer eher wenig Gefälle auf und sind überwiegend sandgeprägt.

Die Laichgebiete beider Arten können sich räumlich überschneiden, doch aufgrund unterschiedlicher Ansprüche beider Arten an ihre bevorzugten Laichareale ergeben sich schwerpunktmäßig unterschiedliche Zielräume. Die Meerforelle zieht zum Laichen auch in kleine und schmale Bäche des Tieflandes, die eher von mäßig überströmten Rauschen geprägt sind. Bevorzugte Laichareale finden sich somit in den oberen Zuflüssen des Leda-Jümme-Systems sowie den kleinen Zuflüssen des Hase-Systems (z. B. Artland). Der Lachs bevorzugt zum Laichen größere Fließgewässer im Bereich der Äschen- oder auch Barbenregion. Insbesondere die Junglachse halten sich bevorzugt in den stark strömenden Abschnitten lang ausgezogener Rauschen auf (schottergeprägte Flüsse). Zielräume sollten somit vor allem in küstenfernen Einzugsgebieten wie z. B. den Hase-Zuflüssen im Osnabrücker Hügelland sowie den Zuflüssen der Oberen Ems in Nordrhein-Westfalen liegen.

### **Ergänzungen zu den Verbreitungskarten**

Die im Rahmen des WRRM-Monitoring erfassten Lachse (siehe Karte, blaue Punkte) waren allesamt juvenile Tiere unter 20 cm Länge. Bei diesen Tieren handelt es sich mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit ausschließlich um Besatz. Die Meerforelle wurde im Rahmen des WRRM-Monitorings nach den vorliegenden Daten nicht erfasst. Die Angaben des Vorkommens stammen aus Angaben des LAVES zu den Vorranggewässern (GIS-Datensatz des LAVES zu Vorranggewässern). Zu Abundanzen und Größenklassen sind keine Angaben vorhanden. Es ist aber davon auszugehen, dass es sich um sporadische Nachweise handelt. Starke Bestände beider Großsalmonidenarten sind in der FGE Ems gegenwärtig nicht vorhanden.

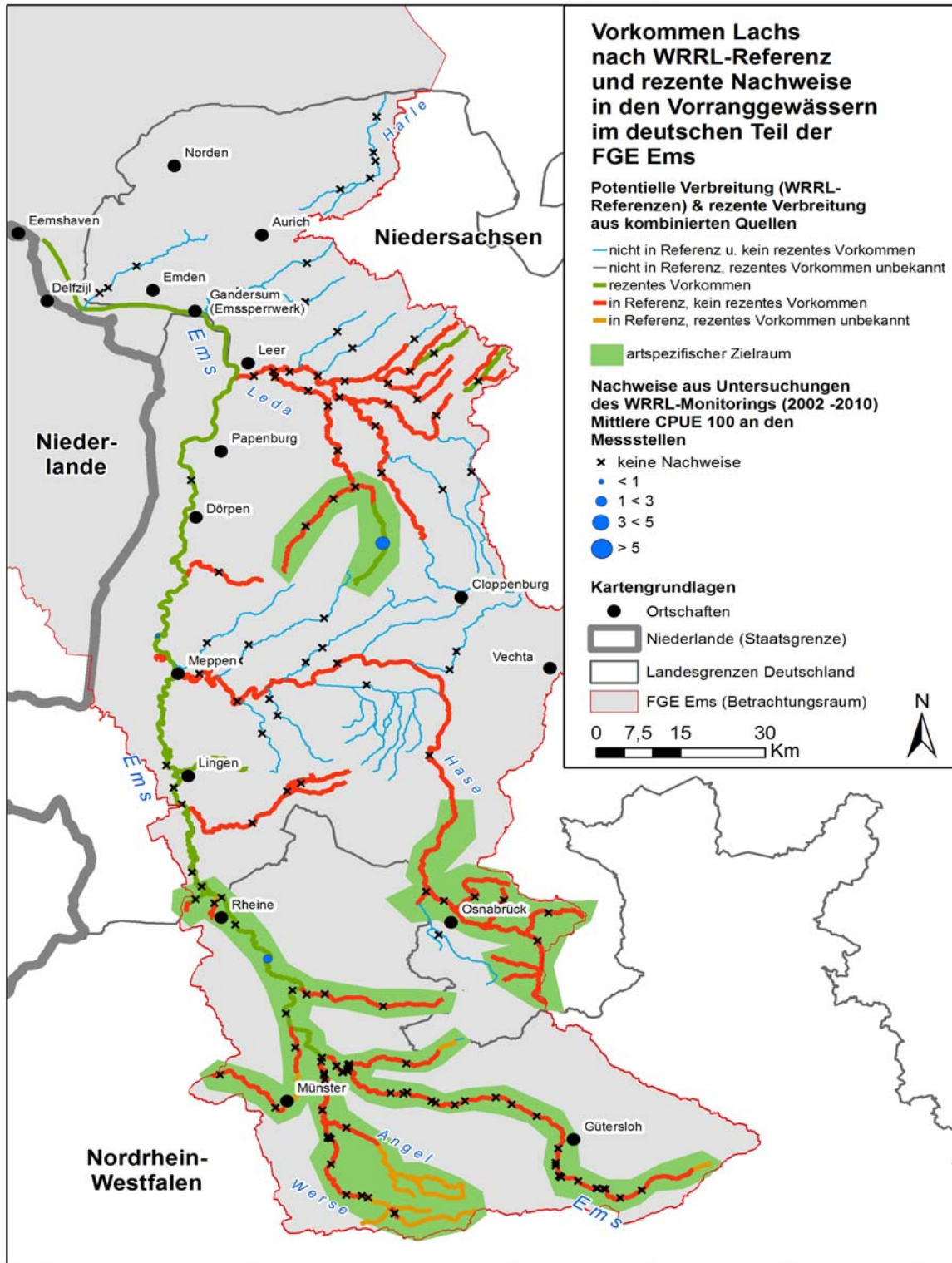


Abb. 7: Vorkommen des Atlantischen Lachses, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume

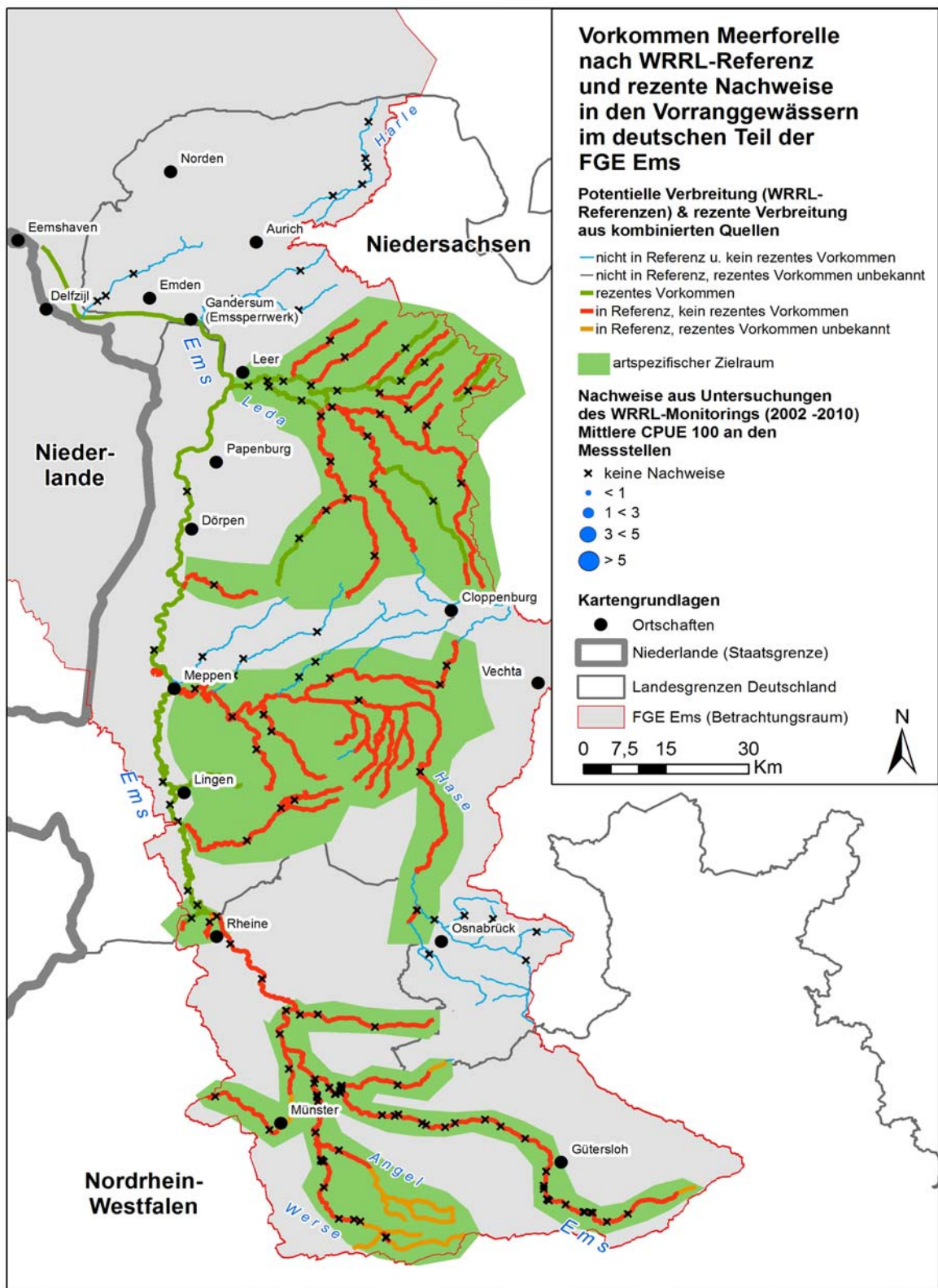


Abb. 8: Vorkommen der Meerforelle, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume



### 3.1.5 Dreistachliger Stichling - Wanderform (*Gasterosteus aculeatus*)

#### Biologie



Quelle: BioConsult Schuchardt & Scholle GbR

Der Dreistachlige Stichling weist eine hohe ökologische Plastizität auf und kann eine Vielzahl verschiedener Gewässertypen besiedeln. Populationen die im Salzwasser leben, treten v. a. in den flachen Küstenbereichen auf. Sie zählen zu den anadromen Wanderfischen, da sie zur Laichzeit im zeitigen Frühjahr (März – April) in die Unterläufe der Flüsse ziehen. Hier baut das Männchen am Boden ein Nest aus Pflanzenfasern und laicht mit mehreren Weibchen ab, die anschließend vertrieben werden. Das Männchen bewacht das Nest und befächelt die Eier für eine bessere Sauerstoffversorgung. Die Larven schlüpfen nach 7 – 8 Tagen und werden dann noch einige Tage bewacht bis das Männchen das Nest aufgibt. Die anadrome Form stirbt in der Regel nach dem ersten Laichzyklus vor Erschöpfung, die nicht wandernden Süß- und Brackwasserpopulationen können dagegen mehrere Laichzyklen pro Jahr, oder auch über mehrere Jahre verteilt erreichen. Im Juli – August wandern die Juvenilen der anadromen Stichlinge zurück in das Meer und bilden hier große Schwärme (KOTTELAT & FREYHOF 2007).

Historisch und potentiell kann der Dreistachlige Stichling in sehr großen Mengen auftreten und stellt dann für viele Prädatoren eine wichtige Nahrung dar, beeinflusst seinerseits aber auch die Bestände seiner Nahrungsorganismen (v. a. Zooplankton) u. U. deutlich.



### **Bestandssituation**

Durch seine weite Verbreitung im Wattenmeer tritt die Wanderform des Dreistachligen Stichlings auch im Ästuar und im limnischen Unterlauf der Ems regelmäßig auf. Inwieweit der Fortpflanzungserfolg der Art durch die pessimalen abiotischen Rahmenbedingungen in der Unterems eingeschränkt ist, kann hier nicht beurteilt werden. Zumindest eine Beeinträchtigung des Bruterfolges in den entsprechenden Abschnitten ist jedoch anzunehmen. Die Art ist jedoch bei ihrer Fortpflanzung nicht auf den entsprechenden Abschnitt beschränkt.

Eine weitere Beeinträchtigung stellt die Abtrennung der Gewässer der Marschen durch Schöpf- und Sielbauwerke, als auch die regelmäßige Gewässerunterhaltung dar. Insgesamt ist eine Gefährdung der Population im Emseinzugsgebiet jedoch nicht anzunehmen.

### **Zielräume im deutschen Teil der FGE Ems**

Im Rahmen der Erfolgskontrolle einer Fischwechseleinrichtung am Petkumer Siel, konnte im Frühjahr 2004 eine hohe Wanderaktivität von Stichlingen aus der Ems in das Binnensystem nachgewiesen werden. Über das Petkumer Siel werden u. a. die Gewässer-Systeme von Fehntjer Tief, Flumm und Bagbander Tief entwässert. Diese und weitere Marschengewässersysteme stellen ein wichtiges Reproduktions- und Aufwuchsgebiet für den Dreistachligen Stichling dar (BIOCONSULT 2004).

Für die anadrome Wanderform des Stichlings können somit vor allem die küstennahen Vorranggewässer, und der Unterlauf der Ems als wichtiger Zielraum betrachtet werden (siehe Karte). Hier kommt vor allem dem Leda-Jümme-System durch die weitgehend freie Verbindung mit der Tideems eine besondere Bedeutung zu.

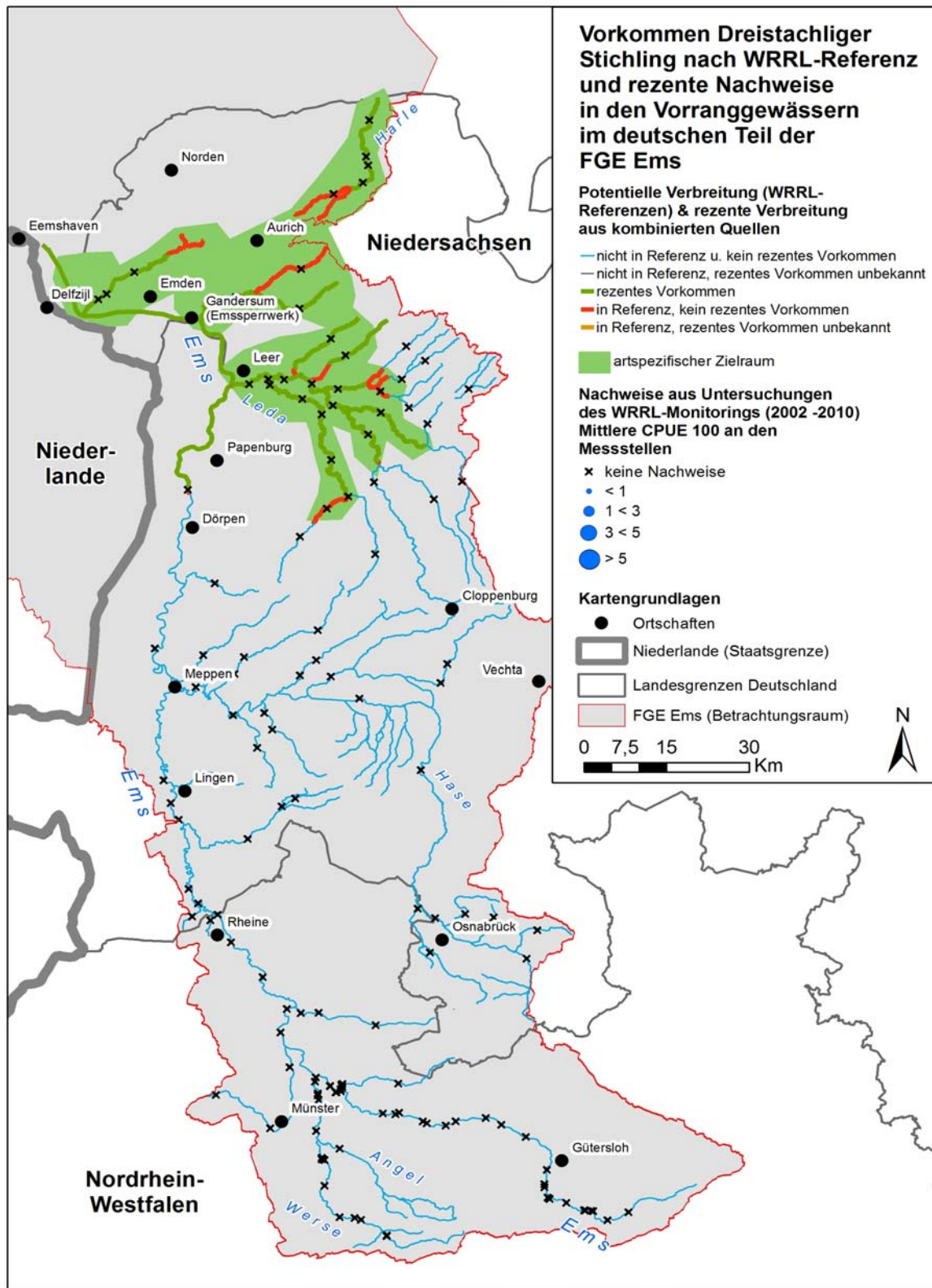


Abb. 9: Vorkommen des Dreistachligen Stichlings (Wanderform), potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume



## 3.2 Katadrome Wanderarten

### 3.2.1 Aal (*Anguilla anguilla*)

#### Biologie



Quelle: BioConsult Schuchardt & Scholle GbR

Der Europäische Aal (*Anguilla anguilla*) ist eine katadrome Fischart, die nach heutigem Kenntnisstand im Sargassomeer vor der amerikanischen Ostküste laicht (AARESTRUP et al. 2009). Von hier gelangen die Larven mit Meeresströmungen an die Küsten Europas, wo die Art Küsten- und Binnengewässer von Nordafrika bis Skandinavien einschließlich Ostsee und Mittelmeer besiedelt. Die Larven sind während der Wanderung an die Küsten zunächst weidenblattförmig (*Leptocephalus*), nehmen aber im Bereich des Kontinentalschelfs während einer Metamorphose ihre aalförmige Gestalt an. Die unpigmentierten Jungaale werden als Glasaale bezeichnet. Mit Einsetzen der Pigmentierung, die in der Regel im Bereich der Küstengewässer und Flussunterläufe erfolgt, spricht man von Steig- bzw. Gelbaalen. Diese ziehen teilweise bis weit in die Flüsse landeinwärts. Im Bereich der Binnen- und Küstengewässer wachsen die Aale je nach Verbreitungsgebiet zwischen etwa 5 bis zu über 20 Jahre heran. Schließlich nehmen sie eine silbrige Färbung an, wandeln sich zu so genannten Blankaalen um und beginnen ihre Wanderung bis zum Sargassomeer. Während dieser Wanderung wird die Nahrungsaufnahme eingestellt, die Verdauungsorgane bilden sich zurück und die Geschlechtszellen reifen heran. Die Energie sowohl für die Bildung der Spermien und Eier als auch für die etwa 4.000 bis 6.000 km lange Wanderung ins



Laichgebiet wird allein aus den Fettreserven sichergestellt. Nach dem Laichen sterben die adulten Aale (vgl. KIRKEGAARD et al. 2010).

Wahrscheinlich bildet der Europäische Aal einen panmiktischen Bestand, d. h. alle Individuen bilden gemeinsam eine Fortpflanzungsgemeinschaft, es gibt also keine unterschiedlichen Populationen

### **Bestandssituation**

Seit etwa 1980 ist die Zahl der an den europäischen Küsten ankommenden Glasaale stark rückläufig (DEKKER 2004). In den letzten Jahrzehnten gingen die Aalerträge (Gelb- und Blankaal) europaweit ebenfalls zurück. Als Ursachen für diese Entwicklung werden vielfältige Faktoren im kontinentalen und ozeanischen Bereich diskutiert. Zu diesen gehören im kontinentalen Bereich Querbauwerke, die das Erreichen der Aufwuchsgewässer im Binnenland verhindern, physikalische und chemische Habitatverschlechterungen, Krankheiten und Parasiten, Wasserentnahmebauwerke und die Turbinen von Wasserkraftanlagen und Prädatoren wie die sich seit Anfang der 1990er Jahre in Europa stark ausbreitenden Kormorane. Zudem werden alle Lebensstadien des Aals befischt. Während in Mittel- und Nordeuropa Gelb- und Blankaal im Fokus der Fischerei stehen, werden in Südeuropa auch Glasaale zum Verzehr gefangen. Daneben erfolgt der Glasaalfang auch direkt für Besatzzwecke und zur Mast in Aalfarmen (ICES 2006). Mit dem Rückgang der Glasaale stieg der Preis für Besatzaale stark an, was unter anderem dadurch verstärkt wurde, dass ein großer Teil der gefangenen Glasaale nach Südostasien in Aquakulturanlagen exportiert wurde. Diese Situation ist in erster Linie für den Aalbestand problematisch, da diese Glasaale der Fortpflanzung entzogen sind, und in 2. Linie für vom Besatz abhängige Länder wie z. B. Deutschland, wo Aalbesatz in Fließgewässern nachweislich schon seit mehr als 100 Jahren erfolgt (VON DER WENGEN, 1892). Entsprechend ist die Zahl der besetzten Aale in den letzten Jahrzehnten ebenfalls zunehmend rückläufig.

Im ozeanischen Bereich werden klimatische Veränderungen und durch diese wiederum veränderte Strömungsverhältnisse angeführt, die dazu führen können, dass nur wenige Aallarven überhaupt an die Küsten gelangen. Zudem ist ein Temperaturanstieg im Sargassomeer belegt. Sowohl dieser als auch veränderte Strömungen könnten die Nahrungsverfügbarkeit für die Aallarven negativ beeinflussen. Das stärkste natürliche Aufkommen von Glasaalen liegt, bedingt durch die Strömungsverhältnisse, nach wie vor in Frankreich, Spanien und England. Seit dem europaweiten Rückgang des Glasaalaufkommens ist in den meisten anderen Gebieten Europas die natürliche Rekrutierung stark zurückgegangen.

Der beobachtete Rückgang des Glasaalzuzugs und der Aalbestände vor dem Hintergrund der zahlreichen Einflussfaktoren veranlasste den Internationalen Rat zur Erforschung der Meere (ICES), die Art als außerhalb sicherer biologischer Grenzen einzustufen. Dies wiederum veranlasste die EU, einen Aktionsplan zum Schutz des Aals zu initiieren, dem 2007 die Verabschiedung der VO (EG) 1100/2007 (Aal-Verordnung) folgte.

Aale besiedeln im Binnenland natürlicherweise fast alle Zonen von Fließgewässern, nur in den rhithralen Zonen der Mittelgebirge und Voralpen sind sie nicht oder nur in geringeren Dichten zu erwarten. Das Einzugsgebiet der Ems ist großräumig durch Gewässer geprägt, die natürlicherweise bis in die Oberläufe vom Aal besiedelt werden und die daher im "Aalbewirtschaftungsplan Ems" im





zu definierenden Aallebensraum Berücksichtigung fanden ([www.portal-fischerei.de](http://www.portal-fischerei.de)). Der Aal ist in der Ems und den großen Nebenflüssen immer vertreten gewesen. Historische Bedeutung hatte der Aal zunächst neben den anadromen Langdistanzwanderfischen, wie Stör und Lachs. Mit deren Rückgang bzw. Verschwinden trat der Aal in der Bedeutung hervor und stellt heute die wichtigste Art der kommerziellen Binnenfischerei dar.

Der europaweite Rückgang des Glasaalzuzugs spiegelt sich für die Ems vermutlich auch in den Glasaalfängen in Herbrum wider, dem einzigen Standort in Deutschland, an dem seit etwa den 1920er Jahren und noch bis etwa zum Jahr 2000 kommerziell auf Glasaale zu Besatzzwecken gefischt wurde. Die Fänge sind hier seit etwa 1980 von bis zu mehreren Tonnen jährlich auf wenige Kilogramm und zuletzt auf null zurückgegangen.

Allerdings spiegeln die Fangzahlen in Herbrum nicht ausschließlich den Rückgang des Glasaalaufkommens wider. Die bedingt durch den Gewässerausbau schneller auflaufende Tide führt dazu, dass nur noch etwa eine halbe Stunde pro Tide gefischt werden kann, während bei Hochwasser die Aale das Wehr passieren können ohne den Fischpass bzw. die Aalleiter benutzen zu müssen, weshalb sie hierbei auch nicht quantifizierbar sind. Da es sich bei Herbrum um eine kommerzielle Aalfangstation handelt, wurde der Aalfang aus wirtschaftlichen Gründen eingestellt. Im Rahmen eines Monitorings erfolgten noch in den letzten Jahren Sichtbeobachtungen, bei denen Glasaale beim Überwinden des Wehres beobachtet werden konnten.

Die Bestandsentwicklung des Aals in den deutschen Flussgebieten ist Gegenstand der Bilanzierungen in den Aalbewirtschaftungsplänen, die mithilfe eines Bestandsmodells erfolgten (Details siehe [www.portal-fischerei.de](http://www.portal-fischerei.de)). Das Aalbestandsmodell berechnet für maximal 20 Altersklassen unter Berücksichtigung ermittelter biologischer Parameter die Rekrutierung (natürlicher Zuzug und Besatz) und die Verluste (natürliche Mortalität, Angel- und Erwerbsfischerei, Kormoranbestand, Wasserkraftanlagen und Blankaalabwanderung).

Nach diesem Modell hätten aus der Flussgebietseinheit Ems vor 1980 noch etwa 406 t Blankaale abwandern können. Im Mittel der Jahre 2005 bis 2007 wanderten etwa 284 t (70 %), 2007 mehr als 269 t (66 %) aus dem Emsgebiet ab. Die Zielvorgabe der Aal-Verordnung, eine Abwanderungsrate von mindestens 40 % der Blankaalbiomasse die unter anthropogen unbeeinträchtigten Bedingungen hätte abwandern können (40 % = 162 t), wird demnach noch überschritten. Allerdings ist ein Trend zum weiteren Rückgang der Aalabwanderung prognostiziert, der für die Bundesrepublik ein Unterschreiten der Zielvorgabe von 40 % bedeutet (Aalbewirtschaftungspläne der Bundesländer).

Die Bilanzierung in der Managementeinheit Ems zeigt für 2007 neben der natürlichen Mortalität eine auf die Biomasse des Gesamtbestands bezogene Mortalität von 0,6 % und 1,1 % durch Erwerbs- und Angelfischer sowie 0,2 % durch Kormorane und Wasserkraftanlagen. Der durch Wasserkraft vernichtete Anteil liegt bei 3,5 t. Bezogen auf den Anteil der Blankaalbiomasse liegt die Mortalität durch Wasserkraftanlagen im Mittel bei derzeit etwa 1 %, was zunächst vernachlässigbar scheint. Allerdings muss darauf hingewiesen werden, dass sich die Mortalität durch Wasserkraft auf Blankaale bezieht, da diese während ihrer flussabwärts gerichteten Wanderung besonders durch Wasserkraftwerke gefährdet sind. Insgesamt sind die Bestände im deutschen Teil der FGE Ems, wie in allen anderen Flussgebieten auch, rückläufig. Eine vorläufige Prognose der zukünftigen



Blankaalabwanderung aus dem deutschen Teil der FGE Ems lässt ein Unterschreiten der Zielabwanderung in den nächsten Jahren als wahrscheinlich erscheinen ([www.portal-fischerei.de](http://www.portal-fischerei.de)). Vor diesem Hintergrund ist ein Anstieg der Mortalität gegenüber dem aktuellen Zustand unbedingt zu vermeiden. Anzumerken ist ferner, dass die durch Wasserentnahmen oder Siel- und Schöpfbauwerke verursachten Mortalitäten aufgrund des Fehlens empirischer Daten nicht in die Bilanzierung mit dem Bestandsmodell eingehen konnten.

### **Zielräume im deutschen Teil der FGE Ems**

Das Einzugsgebiet der Ems liegt überwiegend im Tiefland und ein überwiegender Teil des betrachteten Vorranggewässersystems dient dem Aal als Lebensraum. Mit Ausnahme einiger rhithraler Gewässerabschnitte (vgl. Aallebensraum Ems; [www.portal-fischerei.de](http://www.portal-fischerei.de)) ist das gesamte Vorranggewässersystem als Zielraum für den Aal anzusehen. Bedeutsam sind neben der Ems selbst v. a. das Marschgewässersystem (Leda-Jümme) sowie die Zuflüsse Hase, Große Aa und Werse. Die Aalspezifischen Zielräume sind in Abb. 10 dargestellt. Nach den Vollzugshinweisen zum Schutz von Fischarten in Niedersachsen besitzen die FFH-Gebiete „Untere Ems und Außenems“ (Nr. 002), „Ems“ (Nr. 013), „Fehntjer Tief und Umgebung“ (Nr. 005) sowie „Untere Haseniederung“ (Nr. 045) eine besondere Bedeutung (LAVES 2011) für den Aal, auch wenn dieser keine FFH relevante Art ist.

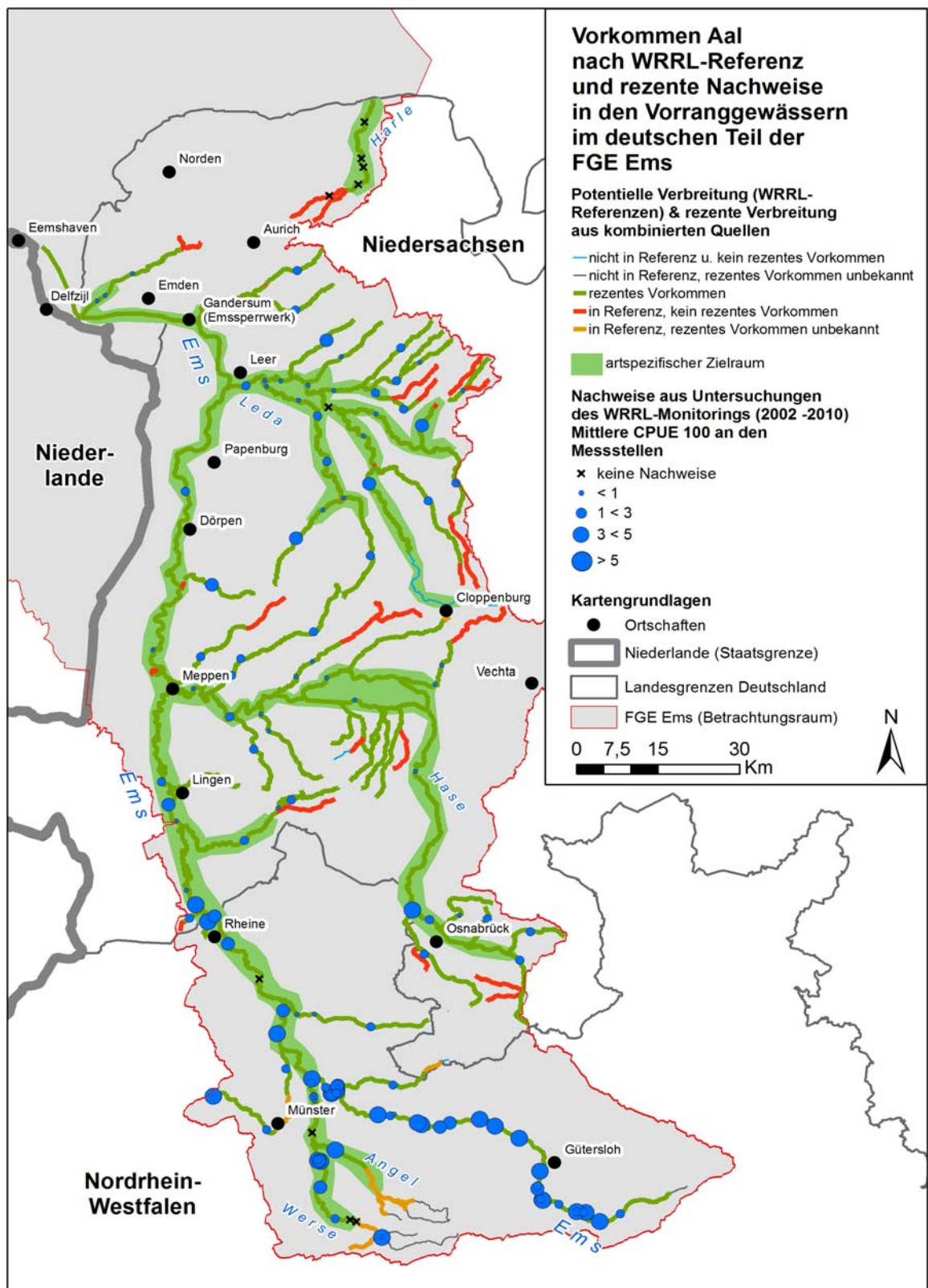


Abb. 10: Vorkommen des Aals, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume



### 3.2.2 Flunder (*Platichthys flesus*)

#### Biologie



Quelle: BioConsult Schuchardt & Scholle GbR

Die Flunder ist eine benthische marine Fischart, die entlang der gesamten europäischen Küsten auf Weichsubstraten (Sand, Schlick) verbreitet ist. Die Art dringt häufig in die Flüsse vor und wandert hier auf Nahrungssuche beachtliche Strecken stromaufwärts. So wurden z. B. im Rhein noch bis zu 650 km flussaufwärts Flundern verzeichnet. Hauptsächlich ernähren sich Flundern von kleinen benthischen Invertebraten, aber auch von kleinen Fischen.

Zum laichen wandern Flundern in tiefere Meeresgewässer, wo sie von Januar bis Juni ablaichen. Die adulten Tiere verbleiben anschließend im Salzwasser und kehren nicht in brackige und limnische Habitate zurück.

Eier und Larven sind pelagisch und verdriften mit der Strömung an die Küsten. Ein Teil der Larven beginnt nun in gezeitenbeeinflusste brackige und limnische Habitate einzuwandern, Dabei nutzen sie die Gezeitenströmung indem sie während der Ebbphasen am Grund verharren und sich erst bei einsetzender Flut in die freie Wassersäule begeben und so mit der Strömung landwärts verdriften. Ab einer Größe von 10 mm gehen die Juvenilen dann vollständig zur benthischen Lebensweise über.

I. d. R. treten die ersten pelagischen Flundern in den Ästuaren ab März auf. Ein Teil der Juvenilen beginnt dann etwa ab Mitte April auf Nahrungssuche flussaufwärts zu ziehen (KOTTELAT & FREYHOF 2007).



### **Bestandssituation**

Die Flunder ist eine weit verbreitete Art und eine Gefährdung ist nicht gegeben. Dennoch ist festzustellen, dass in den Bereichen der Unterems die durch sehr geringe Sauerstoffkonzentrationen und extreme Schwebstoffkonzentrationen gekennzeichnet sind, die Abundanzen von Fischen und Fischnährtieren im Allgemeinen sehr gering sind (vgl. BIOCONSULT 2007a). Generell können die Ästuare und das angrenzende Wattenmeer als Kinderstube für die Flunder angesehen werden, wobei nach KERSTAN (1991) den limnischen Abschnitten eine hohe Bedeutung zukommt. Durch die pessimalen abiotischen Bedingungen in der Unterems ist eine räumliche Einschränkung des entsprechenden Areals gegeben. In Bezug auf das gesamte potentielle Aufwuchsgebiet (Wattenmeer + weitere Ästuare) ist die betroffene Fläche eher gering, auf lokaler Ebene stellt die Situation aber eine deutliche Beeinträchtigung eines wichtigen Teillebensraumes dar. Eine weitere Beeinträchtigung stellt die Abtrennung der Marschen-Nebengewässer durch Schöpf- und Sielbauwerke, als auch die regelmäßige Gewässerunterhaltung dar.

### **Zielräume im deutschen Teil der FGE Ems**

Schwerpunktmäßig kann die Tideems und die Unterems sowie das Leda-Jümme-System und die Marschengewässer für die Flunder als Zielraum definiert werden. Wobei auch deutlich emsaufwärts noch Tiere auf Nahrungswanderung zu erwarten sind und auch rezent nachgewiesen werden konnten (siehe Verbreitungskarte).

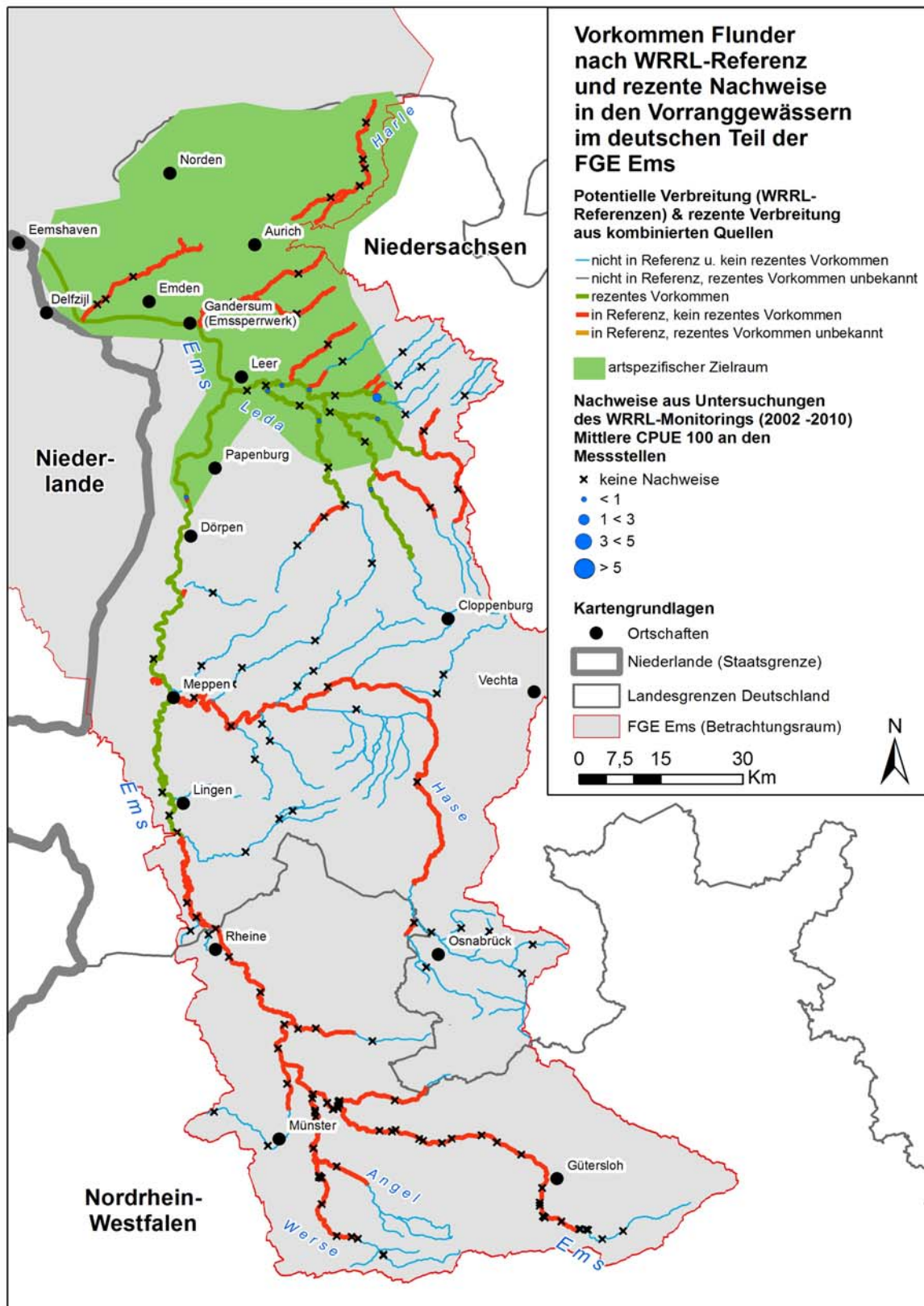


Abb. 11: Vorkommen der Flunder, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume



### 3.3 Potamodrome Wanderarten

#### 3.3.1 Aland (*Leuciscus idus*)

##### Biologie



Der Aland gilt als typische Art größerer Fließgewässer wo er v. a. in den Unterläufen bis hinein in die Brackwasserzone vorkommt. Allerdings trifft man die Art auch in den Mittelläufen sowie kleineren Fließgewässern mit epipotamalem Charakter stetig und regelmäßig an. Einige Tiere wandern aber in der wärmeren Jahreszeit bis in die nährstoffreichen Brackwasserzonen der Ästuar, wohingegen sie zur Überwinterung wieder flussaufwärts in das Süßwasser ziehen. Häufiger zu beobachten sind längere Laichwanderungen in die Nebengewässer, wo die Tiere an Stellen mit mäßiger Strömung über kiesigem Substrat oder an Makrophytenbeständen ablaichen. Die Laichzeit erstreckt sich etwa von März bis April, wenn die Wassertemperatur auf über 10°C ansteigt.

Die Juvenilen halten sich die erste Zeit in Schwärmen in Flachwasserbereichen auf und sind hier in einer großen Bandbreite verschiedener Habitate anzutreffen. Als Nahrung werden sowohl verschiedenste aquatische und terrestrische Organismen als auch Pflanzenteile angenommen. Größere Exemplare leben eher in kleineren Gruppen oder einzeltägerisch und ernähren sich zu größeren Teilen piscivor (KOTTELAT & FREYHOF 2007).



### **Bestandssituation**

Der Aland ist in den europäischen Gewässern und auch der Ems weit verbreitet und generell kann für den Bestand keine Gefährdung angenommen werden. Eine Einschätzung der tatsächlichen Bestandsgröße ist aus den vorliegenden Daten nicht abzuleiten.

Die Zerschneidung der Gewässersysteme schränkt die freie Zugänglichkeit potentieller Laichhabitate ein. Zudem sind die ungünstigen abiotischen Bedingungen im limnischen und oligohalinen Bereich der Unterems, die als potentiell Nahrungshabitat von Bedeutung sind, ein weiterer Beeinträchtigungsfaktor. Durch eine Verbesserung der Durchgängigkeit wäre eine Bestandszunahme zu erwarten, zudem wäre der genetische Austausch der Population gewährleistet. Im Rahmen von Fischbestandserfassungen 2001 - 2004 in Gewässern der Küstenmarsch ist der Aland regelmäßig nachgewiesen worden. In den größeren tidebeeinflussten Gewässern (z. B. Ems, Leda, Jümme, Barßeler Tief, Sagter Ems) gehörte er zu den dominanten Arten (BIOCONSULT 2006e).

### **Zielräume im deutschen Teil der FGE Ems**

Der Aland ist ein euryöker Cyprinide, der eine weite Spannbreite von Fließgewässertypen besiedelt. Zielräume im Emseinzugsgebiet sind v. a. die potamalen Fließgewässer(abschnitte), insbesondere aber die größeren Gewässer wie Ems, Leda, Jümme und Hase (Abb. 12).



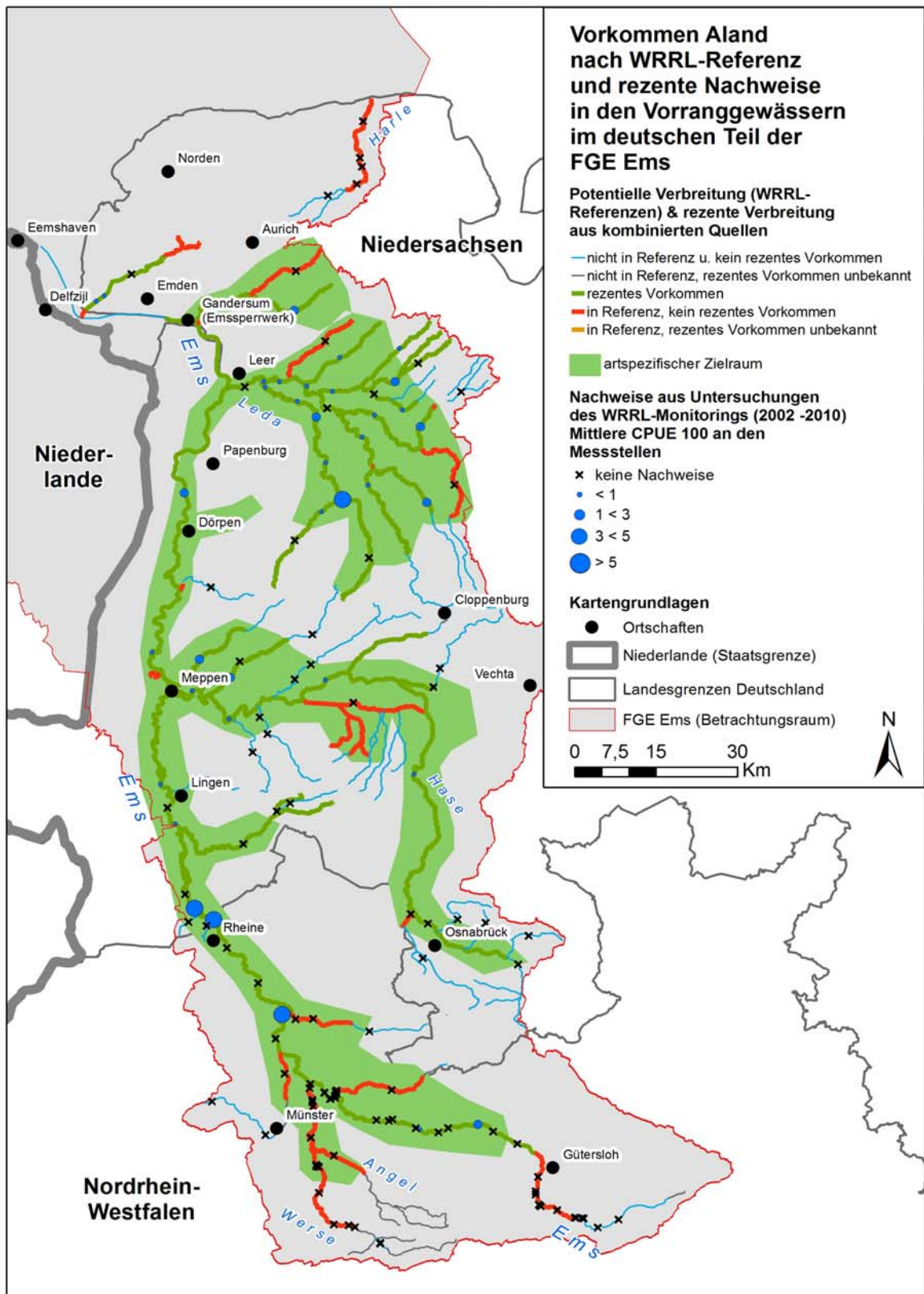


Abb. 12: Vorkommen des Alands, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume



### 3.3.2 Barbe (*Barbus barbus*)

#### Biologie



Barben sind rheophile Fische und typische Bewohner des Epipotamals. Entsprechend wird diese Fließgewässerregion auch als Barbenregion bezeichnet. Als Lebensraum bevorzugen Barben ein reich strukturiertes Flussbett. Hier halten sie sich vor allem in stärker durchströmten Abschnitten mit festem Untergrund auf, aber auch Zonen mit ruhigerer Strömung werden zur Nahrungsaufnahme aufgesucht. Der gesellig lebende Grundfisch beginnt erst in der Dämmerung mit der Nahrungssuche und hält sich tagsüber versteckt, meist an stärker durchströmten Stellen. Da sich diese Zonen v. a. bei stärkerer Wasserführung häufig verlagern, wandern die Barben oft in kleinen Gruppen weite Strecken, um geeignete „Fressgründe“ zu finden (bis zu 10 km pro Tag). Teilweise führen die Nahrungswanderungen der Tiere auch bis in die Unterläufe der Flüsse (BIOCONSULT 2008c; KOTTELAT & FREYHOF 2007).

Barben versammeln sich zur Winterruhe an tieferen, ruhigen Auswaschungen im Flussbett. Zur Laichzeit, die relativ spät im Jahr stattfindet (Mai – Juni), führen die Barben flussaufwärts gerichtete Laichwanderungen durch. Das Ablachen erfolgt zumeist im Epipotamal, z. T. stromauf auch bis in das Hypophithral (Äschenregion) hinein auf flachen, sauberen, stark überströmten Kiesbänken. Das Laichgeschäft findet meist im Hauptfluss oder unmittelbar an besonders reich strukturierten



Einmündungen von Nebenflüssen statt, seltener in kleinen Nebengewässern. Die kleinen gelben Eier kleben in den Zwischenräumen des kiesigen Sediments (Interstitial) oder an Steinen fest. Etwa zwei Wochen nach der Eiablage schlüpfen die Larven aus den Eiern, verbleiben jedoch noch etwa 10 Tage bis zur Schwimffähigkeit im Sediment. Die jungen Barben bleiben noch lange in der Nähe der Laichgründe in flachen, strömungsberuhigten Uferbereichen, bevor sie dann Bereiche mit stärkerer Strömung aufsuchen und nach und nach flussabwärts in die Lebensräume der adulten Barben wandern. Das Wachstum der jungen Barben ist relativ langsam, so weisen sie nach einem Jahr erst eine Länge von etwa 7 cm auf.

Barben ernähren sich hauptsächlich von Insektenlarven, Mollusken, Würmern und Kleinkrebsen. Algen und kleine Fische werden in geringerem Maße ebenfalls aufgenommen.

### **Bestandssituation**

Die stoffliche Belastung der Gewässer kann neben der eingeschränkten Durchgängigkeit als einer der Hauptgründe für den Bestandsrückgang der Barbe angesehen werden. Zudem verhindern Querbauwerke wie Wehre und Staustufen potamodrome Wanderungen und verändern die Hydromorphologie der Gewässer so, dass sie den Bedürfnissen der Barbe nicht mehr entsprechen. Vielfach wurde der hydromorphologische Charakter der eigentlichen Barbenregion durch Ausbaumaßnahmen zu einer Brassenregion verändert. Einschätzungen zum Barbenbestand im Emseinzugsgebiet sind aufgrund der vorliegenden geringen Datenbasis nur sehr schwer möglich. Allerdings werden im Rahmen der Monitoring-Programme zur Umsetzung der WRRL und FFH-RL regelmäßig adulte und wenige juvenile Tiere nachgewiesen (LAVES, mündl., BIOCONSULT 2010). Der Barbenbestand im Vorranggewässersystem erscheint lokal sehr unterschiedlich stark aber insgesamt nicht groß zu sein. So wurde im Rahmen des nordrhein-westfälischen Ems-Auen-Schutzkonzeptes hervorgehoben, dass Barben historisch zu den charakteristischen Arten der Ems zählten, rezent aber selten sind. Der Nachweis von Barben nach Umsetzung von Maßnahmen zur Durchgängigkeit der Ems bei Telgte wurde als ein erster Erfolg bewertet.

### **Zielräume im deutschen Teil der FGE Ems**

Das schwerpunktmäßige Vorkommen der Barbe ist im Vorranggewässernetz vor allem in den epipotamalen Abschnitten (Barbenregion) der Ems und deren Nebengewässern zu erwarten. Auf Nahrungrwanderungen können die Tiere jedoch auch in anderen Gewässern auftauchen. Folgende Karte zeigt die Zielräume für die Art. Nach den Vollzugshinweisen zum Schutz von Fischarten in Niedersachsen besitzt das FFH-Gebiet „Ems“ (Nr. 013) eine besondere Bedeutung für die Barbe (LAVES 2011).

### **Ergänzung zur Verbreitungskarte**

Bei Untersuchungen der Laichplätze von Neunaugen wurde 2010 eine Barbe in der Soeste (nahe Mittelsten-Thüle) beobachtet (mündl. Mitteilung Steinmann an LAVES). In der Karte wird dieser Nachweis nicht dargestellt. Es sei darauf hingewiesen, dass das in der Karte dargestellte rezente Vorkommen der Barbe in Jümme & Barßeler Tief auch nur auf Einzelnachweisen beruht.

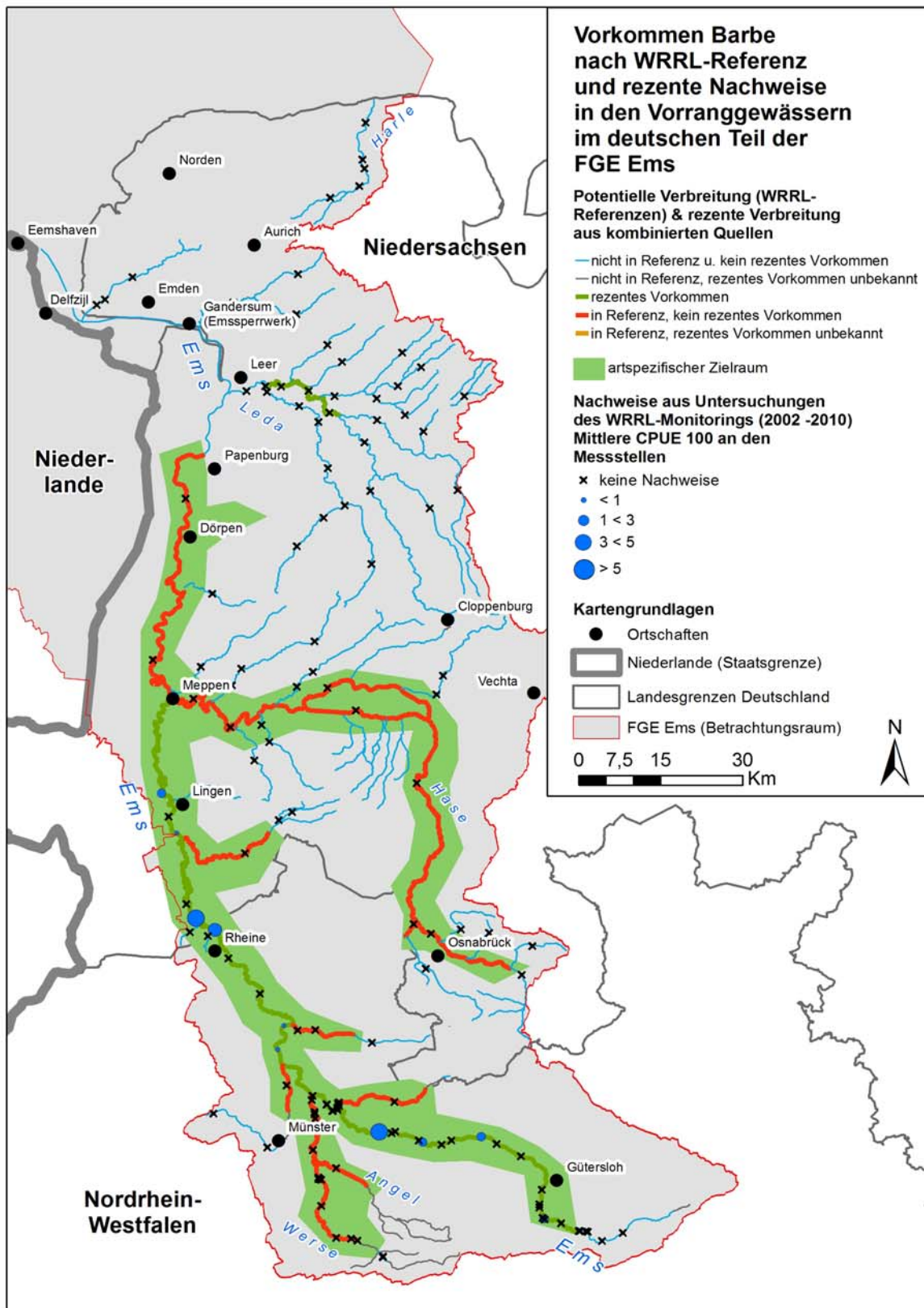


Abb. 13: Vorkommen der Barbe, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume



### 3.3.3 Nase (*Chondrostoma nasus*)

#### Biologie



Quelle: Bundesanstalt für Gewässerkunde

Bevorzugt besiedelt die Nase relativ flache Bereiche mittlerer bis großer Fließgewässer mit kiesigem bis steinigem Untergrund und eher stärkerer Strömung (die Art gilt als rheophil). Die adulten Tiere und größere Juvenile ernähren sich überwiegend vom Aufwuchs auf Hartsubstrat. Zum Laichen ziehen die Tiere in die Oberläufe oder Nebengewässer ihrer Heimatflüsse, hier laichen sie ab einer Wassertemperatur von 12°C (ca. März – Mai) in großen Gruppen an kiesigen flachen Stellen mit stärkerer Strömung. Als Larven und im frühen juvenilen Stadium halten sich die Tiere in sehr flachen Uferhabitaten auf, wo sie sich von kleinen Invertebraten ernähren. Im Verlaufe des Wachstums verlassen die Juvenilen die strömungsberuhigten Uferzonen und leben wie die Adulten in stärker strömenden Gewässerbereichen. Für die Überwinterung ziehen adulte Tiere in die Unterläufe ihrer Heimatgewässer, hier sammeln sie sich in großen Schwärmen. Juvenile überwintern dagegen in strömungsberuhigten Bereichen oder Seitengewässern in der Nähe der Aufwuchshabitate (KOTTELAT & FREYHOF 2007).



## Bestandssituation

Früher galt die Nase in einigen Flüssen (v. a. Rheingebiet) als Massenfischart, heutzutage sind die Bestände vergleichsweise gering. Als Grund hierfür wird vor allem die Abschneidung von den Laichplätzen durch Querbauwerke angenommen. In Niedersachsen gilt die Ems als einziges Flussgebiet in dem die Nase zu den historischen Referenzarten zählt (LAVES 2008b). Nur für die mittlere Ems liegt ein rezenter Nachweis für die Nase vor.

## Zielräume im deutschen Teil der FGE Ems

Aufgrund ihrer ökologischen Ansprüche kann als Zielraum in etwa die Barbenregion der Ems angesehen werden. Hinzu kommen potentielle Laich- und Aufwuchsgewässer, die eine stärkere Strömung und kiesiges Substrat aufweisen sollen. Zudem müssen für die Larven und Juvenilen strömungsberuhigte Uferhabitats vorhanden sein. Insgesamt sollten potentielle Laich- und Aufwuchsgewässer eine enge räumliche Verzahnung von stärker strömenden Bereichen mit Hartsubstrat und entsprechenden flachen Uferhabitats in Form von Altwässern oder Flachwasserbereichen aufweisen.

## Ergänzung zur Verbreitungskarte

Das in der Karte dargestellte Vorkommen in der Ems beschränkt sich auf einen Einzelnachweis.

In den WRRL-Referenzen für Nordrhein-Westfalen ist die Nase nicht explizit enthalten, da laut NZO-GMBH & IFÖ (2007) ihre Verbreitung im Emseinzugsgebiet nicht abschließend geklärt ist. Dennoch wurde der Zielraum auch in Gewässer ausgedehnt die sich in Nordrhein-Westfalen befinden, da hier aufgrund der Habitatausstattung potentielle Lebensräume liegen und die Nase nach den Ausführungen im Bewirtschaftungsplan für die FGE Ems als Zielfischart eingestuft wird.

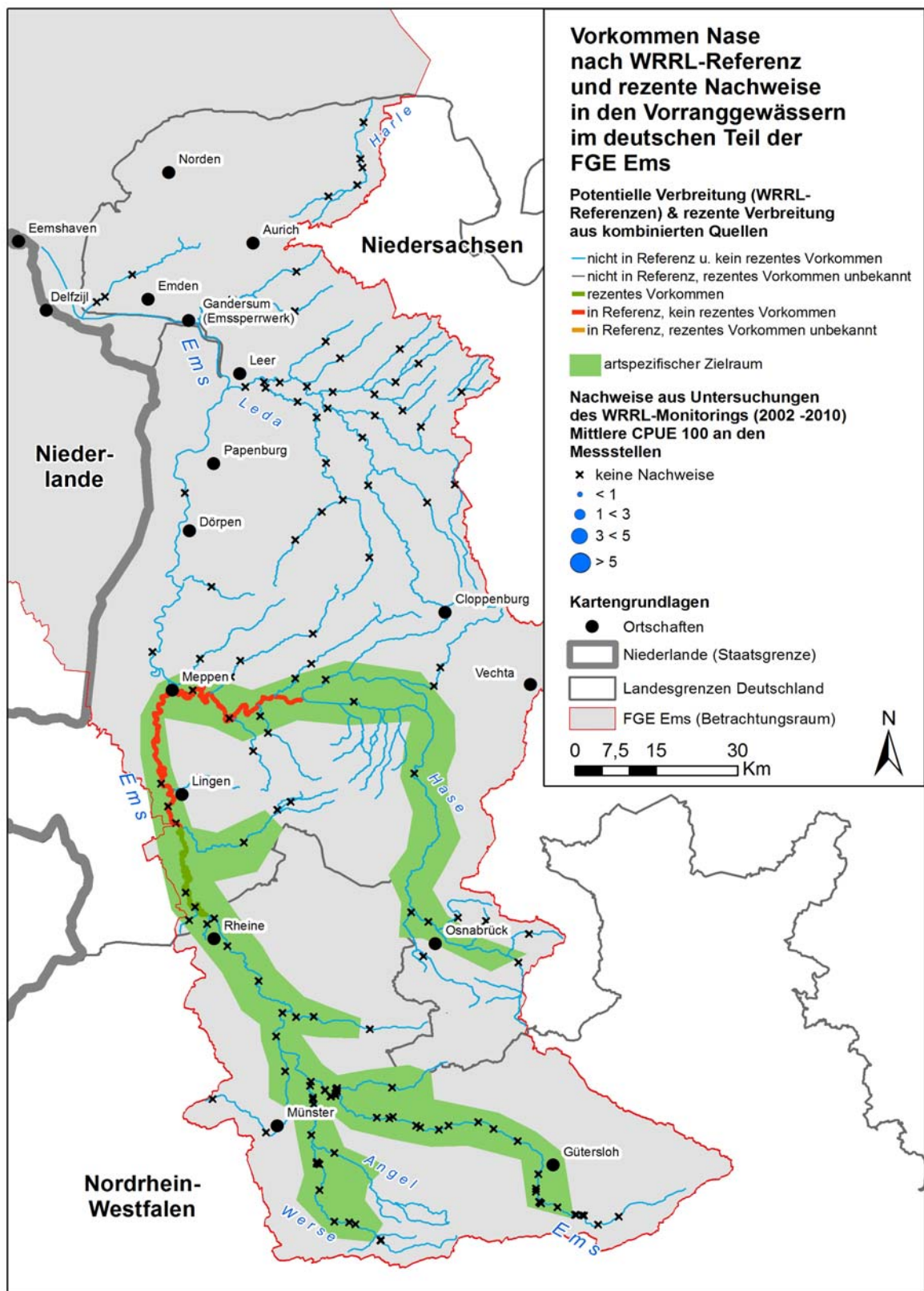


Abb. 14: Vorkommen der Nase, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume



### 3.3.4 Zährte (*Vimba vimba*)

#### Biologie



Quelle:LAVES, Dezernat Binnenfischerei

Zährten leben gesellig in langsam bis mittelstark strömenden Gewässern und ernähren sich überwiegend benthivor. Sie kommen je nach Lokalpopulation als Stand- oder Wanderformen vor. Die Wanderform der Zährte lebt in den Unterläufen von Flüssen und steigt zur Laichzeit (April – Juli) bis in die Barbenregion auf. Hier laichen sie in flachen Uferbereichen mit kiesigem Substrat. Die Eier entwickeln sich im gut sauerstoffversorgten Interstitial und schlüpfen dann relativ unentwickelt nach ca. 3 bis 5 Tagen. Die Larven verbleiben dann etwa weitere 3 Wochen im Lückensystem bis sie frei schwimmen und dann strömungsberuhigte Zonen in direkter Anbindung an die Fließgewässer aufsuchen. Im Herbst beginnen die Juvenilen flussabwärts zu wandern und dringen dabei bis in die nahrungsreichen Ästuare vor. Zährten werden mit 3 bis 5 Jahren erst recht spät geschlechtsreif. Vor diesem Zeitpunkt führen sie schon saisonale Wanderungen zwischen geeigneten Nahrungshabitaten und strömungsberuhigten Überwinterungsplätzen durch. Bei Eintritt der Geschlechtsreife ziehen sie dann zum laichen in die Oberläufe. Tiere in potamalen Gewässern beginnen diese Wanderung schon im Winter. Die größten Strecken werden allerdings in allen Gewässern im Frühjahr zurückgelegt (KOTTELAT & FREYHOF 2007; Vortrag DÜMPELMANN FGG Weser 2006).





### **Bestandssituation**

Für die Zährte ist die Vernetzung verschiedener Habitats (rhithrale und potamale Strukturen) von besonderer Bedeutung, so dass die Errichtung von Wanderhindernissen und die strukturelle Verarmung der Fließgewässer als Hauptgründe des Rückgangs anzunehmen sind. Rezente Nachweise für die Zährte im Emseinzugsgebiet liegen nicht vor.

### **Zielräume im deutschen Teil der FGE Ems**

Die Zährte war historisch vor allem in den größeren Fließgewässern wie der Ems und der Hase verbreitet, hier liegen deshalb vor allem die Zielräume für die Art (siehe Karte).

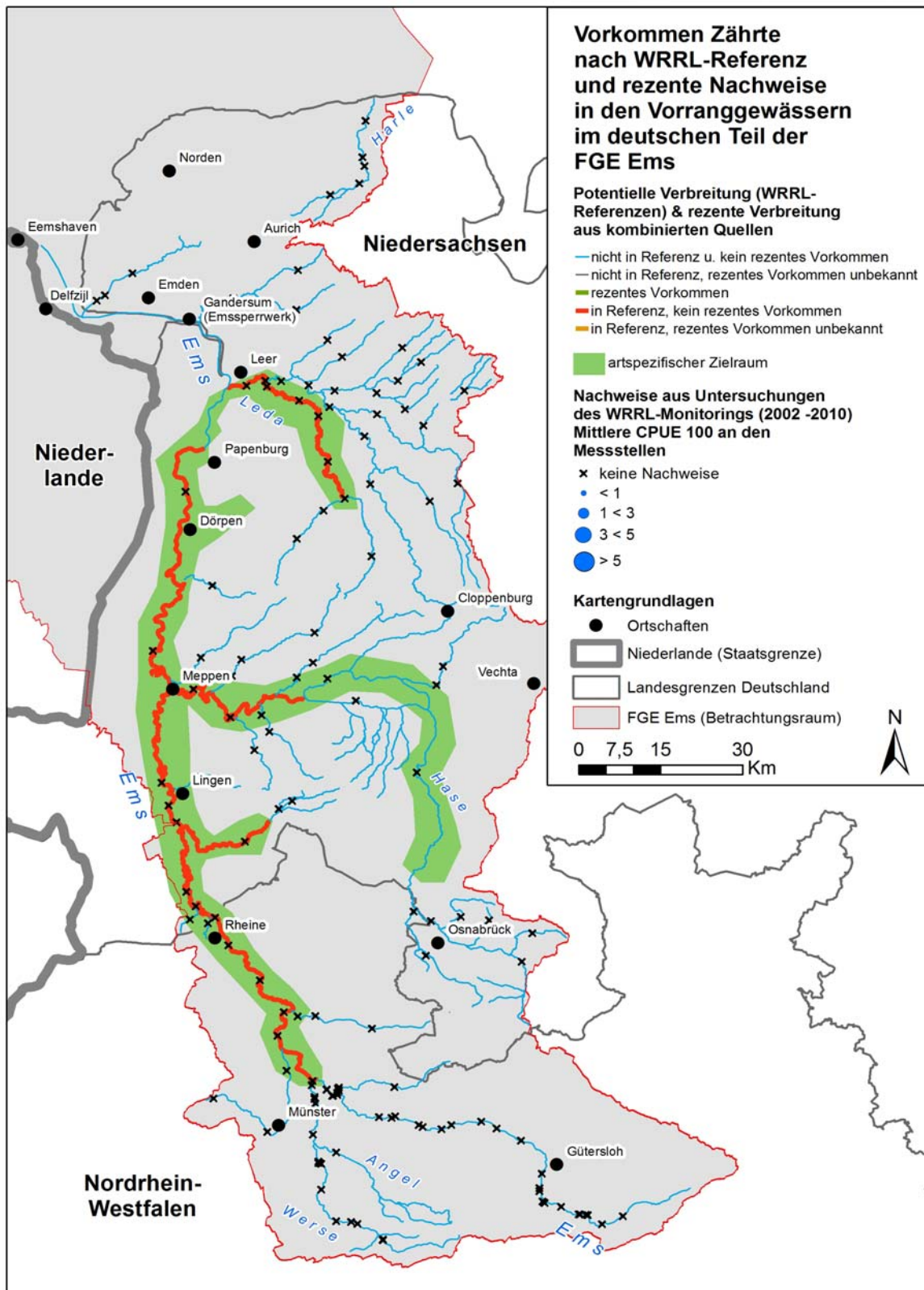


Abb. 15: Vorkommen der Zährte, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume



### 3.3.5 Quappe (*Lota lota*)

#### Biologie



Quelle: Bundesanstalt für Gewässerkunde

Die Quappe bevorzugt v. a. kühle, stehende und langsam fließende, sauerstoffreiche Gewässer, steigt aber auch bis in die Forellenregion auf. Insbesondere nachts und in der kalten Jahreszeit ist die Quappe aktiv, den Tag verbringt sie in Verstecken am Grund. Die warmen Monate (Ende Mai – Anfang Oktober) verbringt die Quappe nahezu inaktiv und lethargisch in Verstecken. Als Winterlaicher wandert die Quappe zur Laichzeit (November – März) flussaufwärts. Die Fortpflanzung erfolgt bei Wassertemperaturen von 0 – 3°C. Die Quappe ist kein Substratlaicher, sondern legt ihre Eier frei ins Wasser ab (litho-pelagophil), welche dann teilweise über viele Kilometer hinweg verdriftet werden. Die Larven schlüpfen nach 6 bis 10 Wochen und leben pelagisch in den oberen Wasserschichten. Erst nach der Metamorphose halten sich die Jungfische gut versteckt in kleinen Fließgewässern oder im flachen Wasser der Ufer auf. Als Grundfisch ernährt sich die Quappe von Zooplankton, Würmern und Insektenlarven, mit zunehmender Größe auch von Laich und Fischbrut.



### **Bestandssituation**

Aus dem Einzugsgebiet der Ems liegen aktuell lediglich Einzelnachweise aus den Landkreisen Osnabrück (Obere und Mittlere Hase, Düte), Emsland (Mittlere Ems) und Cloppenburg (Löninger Mühlenbach, Marka, Lahe) vor. Hauptursache für den Bestandsrückgang ist die Errichtung von Querbauwerken, wodurch Hauptaufwuchsgebiete und Laichgründe voneinander getrennt wurden. Zudem haben Gewässerverbau und Verschlammungen ebenfalls einen Rückgang der Laich- und Aufwuchsgebiete bewirkt.

### **Zielräume im deutschen Teil der FGE Ems**

Die Quappe war historisch weit über das Emsgebiet verbreitet. Insbesondere in den größeren und mittleren Gewässern des Vorranggewässersystems liegen potentielle Lebensräume der Art (siehe Karte). Nach den Vollzugshinweisen zum Schutz von Fischarten in Niedersachsen besitzen die FFH-Gebiete „Ems“ (Nr. 013), „Bäche im Artland (Nr. 053) und „Düte mit Nebenbächen“ (Nr. 334) eine besondere Bedeutung für die Quappe (LAVES 2011). Wobei die Quappe keinen Schutz durch die FFH-Richtlinie besitzt.

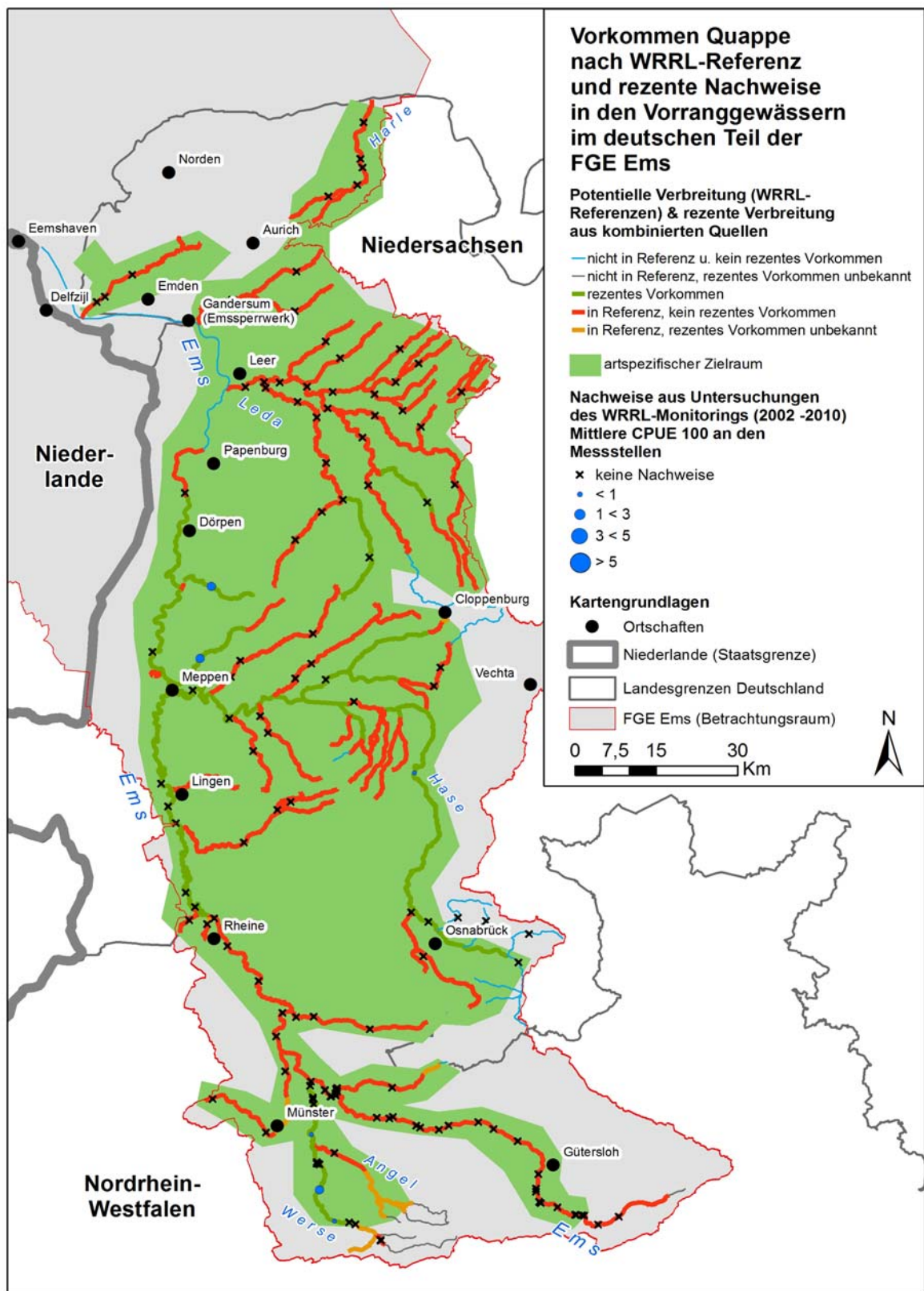


Abb. 16: Vorkommen der Quappe, potentielles Verbreitungsgebiet und Zielräume



## 4. Vorranggewässer

Die vorliegende Studie berücksichtigt die im Bewirtschaftungsplan (BWP) der Flussgebietseinheit Ems auf deutschem Hoheitsgebiet (Bundesländer Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen) festgelegten Vorranggewässer. Die Vorranggewässer werden demnach in 3 Kategorien unterteilt: „überregionale Wanderrouten“ (ÜRW), „Verbindungsgewässer“ (VBG) und „Laich- und Aufwuchsgewässer“ (LAG). Gegenüber dem BWP waren in Abstimmung mit dem Auftraggeber kleinere Modifikationen am Vorranggewässersystem erforderlich, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll. Insgesamt umfasst das Vorranggewässersystem 90 Fließgewässer mit zusammen etwa 1.876 km Strecke. Der weitaus größte Teil der Vorranggewässer entfällt dabei auf Niedersachsen. Mit einem Anteil von 59 % haben die LAG den größten Anteil, die VBG mit 9 % den geringsten. Abb. 17 zeigt die jeweiligen Anteile.

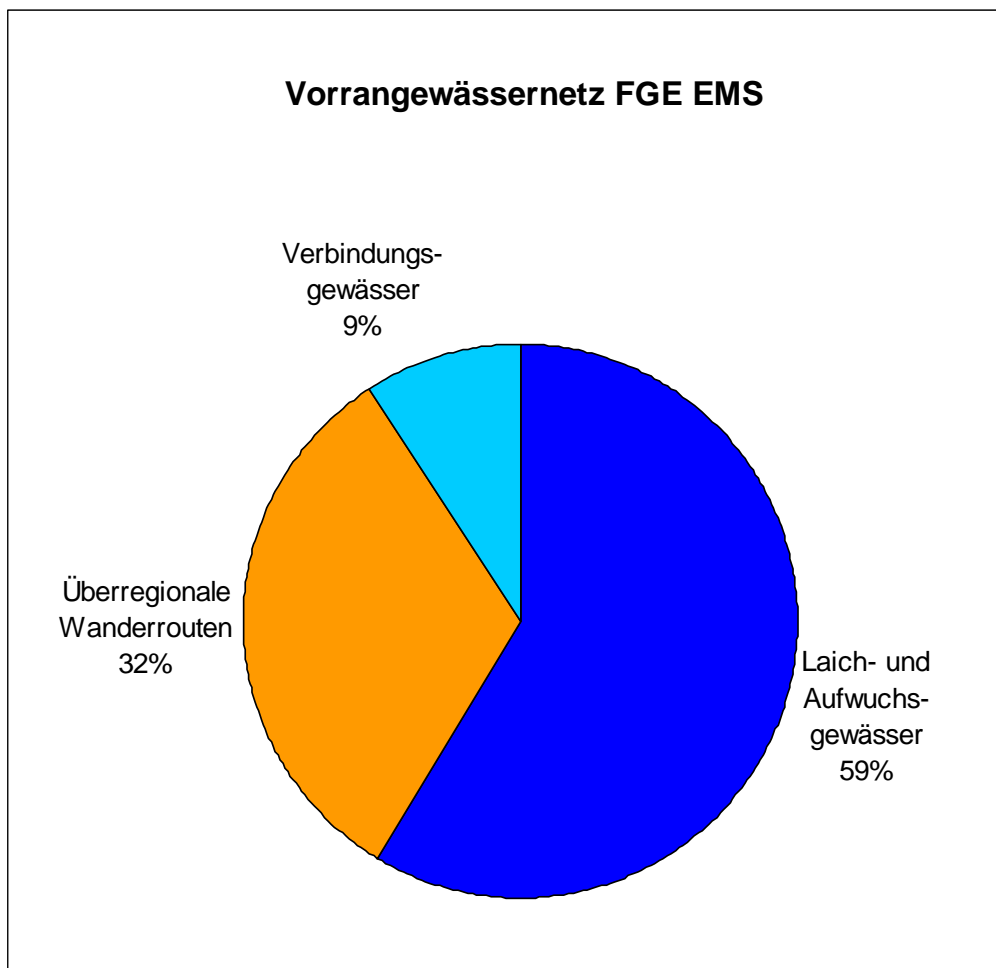


Abb. 17: Verteilung der Vorranggewässer-Kategorien: Überregionale Wanderrouten, Verbindungsgewässer, Laich- und Aufwuchsgewässer

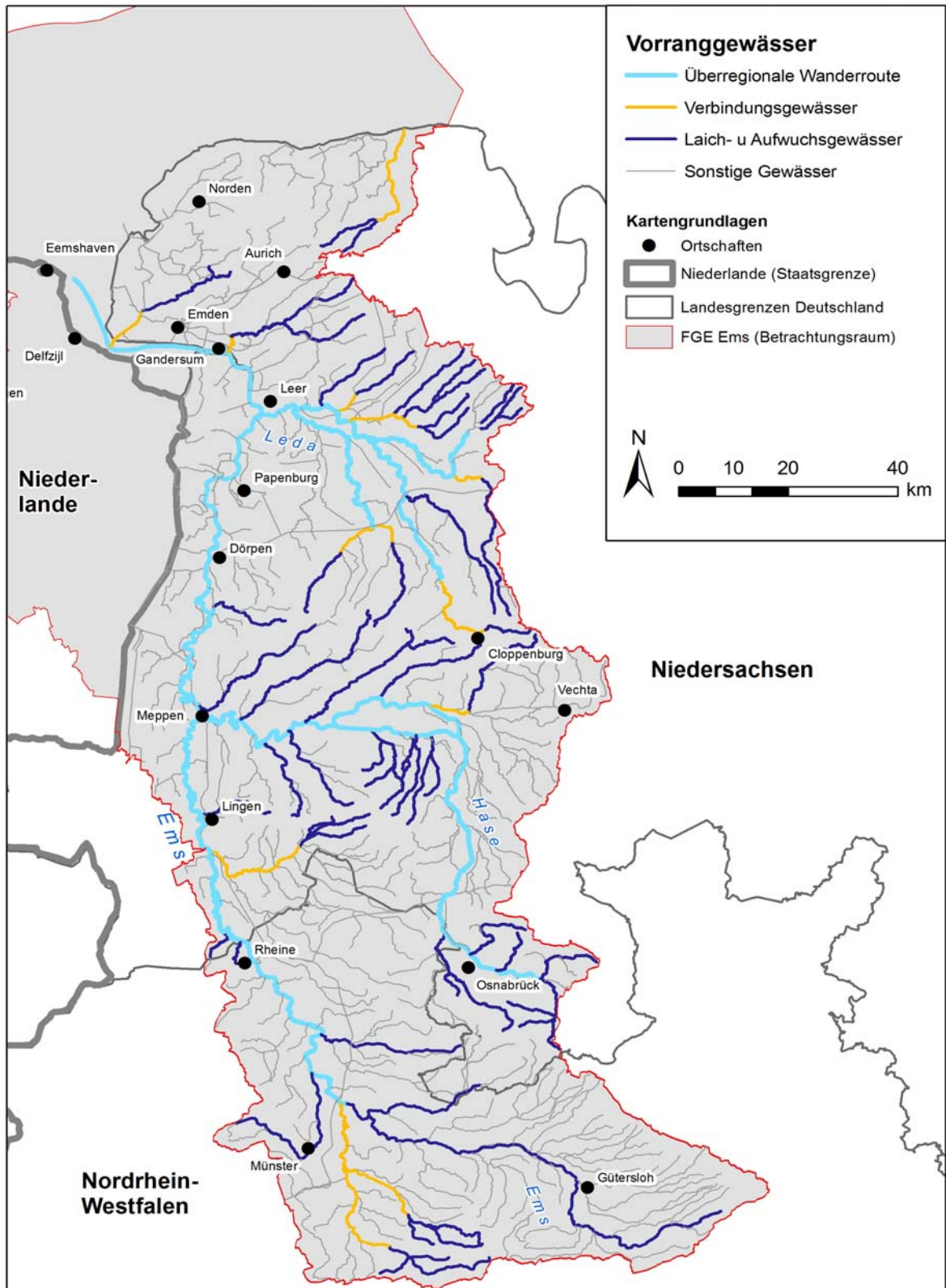


Abb. 18: Vorranggewässer für die Herstellung der Durchgängigkeit in der FGE Ems.



## 4.1 Definition der Vorranggewässerkategorien

### 4.1.1 Überregionale Wanderrouten und Verbindungsgewässer

Als Überregionale Wanderrouten wurden die größeren Fließgewässer des Vorranggewässersystems definiert (siehe Abb. 18). Sie erschließen ein großes Netz an (potentiellen) Laich- und Aufwuchsgewässern und insbesondere Langdistanzwanderer sind auf eine weitgehend ungehinderte „Transitmöglichkeit“ durch diese Hauptwanderrouten angewiesen. Die Verbindungsgewässer stellen entsprechend ihres Namens eine regionale Verbindung zwischen den „Überregionalen Wanderrouten“ und den „Laich- und Aufwuchsgewässern“ dar.

Oberstes Ziel für beide Gewässerkategorien ist eine gute physische und stoffliche Durchgängigkeit. Aufgrund ihrer generellen Lebensraumfunktion (u. a. auch als Reproduktions- und Aufwuchsareal) z. B. für potamodrome Arten sollten auch die Habitatbedingungen (physikalisch - chemische Parameter, hydromorphologische Faktoren) entsprechend gut sein.

Die WRRL sieht für die Wasserkörper der überregionalen Wanderrouten und Verbindungsgewässer den „guten ökologischen Zustand“ als Zielzustand vor. Für die Erreichung dieses Zieles ist eine möglichst ungehinderte Durchgängigkeit und eine gute strukturelle Ausstattung der Gewässer unverzichtbar.

### 4.1.2 Laich- und Aufwuchsgewässer

Die Laich- und Aufwuchsgewässer liegen i. d. R. in den Oberläufen bzw. den kleineren Nebengewässern des Einzugsgebietes (siehe Abb. 18). Je nach Gewässertyp und geographischer Lage besitzen sie eine unterschiedliche Bedeutung für die Zielarten. Die Leitbilder im Hinblick auf die Ansprüche der Zielarten sind daher entsprechend unterschiedlich. Die artspezifischen Ansprüche sind bereits in Kapitel 3 näher geschildert. Die Tab. 4 gibt stichwortartig hierzu eine zusammenfassende Übersicht.

Das sich nach der Wasserrahmenrichtlinie ergebende Bewirtschaftungsziel sieht für die Laich- und Aufwuchsgewässer ebenfalls die Erreichung eines „guten ökologischen Zustandes“ vor. Dieser spiegelt sich wieder in einer hohen Strukturgüte, einer geringen physikalisch - chemischen Belastung und einer guten Ausprägung der biologischen Qualitätskomponenten. Relevante Indikatoren sind hier v. a. die Qualitätskomponenten „Fische“ und „Makrozoobenthos“. Für die Bewertung nach der WRRL liegen Verfahren vor, die bundesweit Anwendung finden (siehe z. B. LAWA 2000, 2006, 2007).

Spezifische Beschreibungen der Leitbilder zu den relevanten Fließgewässertypen finden sich z. B. in der Veröffentlichung „Morphologische Fließgewässertypen in Niedersachsen - Leitbilder und Referenzgewässer“ (RASPER 2001) und „Leitbilder für kleine bis mittelgroße Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen“ (TIMM et al. 1999).





Tab. 4: Übersicht wichtiger Ansprüche der Zielarten an die Laich- und Aufwuchsgewässer

Fischart	Ansprüche an Laich- und Aufwuchshabitate	Schwerpunkte
Atlantischer Lachs	<u>Eier/Larven</u> : intaktes gut mit Sauerstoff versorgtes Interstitial (grobes Kieslückensystem) <u>Jungfische</u> : v. a. schnell fließende flache Rauschenstrecken mit kiesigem Untergrund	Größere rhithrale, (kies-)/schottergeprägte Gewässer, vorwiegend im Hügelland und Mittelgebirge
Meerforelle	<u>Eier/Larven</u> : intaktes gut mit Sauerstoff versorgtes Interstitial (Kieslückensystem) <u>Jungfische</u> : v.a mäßig bis schnell überströmte Rauschenstrecken/Gleiten mit kiesigem Untergrund	Kleinere bis mittlere kies-/schottergeprägte Gewässer auch küstennah im Tiefland
Fluss- & Meerneunauge	<u>Eier/Larven</u> : intaktes gut mit Sauerstoff versorgtes Interstitial (Kieslückensystem) <u>Querder</u> : sandige bis schlickige Sedimentbänke mit hohem Anteil organischer Substanz (Detritus)	Kleine bis mittlere (sand- bis) kiesgeprägte Gewässer auch küstennah im Tiefland
Aal	Nahrungsreiche Aufwuchsgewässer. Generell: Gute abiotische und morphologische Rahmenbedingungen	Potamale Tieflandgewässer
Dreistachliger Stichling (Wanderform)	Hohe ökologische Plastizität. Allgemein sollten gute abiotische Rahmenbedingungen vorliegen (Unterems lokale Probleme mit Sauerstoff und Schwebstoffgehalt)	Unterläufe der größeren Gewässer (Ems, Leda, Jümme) und Marschengewässer
Aland	Euryöke Art, laicht an Makrophyten oder sonstigen Substraten an Stellen mit mäßiger Strömung. Generell: Gute abiotische und morphologische Rahmenbedingungen.	Weite Teile der im Tiefland liegenden kleinen bis großen Gewässer bis ins Hügelland
Barbe	<u>Eier/Larven</u> : intaktes gut mit Sauerstoff versorgtes Interstitial (Kieslückensystem) <u>Jungfische</u> flache, strömungsberuhigte Uferbereiche	Mittlere, selten kleinere (sand)- kiesgeprägte Gewässer im Epipotamal (Hügelland)
Nase	<u>Eier/Larven</u> : intaktes gut mit Sauerstoff versorgtes Interstitial (Kieslückensystem) <u>Jungfische</u> flache, strömungsberuhigte Uferbereiche	Kleine bis mittlere (sand)-kiesgeprägte Gewässer im Epipotamal (Hügelland)
Zährte	<u>Eier/Larven</u> : intaktes gut mit Sauerstoff versorgtes Interstitial (Kieslückensystem) in Uferbereichen <u>Jungfische</u> flache, strömungsberuhigte Zonen	Kleine bis mittlere (sand)-kiesgeprägte Gewässer im Epipotamal (Hügelland)
Quappe	<u>Eiablage</u> : Nicht verschlammte Sohlbereiche, bevorzugt kiesiges Substrat <u>Eier/Larven</u> : beruhigte Gewässerbereiche (die Eier und Larven verdriften)	Mittlere Fließgewässer vom Tiefland tlw. auch Hügelland
Finte	Gute abiotische Rahmenbedingungen im tidebeeinflussten Süßwasserbereich (Unterems lokale Probleme mit Sauerstoff und Schwebstoffgehalt)	Ästuar (Ems seewärts von Weener - maximal bis Papenburg)
Stint	Gute abiotische Rahmenbedingungen im oligohalinen bis tidebeeinflussten Süßwasserbereich (Unterems lokale Probleme mit Sauerstoff und Schwebstoffgehalt)	Ästuar (Ems seewärts von Weener bis Papenburg)
Flunder	Nahrungsreiche Aufwuchsgewässer. Allgemein sollten gute abiotische Rahmenbedingungen vorliegen (Unterems lokale Probleme mit Sauerstoff und Schwebstoffgehalt)	Emsästuar und limnische Unterems



## 4.2 Charakterisierung des Vorranggewässersystems

### 4.2.1 Gewässertypen nach LAWA

Das Vorranggewässersystem der FGE Ems umfasst insgesamt 11 Gewässertypen nach LAWA 2006. Eine diesbezügliche Übersicht ist Tab. 5 zu entnehmen.

Tab. 5: Übersicht der Gewässertypen nach LAWA 2006 und Zuordnung zum Vorranggewässersystem

Fließgewässertypen nach LAWA	Strecke [km]	%
<b>Typen des Norddeutschen Tieflandes (80%)</b>		
Typ 14: Sandgeprägte Tieflandbäche	408	22
Typ 15: Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse	498	27
Typ 15g: Große Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse	89	5
Typ 16: Kiesgeprägte Tieflandbäche	181	10
Typ 18: Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche	47	3
Typ 22: Marschengewässer	240	13
<b>Typen der Mittelgebirge (9%)</b>		
Typ 6: Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche	120	7
Typ 9.1: Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse	28	2
<b>Ökoregion unabhängige Typen (11%)</b>		
Typ 11: Organisch geprägte Bäche	86	5
Typ 12: Organisch geprägte Flüsse	80	4
Typ 19: Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern	28	2

Etwa 32 % (587 km) der betrachteten Vorranggewässer gehören dem Typ Sand- und lehmgeprägte Tieflandflüsse (Typen 15 und 15g) an. Als nächst häufiger Typ folgen mit 22 % (408 km) die Sandgeprägten Tieflandbäche (Typ 14). D. h. diese beiden Typen machen zusammen gut die Hälfte aller Gewässertypen aus. Beide Typen sind im gesamten Einzugsgebiet weit verbreitet.

Mit 13 % und einer Strecke von etwa 240 km bilden die Marschengewässer (Typ 22) eine weitere stark vertretene Fraktion. Die Marschengewässer beschränken sich auf die küstennahen Gebiete im Norden des Einzugsgebietes der Ems.

Mit etwa 10 % und insgesamt 181 Kilometern Fließstrecke sind die kiesgeprägten Tieflandbäche (Typ 16) vertreten, die sich vor allem im Bereich der Geestflächen im östlichen Teil des Einzugsgebietes befinden. In Nordrhein-Westfalen findet sich ein größerer Anteil dieses Typs im flachwelligen Bereich des Münsterlandes und den hügeligen Ausläufern des Teutoburger Waldes.



Mit zusammen etwa 166 km (9 %) folgen die Gewässertypen organisch geprägte Bäche (Typ 11) und organisch geprägte Flüsse (Typ 12), die sich fast ausschließlich auf das Hase- und Ledagebiet beschränken.

Mit zusammen etwa 148 km (knapp 9 %) sind die Gewässertypen der Mittelgebirge weniger präsent. Das Vorranggewässersystem umfasst die beiden Typen Feinmaterialreiche, karbonatische Mittelgebirgsbäche (Typ 6) und Karbonatische, fein- bis grobmaterialreiche Mittelgebirgsflüsse (Typ 9.1).

Etwa 3 % (ca. 50 km) des Vorranggewässersystems sind als Löss-lehmgeprägte Tieflandbäche (Typ 18) ausgewiesen. Mit etwa gleicher Häufigkeit findet sich der Gewässertyp Übergangsgewässer (Typ T1), der sich auf den Unterlauf der Ems stromab von Leer beschränkt.

Im Mittel- und Oberlauf der Ems findet sich vergleichsweise häufig der Gewässertyp Kleine Niederungsfließgewässer in Fluss- und Stromtälern (Typ 19), von denen aber lediglich 28 km als Vorranggewässer festgelegt sind, so dass sie bezogen auf das Vorranggewässersystem weniger als 2 % und damit den seltensten Gewässertyp ausmachen.

Die Verteilung der Gewässertypen im Vorranggewässersystem spiegelt deutlich wider, dass das Einzugsgebiet der Ems vorwiegend tieflandgeprägt ist. So entfallen etwa 80 % der Vorranggewässerstrecke auf Fließgewässertypen des Norddeutschen Tieflandes. Die weiteren Gewässertypen verteilen sich in etwa gleichmäßig auf „Ökoregion unabhängige“ Gewässer und auf Gewässer der Mittelgebirge.

Abb. 19 zeigt die Differenzierung der Gewässertypen im Gebiet des Vorranggewässersystems der Ems kartografisch.

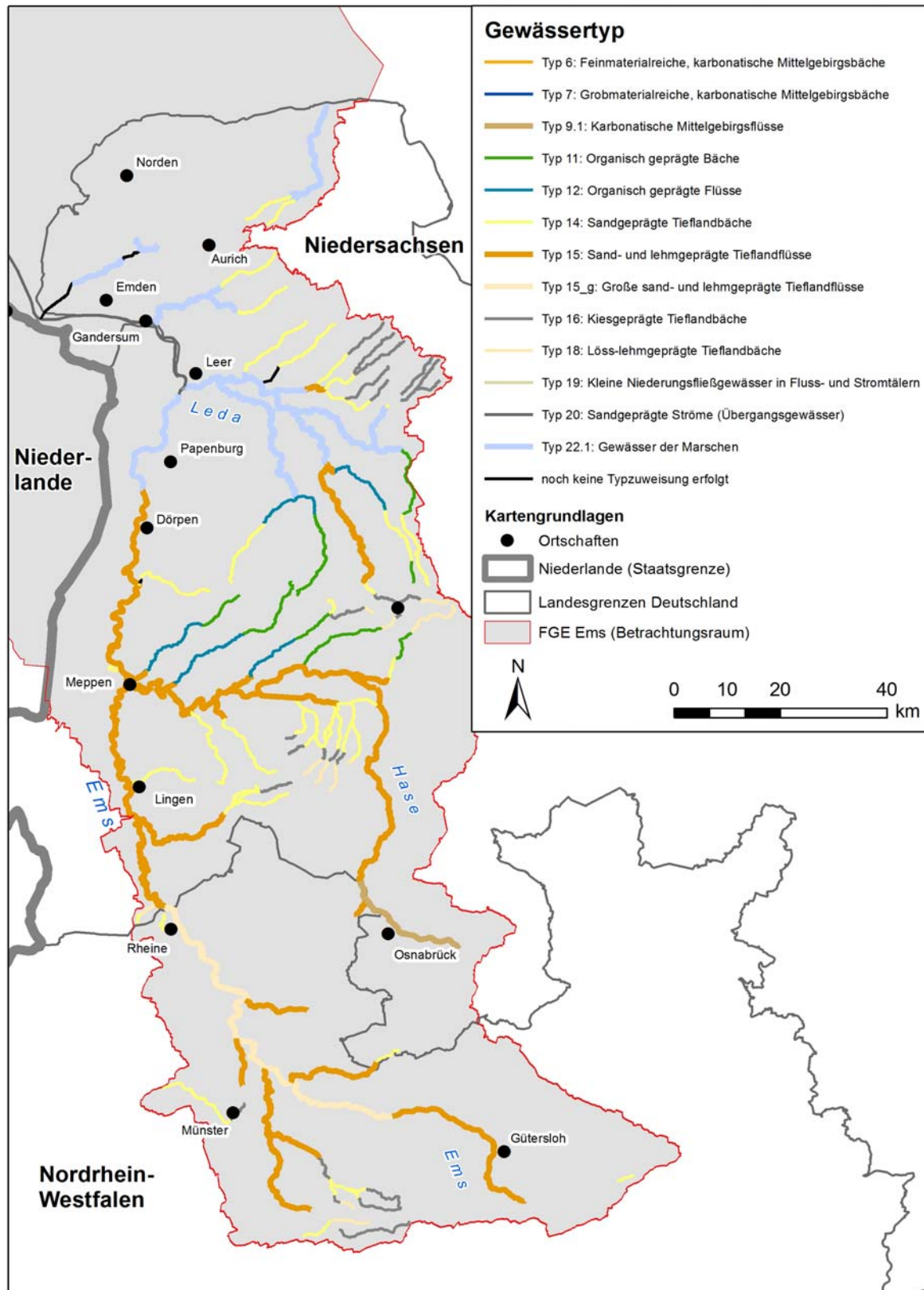


Abb. 19: Gewässertypen der Vorranggewässer nach LAWA 2006, 2007



## 4.2.2 Gewässerstrukturgüte

Die Darstellung der Gewässerstrukturgüte der Vorranggewässer basiert für Niedersachsen auf einer Übersichtskartierung nach LAWA aus dem Jahr 2000. Für Nordrhein-Westfalen liegen die Ergebnisse von Strukturkartierungen aus den Jahren 1999 bis 2004 vor, die als „vorläufiger Stand des Wissens“ gelten. Alle hier verarbeiteten Daten wurden durch die FGG Ems zur Verfügung gestellt.

Derzeit werden in Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen Detailstrukturkartierungen der Fließgewässer durchgeführt. Die Ergebnisse der Gewässerkartierungen lagen zum Zeitpunkt der abschließenden Erstellung dieser Studie allerdings noch nicht vor. Im Vergleich zur Übersichtskartierung liefern die aktuell durchgeführten Kartierungen sehr detaillierte und auch deutlich „belastbarere“ Erkenntnisse über die strukturelle Beschaffenheit der Gewässer.

Abb. 20 zeigt die Verteilung der Strukturgüteklassen im Vorranggewässersystem. Abb. 21 veranschaulicht die Ergebnisse auf der räumlichen Ebene, wobei aus Gründen der Übersichtlichkeit lediglich die Kategorien unverändert (1), gering verändert (2) und mäßig verändert (3) dargestellt wurden (unveränderte Abschnitte sind allerdings nahezu nicht mehr vorhanden). Alle nicht gekennzeichneten Gewässer weisen also die Kategorien „deutlich verändert“ oder schlechter auf. Die Fokussierung auf die Kategorien 1 – 3 in Abb. 21 soll hier optisch hervorheben, welche Vorranggewässer derzeit noch gewisse strukturelle Potentiale aufweisen und damit auch verdeutlichen, wo Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit besonders sinnvoll sind. Die gewässerstrukturelle Ausstattung ist neben der Durchgängigkeit ein Faktor der bei der Verbesserung der ökologischen Situation eine wesentliche Rolle spielt. Maßnahmen sind letztlich immer nur dann nachhaltig und zielführend wenn beide Aspekte berücksichtigt werden.

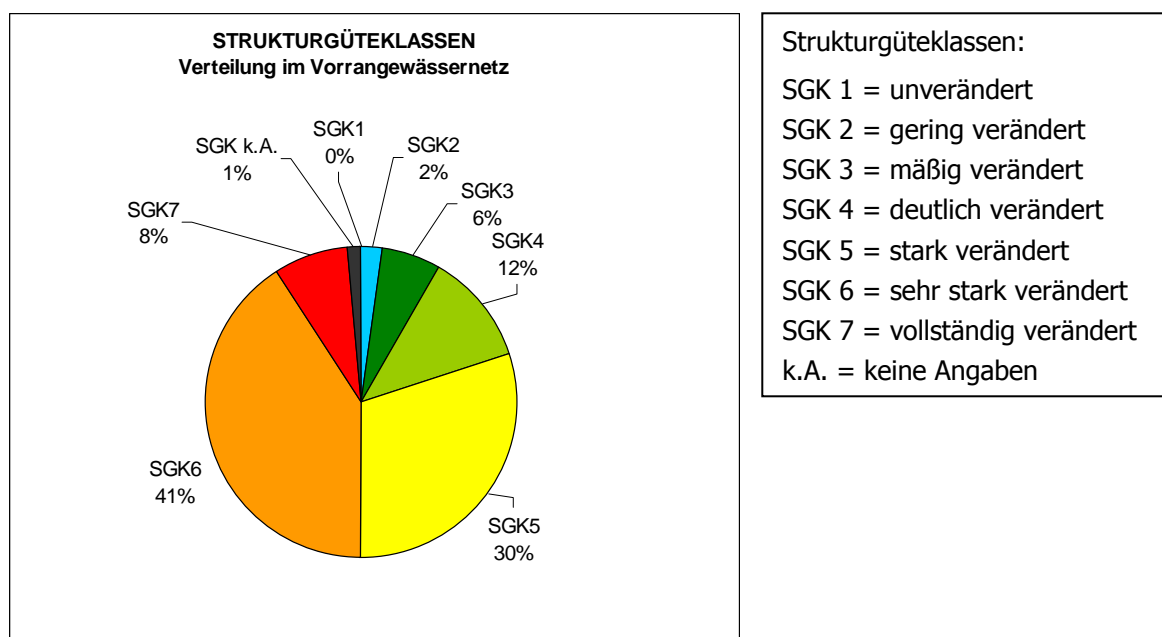


Abb. 20: Verteilung der sieben Strukturgüteklassen auf das Vorranggewässersystem



Die Ergebnisse auf der Grundlage der noch heterogenen Datenlage zeigen, dass verhältnismäßig wenig Gewässerabschnitte derzeit in einem vergleichsweise günstigen strukturellen Zustand vorhanden sind. Strukturell als „unverändert“ klassifizierte Gewässerabschnitte wurden auf der Grundlage der Übersichtskartierung in Niedersachsen lediglich für etwa ca. 1,4 km der Lauflänge der Marka und 1,2 km der Soeste und in NRW auf < 1 km für die Olfe ausgewiesen. Bezogen auf das gesamte Vorranggewässersystem der FGE Ems sind nur 0,14 % der Gewässerstrecke als strukturell unverändert eingestuft. In diesem Zusammenhang erscheint es möglich, dass durch eine Detailkartierung der Anteil dieser Kategorie wohl noch kleiner sein würde.

Gering veränderte Gewässerabschnitte wurden ebenfalls relativ selten (2 % des Vorranggewässersystems) ermittelt. Diese sind allerdings, wie auch die Strecken mit mäßiger Veränderung (6 %), in mehreren Vorranggewässern, über das gesamte Betrachtungsgebiet verteilt (Abb. 21).

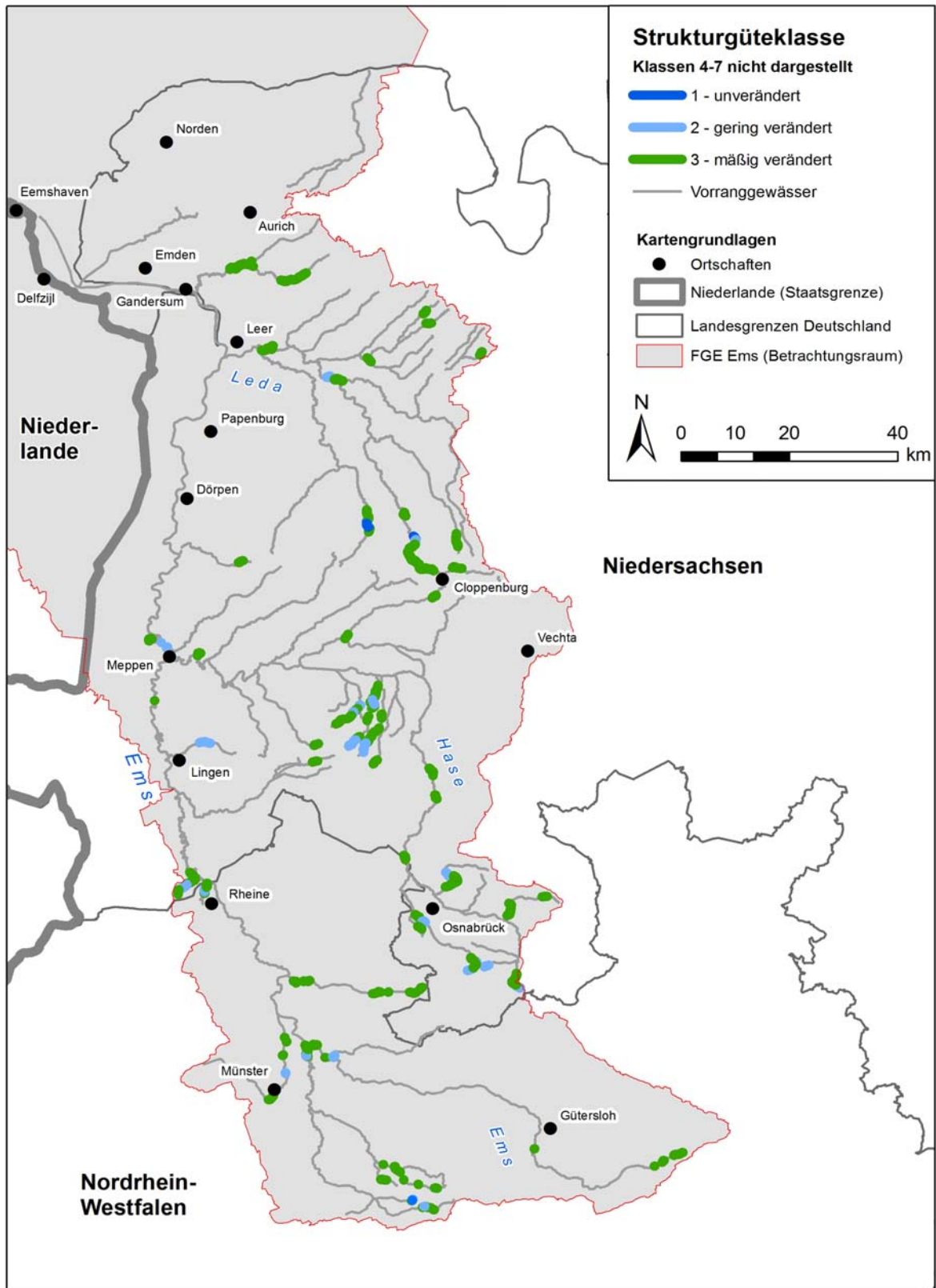


Abb. 21: Übersicht der Gewässerstrukturgüte (Klasse 1 bis 3) der Vorranggewässer



### 4.2.3 Gewässergüte

Neben den Faktoren Durchgängigkeit und Gewässerstrukturgüte ist bei der Konzeption von Maßnahmen auch der Faktor Wasserqualität zu beachten. So können Stoffbelastungen und Sauerstoffdefizite neben bereits oben benannten strukturellen Defiziten die positive Wirkung von Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit in Frage stellen oder einschränken (s. a. Kap. 5: Exkurs Tideems). Abb. 23 zeigt die Ergebnisse der Gewässergüteeinstufungen für die Vorranggewässer basierend auf den Gewässerüberwachungsprogrammen Niedersachsens (Daten aus 2000) und Nordrhein-Westfalens (Daten aus 2003).

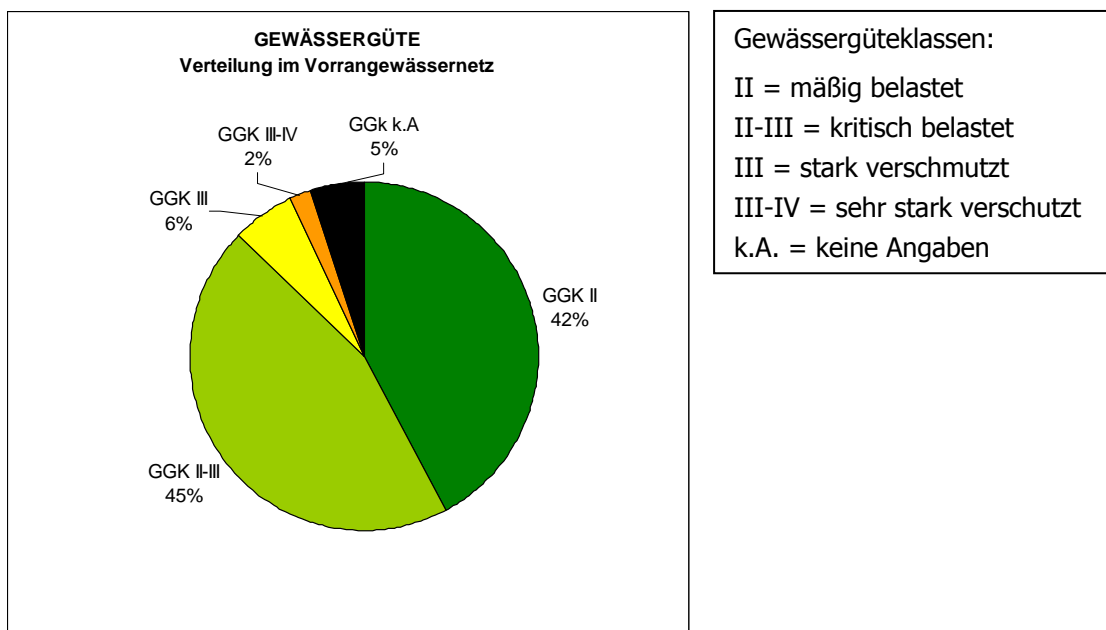


Abb. 22: Verteilung der sieben Gewässergüteklassen auf das Vorrangewässersystem

Die Ergebnisse zeigen, dass „übermäßig stark verschmutzte“ Gewässerstrecken (Güteklasse IV) in den Vorranggewässern zum Beurteilungszeitpunkt nicht detektiert wurden. Nur wenige Gewässerabschnitte (2 %) sind als „sehr stark verschmutzt“ (Güteklasse III - IV) bewertet. Stark verschmutzte Bereiche (Güteklasse III) finden sich abschnittsweise in verschiedenen Gewässern des Vorrangewässersystems. Fast die Hälfte (45 %) des Vorrangewässersystems wird als kritisch belastet (Güteklasse II - III) eingestuft, 42 % der Vorranggewässer ist mäßig belastet (Güteklasse II). Unbelastete, oder gering belastete Gewässerabschnitte treten ebenso wie die schlechteste Güteklasse nicht auf. Bei den Ergebnissen ist aber zu berücksichtigen, dass die Gewässer des Einzugsgebietes vorwiegend Tieflandgewässer sind, die auch unter natürlichen Bedingungen eine höhere organische Belastung aufweisen als rhithrale Fließgewässer und deshalb die Güteklassen I und I - II in der Regel nicht erreicht werden. Des Weiteren ist hier anzumerken, dass die Gewässereinstufungen bereits 10 Jahre zurückliegen und daher aktuell möglicherweise Abweichungen auftreten könnten.



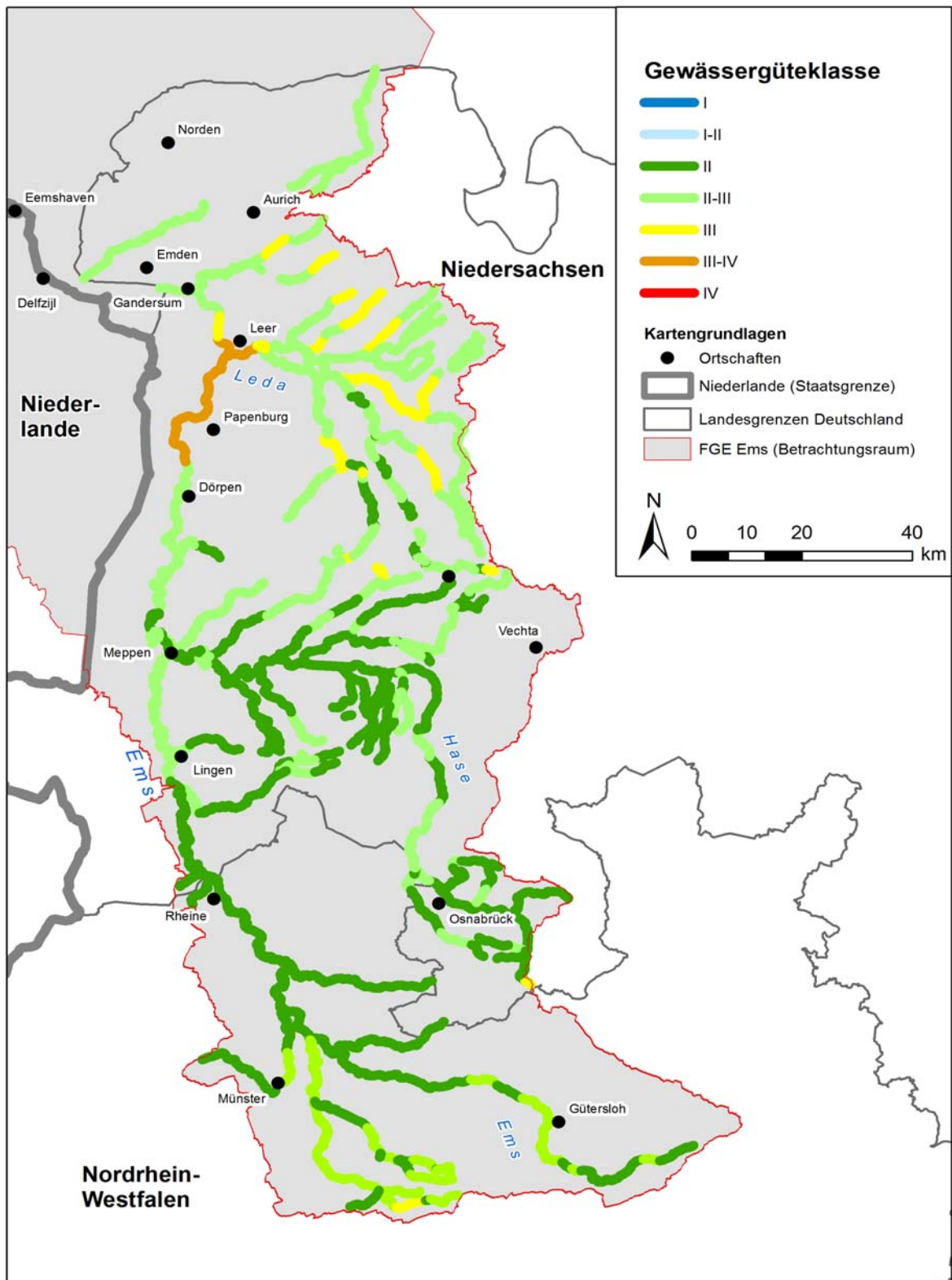


Abb. 23: Übersicht über die Gewässergüte der Vorranggewässer  
Quellen: Gewässerüberwachungsprogramme Niedersachsens (2000) und Nordrhein-Westfalens (2003)



#### 4.2.4 Zustand der Fischfauna nach FIBS

Um den Ist-Zustand der Gewässer auf Grundlage der Qualitätskomponente „Fische“ vor dem Hintergrund der WRRL darzustellen, wurden aktuelle Befischungsdaten (bis 2010) bzw. die daraus resultierenden Bewertungen (FIBS nach DIEKMANN et al. 2005) verwendet. Die zur Verfügung gestellten Daten umfassten Bewertungen der befischten Gewässerabschnitte in Form von Zahlenwerten und die nach WRRL erforderliche Einordnung in eine der 5 ökologischen Zustandsklassen („sehr gut“, „gut“, „mäßig“, „unbefriedigend“, „schlecht“). Die Bewertungsamplitude umfasst die Zustandsklassen „gut“ bis „schlecht“. Eine Übersicht über die Bewertungsklassen geben Abb. 24 und Abb. 25.

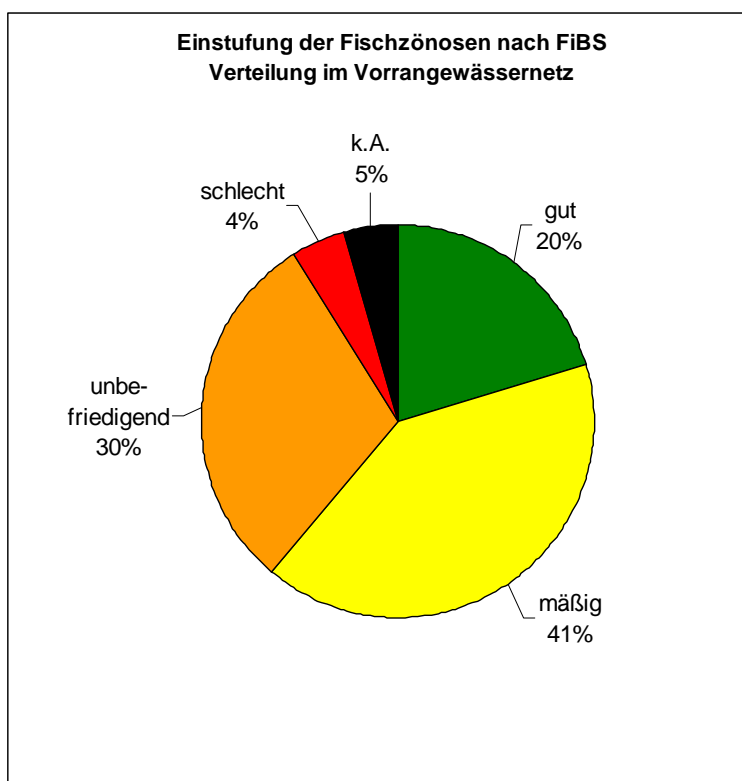


Abb. 24: Einstufung der Fischzönosen nach FIBS; Verteilung der Bewertung im Vorrangewässersystem  
Quellen: LAVES & LANUV, Daten 2002 – 2010

Ein nach FIBS durchgehend guter ökologischer Zustand ergibt sich für folgende Gewässer: Eggermühlenbach, Hahnenmoorkanal, Kleine Hase, Löninger Mühlenbach, Mittelradde, Wierau und Reitbach. Die Bever erreicht noch auf 80 % der Strecke einen guten Zustand, die Große Aa auf ca. 70 %, die Ohe auf etwa 65 %. Der ökologische Zustand der Ems wird auf Grundlage der Qualitätskomponente Fische auf der Hälfte ihrer Strecke als gut eingestuft. Des Weiteren wird noch etwa ein Viertel der Südradde nach FIBS mit gut bewertet. Alle übrigen Gewässer erreichen maximal die Klasse „mäßig“ oder schlechter. Besonders ungünstige Zustandsklassen sind für die Vorrangewässer Auebach, Kälberbach, Kollenbach, Marscher Tief und Wiegboldsburer Riede zu konstatieren, die auf der Grundlage der Fischfauna über den kompletten Lauf als schlecht bewertet sind.



**Hinweis:** Im Sinne der WRRL kann der „sehr gute ökologische Zustand“ eines Wasserkörpers bzw. eines Gewässers nur dann erreicht werden, wenn die Durchgängigkeit des Flusses nicht durch menschliche Tätigkeiten gestört wird und eine ungestörte Migration aquatischer Organismen und den Transport von Sedimenten ermöglicht. Das höchste ökologische Potential wird erreicht, wenn u. a. alle Gegenmaßnahmen getroffen worden sind, um die beste Annäherung an die ökologische Durchgängigkeit insbesondere hinsichtlich der Wanderungsbewegungen der Fauna und angemessener Laich- und Aufzuchtgründe, sicherzustellen.

Die Bewertungsverfahren für die Fischfauna, wie z. B. „FIBS“ (vgl. DIEKMANN et al. 2005), beurteilen in einem integrierten Ansatz unter Berücksichtigung einer ganzen Reihe unterschiedlicher Faktoren, wie Arten- und Gildeninventar, Artenabundanz und Gildenverteilung, Altersstruktur, Migration, Fischregion und dominante Arten, den ökologischen Zustand / das ökologische Potential eines Wasserkörpers anhand der Fischfauna. Der „gute Zustand“ gilt als erreicht, wenn die für die Fischfauna festgelegten typspezifischen Referenzwerte erreicht werden. Das Fehlen von Wanderfischen oder einzelnen Leitarten führt dabei nicht zwingend zu einer Klassifizierung in den mäßigen oder schlechteren ökologischen Zustand.

Für die mit einem formalen Bewertungsverfahren für die Fischfauna erzielten Ergebnisse sei angemerkt, dass somit ein „möglicher Handlungsbedarf“ (bei „mäßig“ und schlechter) bzw. „kein Handlungsbedarf“ (bei „gut“ oder besser) hinsichtlich der Querbauwerksproblematik **nicht** zwingend aus dem formalen Bewertungsergebnis abgeleitet werden kann.

Das Bewirtschaftungsziel „Verbesserung der biologischen Durchgängigkeit“ ist grundsätzlich als eigenständiger Aspekt bzw. als eigenständige Qualitätskomponente zu behandeln und zu bewerten!

Die fischbasierten Bewertungsergebnisse haben vor dem Hintergrund der hier relevanten Fragestellung eher orientierenden Charakter und dienen vornehmlich dazu, Hinweise auf das vorhandene Entwicklungspotential eines Gewässers abzuleiten. Dieses Kriterium wird im Rahmen des Priorisierungsprozesses berücksichtigt (siehe Kap. 4.4).

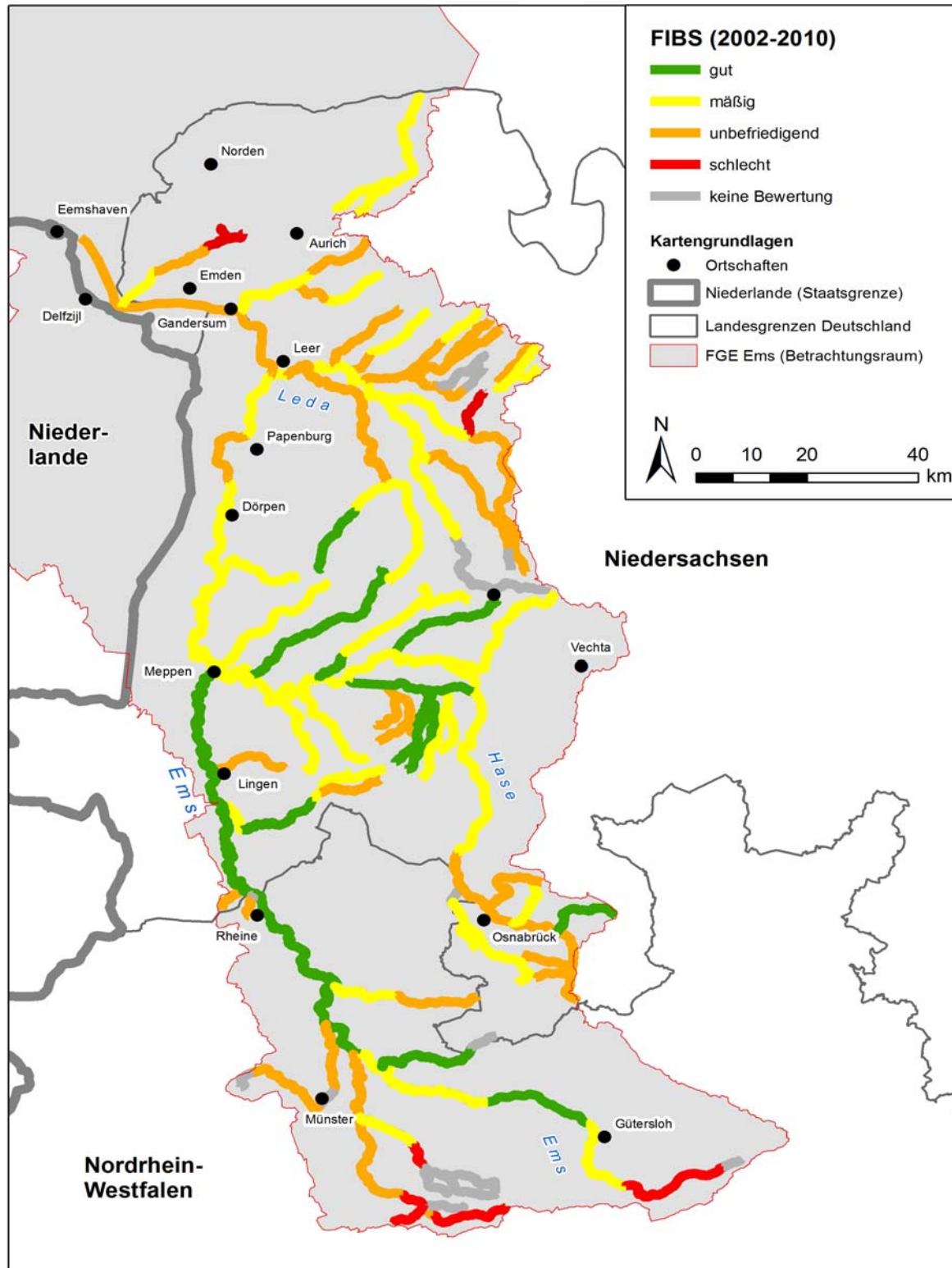


Abb. 25: Ökologischer Zustand der Vorranggewässer nach WRRL auf Basis der Qualitätskomponente Fische  
Bewertungsergebnisse nach FIBS (vgl. DIEKMANN et al. 2005). Quellen: LAVES & LANUV, Daten 2002–2010



#### 4.2.5 FFH-Gebiete

Im deutschen Teil der FGE Ems liegt eine Vielzahl an FFH-Gebieten, die teilweise Gewässerläufe einschließen. Im Hinblick auf die Umsetzung von Maßnahmen, die sowohl aus einem möglichen Handlungsbedarf nach FFH-RL als auch der WRRL resultieren, können sich hier besondere Synergien ergeben. Daher ist bei der Maßnahmenplanung eine vertiefte fachliche Abstimmung zwischen den zuständigen Fachbehörden sinnvoll.

Vor diesem Hintergrund sind insbesondere sieben Gebiete hervorzuheben, die eine besondere Bedeutung haben, da hier Erhaltungsziele für Fische und Neunaugen von gemeinschaftlichen Interesse (siehe Anhang II der RL) formuliert sind, die auch Zielartenstatus im Sinne der WRRL für die FGE Ems haben (Tab. 6). Hierzu gehören Flussneunauge, Meerneunauge und Finte. Über die FFH-Arten des Anhangs II hinaus, haben die Gebiete auch für lebensraumtypische Arten im Sinne der FFH-RL wie Aal, Barbe und Quappe eine besondere Bedeutung (LAVES, mündl.). Abb. 26 zeigt die Lage der FFH-Gebiete und die assoziierten Fische und Neunaugen. Diese sieben Gebiete mit „besonderer Bedeutung“ liegen alle in Niedersachsen. Für Nordrhein-Westfalen wurden bisher solche Gebiete nicht explizit formuliert.

Tab. 6: FFH-Gebiete mit besonderer Bedeutung für Zielarten nach WRRL-Bewirtschaftungsplan  
\* = Arten gemeinschaftlichen Interesses nach FFH-RL (Anhang II).

FFH-Gebiet:	Finte*	Flussneunauge*	Meerneunauge*	Aal	Barbe	Quappe
„Unterems und Außenems“ (Nr. 002)	X	X	X	X		
„Fehntjer Tief und Umgebung“ (Nr. 005)				X		
„Ems“ (Nr. 013)		X		X	X	X
„Untere Haseniederung“ (Nr. 045)				X		
„Bäche im Artland“ (Nr. 053)		X				X
„Düte (mit Nebenbächen)“ (Nr. 334)						X
„Lahe“ (Nr. 220)		X				

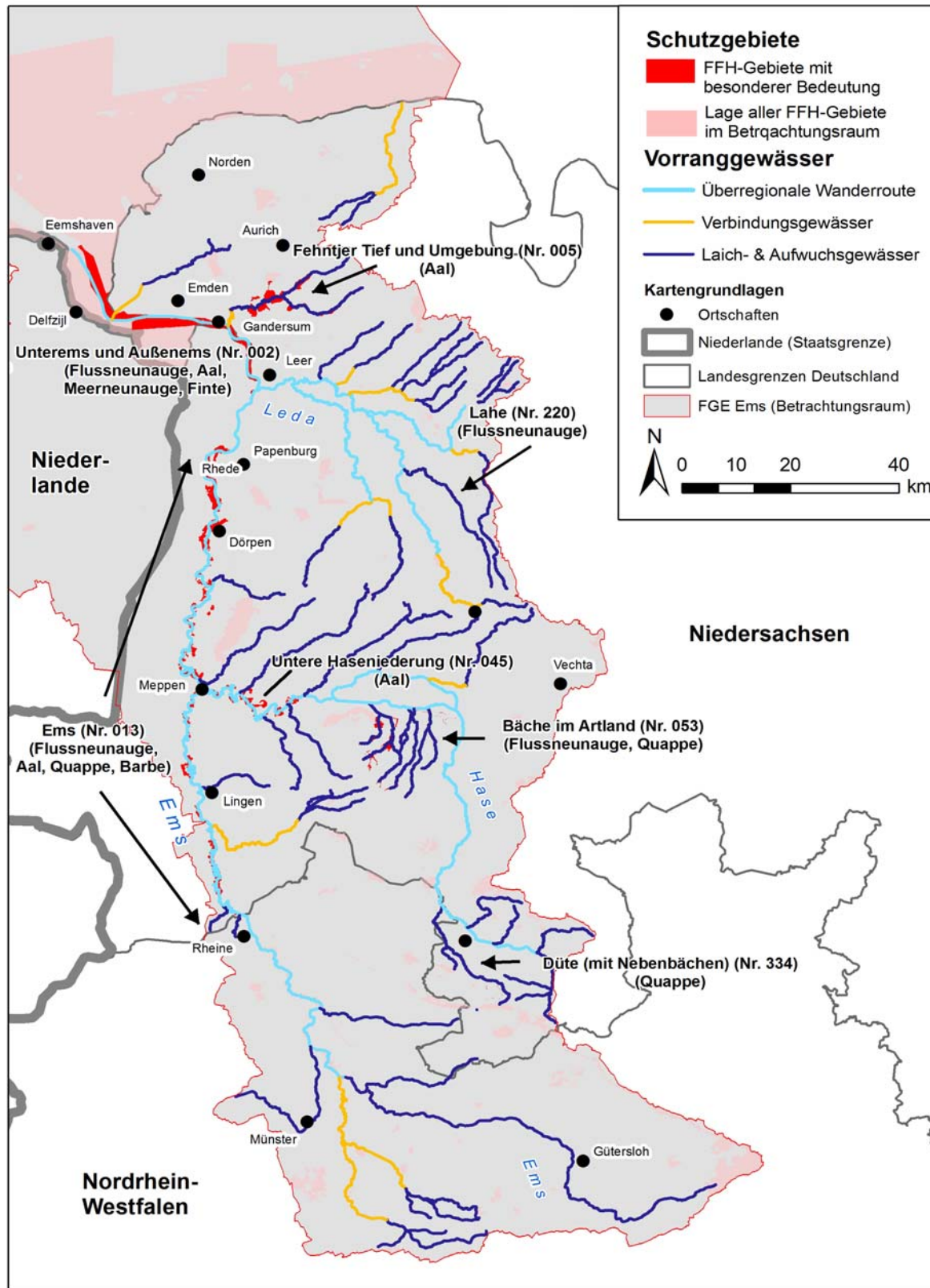


Abb. 26: Übersicht der FFH-Gebiete mit besonderer Bedeutung für Zielarten nach Bewirtschaftungsplan



## 4.3 Durchgängigkeit des Vorranggewässersystems

### 4.3.1 Anforderungen an die Durchgängigkeit

Die Durchgängigkeit der Fließgewässer ist für den Erhalt der Populationen diadromer Arten von essentieller Bedeutung. Dies gilt in besonderem Maße für die Arten die über lange Distanzen wandern. Hierzu zählen u. a. die anadromen Spezies wie z. B. Lachs, Meerforelle oder Neunaugen, die große Strecken zurücklegen um vom Meer in ihre Laichgebiete zu gelangen, aber auch katadrome Arten wie der Aal, für den insbesondere die Schädigung durch Turbinen von Wasserkraftanlagen bei der Abwanderung zu einer Reduktion des Laicherbestandes führt. Dabei ist besonders der Bestand von Laichtieren ein Schlüsselfaktor für den Erhalt gesunder Bestände. Auch potamodrome Arten profitieren von der Verbesserung der Durchgängigkeit insofern als auch dieser Migrationstyp innerhalb des Flusssystemes während der Laichzeit oder zur Nahrungssuche Wanderungen unternimmt. Außer für Fische sind auch für das Makrozoobenthos gerichtete Ortswechsel belegt (ADAM & SCHWEVERS 1998, LFU 2005). Stromaufwärts und stromabwärts gerichtete Wanderungen der aquatischen Wirbellosen werden dabei z. B. durch ein natürliches Ausbreitungsverhalten, Nahrungssuche, oder durch Vermeidungsverhalten aufgrund ungünstiger abiotischer Bedingungen veranlasst. Vor diesem Hintergrund sollten Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit auch Ansprüche des Makrozoobenthos berücksichtigen. Hierzu wird von DBU (2001) folgendes ausgeführt: Für die Wanderung und Besiedlung der Makrozoobenthos - Organismen ist die Rauigkeit des Bodensubstrats ausschlaggebend. Dieses sorgt für langsamere Strömungsgeschwindigkeiten im Bodenbereich und bietet wichtige Lebensraumstrukturen. In Laboruntersuchungen konnte gezeigt werden, dass auf glattem Beton die an Fließgewässer angepassten Tiere abgedriftet wurden. Somit stellen Bereiche aus reinem Beton in Fischaufstiegsanlagen Wanderhindernisse für diese Organismengruppe dar. Dagegen bietet natürliches Substrat, verbunden mit einem heterogenen Strömungsmuster, Lebensraum für verschiedene Wirbellose-Arten.

Generell sind die Langdistanzwanderer ein guter Indikator für die Durchgängigkeit auf überregionaler, großräumiger Ebene. Dennoch müssen auch diejenigen Artengruppen berücksichtigt werden, die Wanderungen auf regionaler, kleinräumigerer Ebene durchführen (Kurzdistanzwanderer, potamodrome Arten). D. h. für die Bewertung der Durchgängigkeit von Wanderbarrieren müssen auch diese eher schwimmschwächeren Arten einbezogen werden.

Die Durchgängigkeit von Fließgewässersystemen, ist dabei nicht nur von der Durchgängigkeit einzelner Standorte abhängig, sondern wird von der kumulativen Wirkung aller Wanderbarrieren bestimmt. Bei der Konzeption für die Wiederherstellung der Durchgängigkeit ist es deshalb von größter Wichtigkeit die Durchgängigkeit nicht nur an den einzelnen Standorten, sondern auf Ebene von relevanten Naturräumen bzw. Gewässer(teil)systemen zu betrachten. Eine Festlegung, ab wann ein einzelner Standort oder gar ein Gewässer(-system) im Ganzen für den Erhalt der Populationen von Zielarten als ausreichend durchgängig bzw. nicht durchgängig zu bezeichnen ist, ist schwer eindeutig quantifizierbar, da neben der Einschätzung der Passierbarkeit von Wanderhindernissen eine Reihe weiterer ökologischer Faktoren eine Rolle spielt. So können z. B. in Gewässern mit ansonsten guten ökologischen Rahmenbedingungen die Verluste, die durch einzelne Wanderhindernisse hervorgerufen werden unter Umständen besser kompensiert werden, als in Gewässern mit schlechten Rahmenbedingungen.



Ein Hauptziel der Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit ist es, die quantitativen Verluste durch die kumulative Wirkung von Wanderhindernissen auf ein Niveau zu bringen, dass es den jeweiligen Arten ermöglicht selbsterhaltende Bestände zu etablieren bzw. diese zu bewahren. Bezogen auf den anadromen Langdistanzwanderer Lachs bedeutet dies z. B., dass die Laich- und Aufwuchshabitate erreichbar sein müssen (stromaufwärtsgerichtete Wanderung) und sie von den (überlebenden) abgelaideten Fischen sowie den Jungfischen (Smolts) stromabwärts wieder unbeschadet verlassen werden können. Die longitudinale Durchgängigkeit ist für den Wanderkorridor obligat und mittels geeigneter Maßnahmen an Wehren und Wasserkraftanlagen sicherzustellen (MUNLV 2006). Dies gilt im Prinzip analog auch für den Aal, hier dient die flussaufwärtsgerichtete Wanderung jedoch der Dispersion über die Lebensräume im Süßwasser. Für die abwandernden Laichtiere wiederum sind insbesondere Wasserkraftanlagen mit geeigneten Schutzvorrichtungen zu versehen, da Aale aufgrund ihrer Körperform besonders anfällig gegenüber Verletzungen bei der Passage von Wasserkraftanlagen mit Turbinen.

Im Rahmen der vorliegenden Studie wird versucht, neben der Einschätzung der Durchgängigkeit der einzelnen Bauwerke (siehe Kap 4.3.2) auch deren kumulative Wirkung auf Wasserkörperebene (Wasserkörperabgrenzung im Sinne der WRRL, Kap. 4.3.3) bzw. Gewässerebene (Kap. 4.3.4) abzuschätzen.

An dieser Stelle sei aber angemerkt, dass die Bewertung der Durchgängigkeit nicht auf tatsächlichen Untersuchungsergebnissen beruht. Untersuchungen zur Passierbarkeit von Bauwerken oder Erfolgskontrollen von Fischwechseleinrichtungen liegen i. d. R. nicht oder nur sehr begrenzt vor. Zur Beurteilung der Durchgängigkeit sind hilfsweise also formale Bewertungsansätze anzuwenden bzw. zu entwickeln. Die Bewertungskriterien sind fachlich plausibel hergeleitet, beruhen aber letztlich auf Annahmen. Vorschläge hierzu liegen z. B. vom LAVES (2010) für ein Verfahren zur Bewertung der Durchgängigkeit auf Wasserkörperebene vor.

## 4.3.2 Durchgängigkeit der einzelnen Bauwerke

### 4.3.2.1 Hintergrund & Methodik

Auf der Grundlage zur Verfügung stehender Daten der Länderbehörden wurde die Durchgängigkeit der Bauwerke in Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen bewertet.

Für Nordrhein-Westfalen stand bereits eine detaillierte fünfstufige Bewertung der Durchgängigkeit der Bauwerke über das Querbauwerke-Informationssystem (QUIS), die auf dem Handbuch Querbauwerke basiert, zur Verfügung (MUNLV 2005). In den Vorranggewässern Nordrhein-Westfalens sind insgesamt 275 Bauwerke in der Datenbank dokumentiert. Nach einer internen Prüfung des Datensatzes durch die Fachbehörde wurden letztlich 78 Bauwerke als relevant angesehen (MKULNV, schriftl.). Die Auswahl erfolgte auf der Grundlage der Vollständigkeit der Einträge in der Datenbank sowie auf der Grundlage der Absturzhöhe. So blieben z. B. Bauwerke mit < 20 cm Absturzhöhe unberücksichtigt. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden die Bewertungen für die 78 Bauwerke übernommen. Eine weitere Prüfung bzw. Neubewertung der Bauwerke in Nordrhein-Westfalen wurde nicht durchgeführt. Ergebnisse einer aktuellen bis zum Sommer 2012 in





Nordrhein-Westfalen laufenden Gewässerstrukturkartierung können zukünftig noch Änderungen hinsichtlich der Anzahl der zu berücksichtigenden Querbauwerke ergeben.

Für Niedersachsen lagen, anders als für nordrhein-westfälische Bauwerke (s. o.), detaillierte Bewertungen nicht vor. Deshalb war es erforderlich einen Bewertungsansatz im Rahmen der Studie zu entwickeln. Analog zur Bewertung in Nordrhein-Westfalen wird die Durchgängigkeit der einzelnen Querbauwerke anhand des weiter unten erläuterten Ansatzes in 5 Klassen (WRRL Systematik) wie folgt eingestuft.

Bewertungsklassen	
sehr gute Durchgängigkeit	1
gute Durchgängigkeit	2
mäßige Durchgängigkeit	3
unbefriedigende Durchgängigkeit	4
schlechte Durchgängigkeit	5

Die Bewertung wurde jeweils für den Auf- und Abstieg auf der Grundlage folgender Kriterien durchgeführt:

- a. Bauwerkstyp, Absturzhöhe, Vorhandensein einer Fischaufstiegsanlage etc.. Alle Kriterien werden individuell oder in Kombination bewertet. Die Gesamtbewertung wird durch die schlechteste Teilbewertung bestimmt. Auf dieser Grundlage wurde der größte Teil der Bauwerke bewertet.
- b. Für bestimmte Bauwerkstypen (z. B. Siele, Schleusen) wurden Bewertungen – fachlich abgestimmt – pauschal gesetzt, da die Datenlage keine differenzierte Betrachtung ermöglichte.
- c. Fachliche Einschätzung „vor Ort-Informationen“.

Sowohl die hier verwendeten Kriterien als auch die jeweiligen Klassengrenzen (Schwellenwerte) für die 5 Bewertungskategorien sind im laufenden Arbeitsprozess mit der begleitenden Expertengruppe diskutiert und abgestimmt worden. Die Festlegung der Klassengrenzen erfolgte auf der Basis eines fachlichen Konsenses und ist nicht durch tatsächliche Untersuchungsergebnisse begründet. Die für die Einschätzung der Barrierewirkung definierten Schwellenwerte in Bezug auf die Absturzhöhen wurden im Hinblick auf schwimmschwächere Zielarten vorsorglich relativ streng angesetzt. Im Folgenden werden die der Durchgängigkeitsbewertung zugrunde liegenden Kriterien näher erläutert.



## Bewertung nach definierten Kriterien

### Kriterium Bauwerkstyp

Das Kriterium Bauwerkstyp geht im Wesentlichen indirekt in den Bewertungsprozess ein, insofern als die Bewertung der Absturzhöhe (als zentrales Kriterium) in Abhängigkeit des Bauwerkstyps variieren kann (s. u.). Je nach Typ werden strengere oder weniger strenge Regeln für die Beurteilung der Absturzhöhe definiert. Tab. 7 zeigt eine Übersicht über die in 3 Gruppen kategorisierten Bauwerkstypen.

Tab. 7: Differenzierung der Bauwerke nach Typen

Bauwerkstypen	Code BW-Typ	Erläuterung
Absturz	<b>1</b>	Bauwerke dieses Typs werden abhängig von ihrer Absturzhöhe eingestuft (Kriterien siehe Absturzhöhe Schwellenwerte BW-Typ 1)
Auslaufbauwerk Talsperre		
Grundschwelle		
Kaskadensohlabsturz		
Klappenwehr		
Kulturstau		
Segmentwehr		
Sandfang		
Schützenwehr		
Sohlabsturz		
Sohlschwelle		
Sohlsturz		
Sohlübergang		
Sonstiges		
Sperrwerk		
Überfallwehr		
Wasserkraft/Mühle (*)	<b>2</b>	Bauwerke dieses Typs werden abhängig von ihrer Absturzhöhe bewertet. (Kriterien siehe Absturzhöhe Schwellenwerte BW-Typ 2)
Wehr, beweglich		
Sohlgleite mit Sohlsubstrat	<b>2a</b>	Bauwerke dieses Typs werden abhängig von ihrer Absturzhöhe bewertet. (Kriterien siehe Absturzhöhe Schwellenwerte BW-Typ 2a)
Sohlenrampe mit Sohlsubstrat		
Sohlgleite ohne Sohlsubstrat	<b>2a</b>	Bauwerke dieses Typs werden abhängig von ihrer Absturzhöhe bewertet. (Kriterien siehe Absturzhöhe Schwellenwerte BW-Typ 2a)
Sohlenrampe ohne Sohlsubstrat		

(\*) Bauwerke für die in der Datenbank der Bauwerkstyp Wasserkraft / Mühle angegeben ist, werden zunächst automatisiert über die Absturzhöhe bewertet. Es ist jedoch in dem Excel-Tool ein spezielles Feld für eine fachliche Einschätzung des Schädigungspotentials in Bezug auf den Abstieg vorhanden, über die dann letztlich die Bewertung modifiziert werden kann. Das Schädigungspotential kann in den Stufen: 1 = kein, 2 = gering, 3 = mittel, 4 = hoch und 5 = sehr hoch angegeben werden. Ist die Einschätzung des Schädigungspotentials höher als die automatisierte Bewertung, wird diese überschrieben.



### Kriterium Absturzhöhe

Die Schwellenwerte für die Bewertung der Absturzhöhe wurden nach Abstimmung mit den Fachbehörden in Abhängigkeit des Bauwerktyps (s. o.) definiert (Tab. 8).

Tab. 8: Durchgängigkeits-Bewertungskategorien differenziert nach Absturzhöhen und Bauwerkstyp

BAUWERKSTYPEN (BW-Typ) 1 & 2; SCHWELLENWERTE ABSTURZHÖHE (m)			
AUFSTIEG:			
		BW-Typ 1 & 2a	BW-Typ 2
1	<	0,1	0,3
2	≤	0,2	0,5
3	<	0,4	0,7
4	≤	0,5	1,0
5	>	größer als Klasse 4	
ABSTIEG:			
		BW-Typ 1	BW-Typ 2 & 2a
1	<	0,4	0,6
2	≤	0,8	1,2
3	<	x	x
4	≤	x	x
5	>	x	x

### Bewertung Fischaufstieg:

Bezogen auf die Bauwerkstypen 1 & 2a führen z. B. Absturzhöhen < 0,2 m und in Bezug auf Bauwerke des Typ 2 von < 0,5 m zu einer guten oder besseren Bewertung (Bewertungskategorie 1 und 2). Liegen die Absturzhöhen > 0,5 m (BW-Typ 1 & 2a) bzw. > 1 m (BW-Typ 2) wird für diesen Parameter die Bewertung „schlecht“ (Kategorie 5) vergeben.

Für die **Bewertung des Fischabstiegs** wurden den Klassen 3 – 5 keine Grenzwerte zugeordnet, da die Behinderungen nicht nur von der Absturzhöhe abhängig sind, sondern von einer Reihe weiterer Faktoren. Dies sind z. B. das Wasserpolster unterhalb des Absturzes oder das Schädigungspotential bei Vorhandensein von Wasserkraftanlagen. Informationen hierzu lagen nicht oder nur in Einzelfällen vor. Vor diesem Hintergrund wurde die Einstufung der Abstiegsbedingungen dann als unklar bewertet wenn die Absturzhöhen außerhalb der definierten Schwellenwerte für die Klasse 1 und 2 lagen. In solchen Fällen in denen eine valide Experteneinschätzung für ein Bauwerk zur Verfügung stand, wurde diese unabhängig vom Ergebnis der datenbankbasierten Bewertung übernommen.



*Kriterium Fischaufstiegsanlage*

Wenn an einem Bauwerk laut Datenbank eine Fischaufstiegsanlage (FAA) vorhanden ist und in den Datenbankfeldern für "Aufstiegsbehinderung" bzw. "Abstiegsbehinderung" ein „ja“ eingegeben wurde, ist die Existenz der FAA in der Bewertung positiv berücksichtigt worden. Wenn allerdings wie im Regelfall keine belastbaren Informationen zur Funktionstüchtigkeit der Anlage vorlagen, wurde unabhängig von der Absturzhöhe im ungünstigsten Fall eine „unbefriedigende“, im besten Fall eine „mäßige“ Bewertung vergeben. So wird eine ggf. schlechte Bewertung um 1 oder bestenfalls 2 Klassen „aufgewertet“ (siehe Tab. 9). Falls (externe) Informationen über eine gute Funktion der FAA vorliegen, dann gilt die Experteneinschätzung (s. o.).

Tab. 9: Bewertungskriterien zur Durchgängigkeit von Querbauwerken bei vorhandenen Fischaufstiegsanlagen (FAA)

Bauwerkstypen 1, 2 & 2a:	
<b>AUFSTIEG:</b>	
Beim Vorhandensein einer <b>FAA</b> , liegt die untere Bewertungsgrenze für die Bauwerke bei:	
	<b>4</b>
<b>AUFSTIEG &amp; ABSTIEG.</b>	
Wenn durch die / den Bearbeiter(in) der Daten in den Spalten "Aufstiegsbehinderung" oder "Abstiegsbehinderung" ein ja eingegeben wurde, kann die Bewertung nicht besser werden als:	
	<b>3</b>

Die grau unterlegten Felder legen die **untere bzw. obere Grenze** der möglichen Bewertungsklassen fest (hier 4 und 3). Sollte eine FAA vorhanden sein und in der Datenbank wurde trotzdem eine Barrierewirkung angegeben, hat der Eintrag zur Barrierewirkung (hier 4) Vorrang. Die Grenzwerte beziehen sich nur auf die **Bauwerkstypen, die nicht pauschal bewertet werden**, d. h. die Typen 1, 2 und 2a.

**Anmerkung:** Die Bewertungskategorie 4 („unbefriedigend“) bei vorhandenen Fischaufstiegsanlagen und einer ansonsten detektierten schlechten Durchgängigkeit stellt eine „pessimistische“ Einschätzung dar. Im Falle von ggf. gut funktionierenden Fischaufstiegsanlagen wäre damit eine deutliche Überschätzung der Barrierewirkung des betreffenden Bauwerks gegeben. Da aber generell über den Typ und die Funktionalität der vorhandenen Fischaufstiegsanlagen kaum belastbare Informationen vorliegen, wurde für die Bauwerke mit FAA vorsorglich keine deutliche Aufwertung der Durchgängigkeit vorgenommen. Eine zuverlässige Einschätzung der Funktionalität der im Vorranggewässersystem vorhandenen FAA stellt für die zukünftige Bearbeitung der Thematik Durchgängigkeit einen wichtigen Aspekt dar, insbesondere an den großen Bauwerken im Hauptlauf der Ems.



## Bauwerke mit pauschalen Bewertungen

Siele, Schöpfwerke, Schleusen und FAA können anhand der vorliegenden Datenbasis überwiegend nicht differenziert bewertet werden. Aus diesem Grund wurden (vorläufig) für diese Typen folgende pauschale Bewertungskategorien für Bauwerksgruppen festgelegt, die in Abstimmung mit der begleitenden Expertengruppe als fachlich plausibel erachtet wurden. Die entsprechenden Zuordnungen sind Tab. 10 zu entnehmen.

Tab. 10: Pauschale Bewertungskategorien für spezifische Bauwerksgruppen

Bauwerkstypen 3, 4 & 0:		
<b>AUFSTIEG:</b>		
Siele oder Schöpfwerke ohne FAA (Typ 3)	=	5
Siele oder Schöpfwerke mit FAA (Typ 3a)	=	3
Schleusen (Typ 4)	=	4
Fischaufstiegsanlagen (Typ 0)	=	1
<b>ABSTIEG:</b>		
Typ 3	=	4
Typ 3a	=	4
Typ 4	=	3
Typ 0	=	1

Anmerkungen: Analog zur Empfehlung bezüglich der FAA sollten die Bauwerke bei denen die spezifische technische Ausführung und / oder das Betriebsmanagement über die tatsächliche Barrierewirkung entscheiden, in weiteren Schritten überprüft werden.

## Fachliche Einschätzung

Neben der datenbankbasierten bzw. einer u. U. auch pauschalen Bewertung (s. o.) flossen auch „vor Ort Kenntnisse“ bzw. „Experteneinschätzungen“ ein, die z. T. während der Bearbeitung des Hintergrundpapiers generiert wurden. Solche bauwerksspezifischen Informationen wurden überwiegend durch die Fachbehörden (NLWKN, LAVES) zur Verfügung gestellt. Eine Experteneinschätzung, so fern valide begründet und abweichend von der formalisierten Bewertung, fungierte als Korrektiv und veränderte das formalisierte Bewertungsergebnis. Solche „Vetos“ sind im Bewertungstool (siehe Excel-Bewertungstool) kenntlich gemacht.

## Durchführung der Bewertung

Für die Bewertung der Durchgängigkeit wurde ein Exceltool erstellt, das die Bewertung auf der Grundlage der festgelegten Kriterien berechnet und die entsprechende Klassifikation sehr gut – schlecht automatisiert ausweist. Aktualisierte oder neue, detailliertere Informationen zu den Querbauwerken können jederzeit eingefügt werden. Alle in der Excel-Arbeitsmappe grau unterlegten



Felder lassen sich verändern, die Bewertung wird dann den neuen Informationen entsprechend automatisch angepasst. Darüber hinaus können auch die Kriterien, oder die Schwellenwerte für die Klassengrenzen im Lichte neuer Erkenntnisse, nach Bedarf angepasst werden. Die oben angesprochenen „Expertenvetos“ sind in der automatisierten Abfrage („manuelle Anpassung“) nachvollziehbar dokumentiert und in einem entsprechenden Bemerkungsfeld begründet worden. Abb. 27 vermittelt einen Eindruck über den Aufbau des Bewertungsblattes.

	AS1	AS2	AT	AU1	AV	AW	AS	AY	AZ	BA	BB	BC	BD	BE	BF	BG	BH	BI	BJ
	Bew. Abstieg Abfrage Typ 0,3,3a,4	Bew. Abstieg Abfrage Abst. h. Typ1	Bew. Abstieg Abfrage Abst. h. Typ2 8,2a	Bew. Abstieg Obergrenze bei "Kartierrevolum"	Bew. Aufstieg Abfrage Typenabhängig (Typ 0,3,3a,4)	Bew. Aufstieg Abfrage Typ1&2a	Bew. Aufstieg g. Abfrage Typ2	Bew. Aufstieg Ober- Untergrenze bei FAA und "Kartierrevolum"	Bewertung Abstieg	Bewertung Aufstieg	Bewertung Gesamt	Einschätzung Barriere- wirkung	Abstieg Wasserkraft- Schädigungs- potential (Werte 1 bis 6)	Bewertung Abstieg - manuelle Anpassung	Bewertung Aufstieg - manuelle Anpassung	Bemerkung			
1	Gewässertyp																		
45	Hase	x	x	0		5			4	unbefriedigend	3	schlecht	3	unbefriedigend	TAF (H-) eher (H)	4		5	WKA nicht in B. Abstieg kein F. Abstieg und Ai.
52	Leda-Jümme	x	x	1		1			4	unbefriedigend	3	schlecht	3	unbefriedigend	FAA (H-)	4		2	
77	Obere Ems	x	x	0		5			2	gut	2	gut	2	gut	FAA (H-)	4		4	
78	Ems-Nörbald	x	x	0		5			4	unbefriedigend	4	unbefriedigend	4	unbefriedigend	FAA (H-)	4		4	Abstieg nicht s.
79	Ems-Nörbald	x	x	0		5			4	unbefriedigend	4	unbefriedigend	4	unbefriedigend	FAA (H-)	4		4	Abstieg nicht s.
81	Ems-Nörbald	x	x	0		5			4	unbefriedigend	4	unbefriedigend	4	unbefriedigend	FAA (H-)	4		4	Abstieg nicht s.
82	Ems-Nörbald	x	x	0		5			4	unbefriedigend	4	unbefriedigend	4	unbefriedigend	FAA (H-)	4		4	Abstieg nicht s.
83	Ems-Nörbald	x	x	0		5			4	unbefriedigend	4	unbefriedigend	4	unbefriedigend	FAA (H-)	4		4	Abstieg nicht s.
84	Ems-Nörbald	x	x	0		5			4	unbefriedigend	4	unbefriedigend	4	unbefriedigend	FAA (H-)	4		4	Abstieg nicht s.
85	Ems-Nörbald	x	x	0		5			4	unbefriedigend	4	unbefriedigend	4	unbefriedigend	FAA (H-)	4		4	Abstieg nicht s.

Abb. 27: Screenshot Excel-Tool "Bewertung Querbauwerke"

### Hinweis und Ausblick

Es ist an dieser Stelle anzumerken, dass die vorliegenden Daten zu den niedersächsischen Bauwerken z. T. nicht aktuell und / oder ungeprüft sind. So zeigte z. B. eine stichprobenhafte Begehung (2011) an Marka und Ohe deutliche Unterschiede zwischen den Angaben in der Datenbank und der tatsächlich vorgefundenen Situation. Dies betrifft sowohl die Einschätzung der Barrierewirkung als auch die technische Ausführung einiger Bauwerke. Ein ähnlicher Unterschied zwischen Klassifizierung und Ist-Situation ist auch für einzelne Bauwerke in Nordrhein-Westfalen nicht auszuschließen (mündl. Mitteilung Ingendahl).

Im Rahmen der vorliegenden Studie war es nicht möglich alle Unplausibilitäten zu detektieren. Hinweise auf zumindest „grobe“ Fehleinschätzungen konnten auf der Grundlage der Bauwerksinformationen abgeleitet werden, z. B. über auffällige Diskrepanzen zwischen dem Parameter Absturzhöhe und den assoziierten Informationen zur Durchgängigkeit. Nur in wenigen Fällen wurden im Rahmen der vorliegenden Studie Informationen direkt vor Ort überprüft.

Zur Beseitigung bestehender Wissensdefizite erfolgen derzeit in Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen detaillierte Erfassungen von Wanderhindernissen im Rahmen einer Gewässer-Detailstrukturkartierung, die voraussichtlich bis Ende 2012 abgeschlossen sein wird. Auf der Grundlage aktualisierter Daten sind dann Bewertungsergebnisse ggf. zu modifizieren.



#### 4.3.2.2 Ergebnisse Bauwerksebene

Insgesamt liegen Informationen zu 495 Bauwerken in den Vorranggewässern der FGE Ems vor. Vermutlich wird sich durch die aktuell laufenden Kartierungen in Nordrhein-Westfalen die Anzahl noch erhöhen, da es sich bei den Daten aus Nordrhein-Westfalen um einen reduzierten Datensatz handelt (siehe Kap. 2.1). Für Niedersachsen wird sich die Anzahl von 417 Querbauwerken im Vorranggewässersystem vermutlich nicht mehr wesentlich verändern, da hier der zugrunde liegende Datensatz vollständig erscheint. Die Ergebnisse der zurzeit erfolgenden Detailstrukturkartierungen werden jedoch sehr wahrscheinlich Veränderungen der aktuellen Bewertungen einzelner Bauwerke ergeben. Von den 495 Bauwerken wird die aktuelle Durchgängigkeit für 307 (62 %) als unbefriedigend bis schlecht eingeschätzt. Für 76 Bauwerke (ca. 15 %) wird von einer mäßigen Durchgängigkeit ausgegangen, d. h. dass mindestens bei Auf- oder Abstieg von einer deutlichen Behinderung zumindest für einzelne Wanderarten auszugehen ist. Eine sehr gute bis gute Durchgängigkeit erreichen auf der derzeitigen Datenbasis lediglich 84 (ca. 17 %) der erfassten Querbauwerke. Auf der Grundlage des Bewertungsansatzes - soweit derzeit belastbar zu beurteilen - erscheinen die Klassifizierungen von 355 Bauwerken plausibel, für 140 Bauwerke bleibt die Bewertung aus verschiedenen Gründen fraglich (Abb. 31). Die räumliche Verteilung der Querbauwerke über das Vorranggewässersystem ist sehr unterschiedlich, so weisen insbesondere die Gewässer im Übergang zum Bergland oder den Geestgebieten, aber auch (gesielte) Marschengewässer häufig eine sehr hohe Dichte an Querbauwerken auf. Die Anzahl der Querbauwerke je Vorranggewässer ist Tab. 11 zu entnehmen. Abb. 28 zeigt die mittlere „Dichte von Querbauwerken je Kilometer Fließstrecke“ mit eingeschränkter Durchgängigkeit. Auf dieser Betrachtungsebene wird ein orientierender Vergleich der Gewässer möglich, die durch sehr unterschiedliche Streckenlängen gekennzeichnet sind.

Detailinformationen zu den einzelnen Querbauwerken, zur Einschätzung der aktuellen Durchgängigkeit und zur Dringlichkeit von Maßnahmen wurden in so genannten Querbauwerks-Steckbriefen zusammengefasst. Diese Steckbriefe zu den Querbauwerken in den Vorranggewässern finden sich auf der beiliegenden CD. Die Steckbriefe zu den Querbauwerken können ebenfalls im Internet auf der Homepage der Flussgebietseinheit Ems unter [www.ems-eems.de](http://www.ems-eems.de) eingesehen werden.

Der auf der Homepage der FGE Ems eingestellte Datenbestand soll fortlaufend aktualisiert werden.



Folgende Ergebnisse zur Durchgängigkeit einzelner Querbauwerke sind auch kartografisch veranschaulicht (Abb. 29 - Abb. 31):

- Bewertungsergebnisse differenziert nach Auf- und Abstieg auf der Grundlage der oben beschriebenen Kriterien (inkl. Modifikationen durch Experteneinschätzung) - Abb. 29.
- Gesamtbewertung wobei Auf- und Abstieg kumuliert wurde (= jeweils ungünstigste Einzelbewertung) - Abb. 30.
- Einschätzung der Plausibilität der Bewertungsergebnisse (Abb. 31). Die Einschätzung basiert auf einer fachlichen Einschätzung sowie der hier verfügbaren Datenbankinformationen. Eine fragliche Plausibilität einer Bewertung resultiert z. B. aus fehlenden Informationen zur technischen Ausführung und Funktionalität einer FAA oder anderen defizitären Informationen zum Bauwerk (z. B. Betriebsweise) selbst. Die Plausibilitätsprüfung kann im Rahmen der vorliegenden Studie nicht für jedes Bauwerk diskutiert und im Detail begründet werden. Abb. 31 soll diesbezüglich aber einen generellen Überblick vermitteln und den Handlungsbedarf aufzeigen um Wissenslücken zukünftig zu reduzieren.

Insgesamt ist aufgrund der hohen Anzahl von behindernden Querbauwerken die Durchgängigkeit in den Vorranggewässern derzeit stark eingeschränkt. Als wünschenswerter Zielzustand ist hier die Herstellung einer guten bis sehr guten Durchgängigkeit bis in die Laichhabitats anzustreben. Da die Herstellung der Durchgängigkeit in den Vorranggewässern in naher Zukunft sicher nur partiell umsetzbar sein kann, ist eine Priorisierung möglicher Maßnahmen, vor dem Hintergrund der ökologischen und ökonomischen Effektivität, erforderlich. Die in Kap. 4.4.1 dargestellte ‚Entscheidungshilfe‘ kann hier unterstützend herangezogen werden.

Tab. 11: Anzahl und Klassifizierung der Durchgängigkeit von Querbauwerken in den Vorranggewässern (Durchgängigkeit: I = sehr gut, II = gut; III = mäßig, IV = unbefriedigend, V = schlecht, k.A. = keine Angaben)

Gewässername	I	II	III	IV	V	k.A.	Σ	Länge (km)
Ahler Bach					1		1	4,1
Angel				1	4		5	36,2
Aper Tief				1	4		5	8,5
Aubach					1		1	7,2
Auebach I							0	10,7
Auebach II							0	0,1
Aue-Godensholter Tief						1	1	28,8
Bagbänder Tief							0	20,1
Belmer Bach					2		2	10,7
Bohlenbach							0	2,6
Bokeler Bäke							0	5,8
Calhorer Mühlenbach					1		1	25,7
Deeper Aa							0	10,8
Dinninger Bach							0	4,4
Düte				4			4	33,4





Gewässername	I	II	III	IV	V	k.A.	Σ	Länge (km)
Eggermühlenbach				1	4		5	21,2
Elsbach			1	2		1	4	7,7
Ems	1	4	4	18	21	1	49	354,1
Ems; Altarm Versen							0	4,6
Essener Kanal	1					1	2	5,5
Fehntjer Tief							0	13,6
Fehntjer Tief (nördlicher Arm)							0	3,4
Fehntjer Tief (südlicher Arm)							0	2,5
Flumm			3				3	14,3
Fürstenauer Mühlenbach			1				1	12,9
Gieselhorster Bäke				2			2	11,6
Große Aa		1		1	1		3	24,3
Große Aue				20	14		34	16,2
Große Hase						1	1	22,7
Große Norderbäke			1	1	1		3	19,1
Große Süderbäke			3				3	22,9
Grother Kanal							0	1,9
Hahnenmoorkanal							0	8,6
Halfsteder Bäke			1			3	4	12,2
Harle				2			2	23,0
Hase			1	11	7	2	21	137,4
Hellbach					1		1	11,9
Hollener Ehe							0	14,8
Holtlander Ehe					3		3	17,8
Jümme							0	19,4
Kälberbach							0	6,8
Kleine Hase					2		2	15,9
Kleine Norderbäke			3				3	12,5
Knockster Tief					1		1	25,0
Kollenbach							0	15,8
Königsbach					1		1	9,7
Lager Bach	3	3	26	12	1	1	46	22,5
Lager Hase						1	1	7,8
Lahe			2	2		1	5	18,2
Langenbach			2	2			4	9,6
Leda	1						1	24,3
Lingener Mühlenbach	7	3	3	2	1		16	15,2
Löninger Mühlenbach							0	24,0
Lotter Beeke	4	5	5		11		25	20,0



Gewässername	I	II	III	IV	V	k.A.	Σ	Länge (km)
Marka	1	12		2	3	1	19	28,7
Marscher Tief							0	3,3
Melstruper Beeke	3	9	4	6	4		26	16,9
Mittelbach							0	19,0
Mittelradde	2	9	2			1	14	38,5
Nette		1		2	2		5	19,5
Nienholtbach							0	8,0
Norder Tief				3	5		8	12,7
Nordgeorgsfehnkanal							0	5,0
Nordloher-Barßeler Tief							0	7,0
Nordradde		3	2	6	3		14	31,7
Ohe		3	2	9			14	24,1
Oldersumer Sieltief					2		2	4,8
Olfe							0	7,5
Ollenbäke							0	17,1
Reetbach		1	2	2			5	12,2
Reitbach					2	1	3	19,1
Renslager Kanal							0	5,2
Sagter Ems				1			1	24,1
Soeste				5	5	1	11	40,5
Strautbach							0	4,0
Süder Tief			1	2	3		6	9,6
Südradde		1	5				6	31,5
Suttruper Bach				2	3	3	8	15,2
Timmerlager Bach			4	1			5	10,5
Überfallhase							0	3,6
Vehne				5	32	1	38	38,6
Wehdemühlenbach				1			1	9,3
Werse		3		1	14		18	47,5
Wiegboldsburer Riede							0	4,2
Wierau				2			2	15,8
Wilkenbach							0	6,7
Glane				2	8		10	28,3
Bever		1	1		3		5	25,5
Münstersche Aa					6		6	35,7
Randelbach							0	5,3

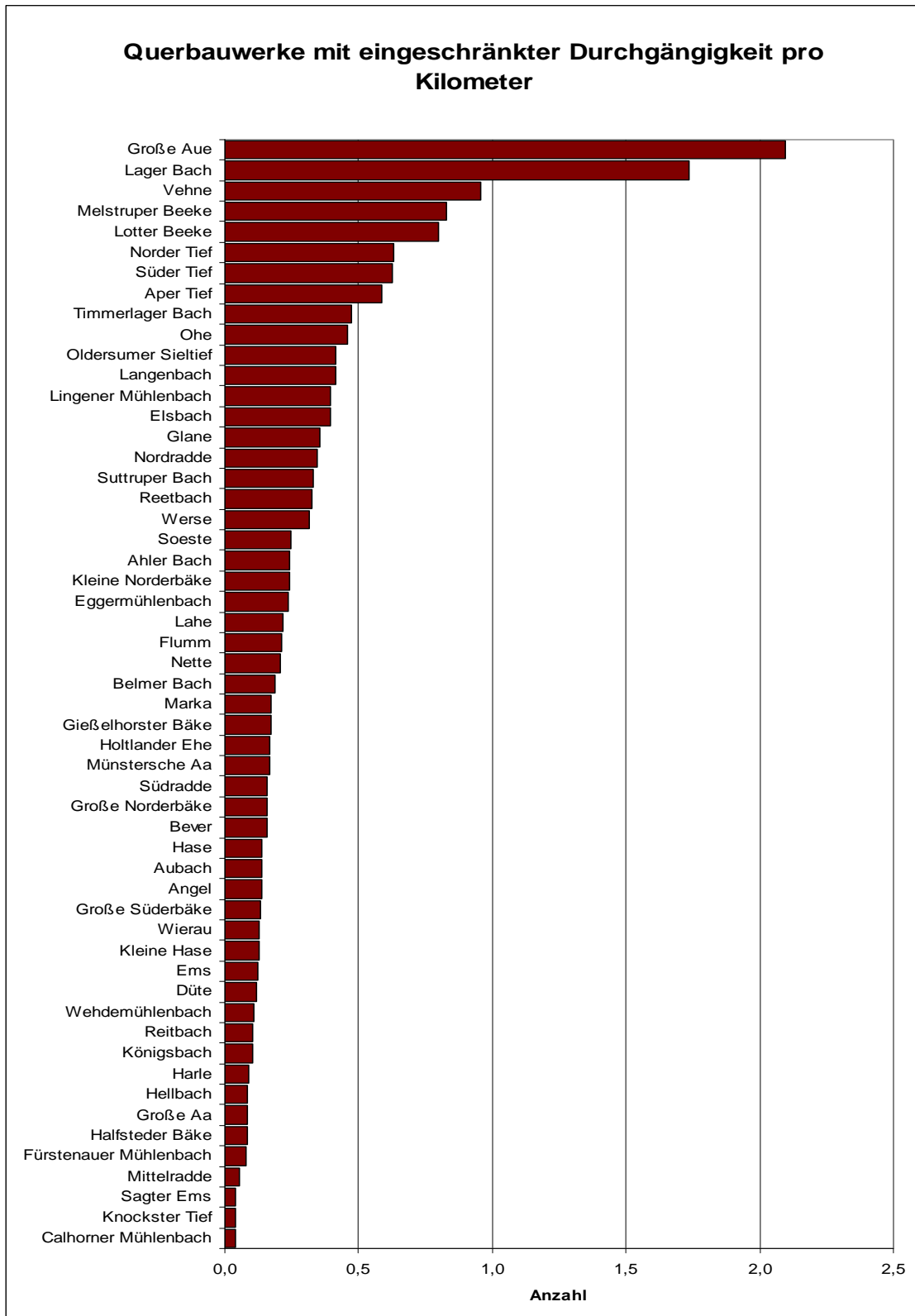


Abb. 28: Durchschnittliche Anzahl Querbauwerke mit eingeschränkter Durchgängigkeit (Bewertung mäßig - schlecht) Angaben je Kilometer Gewässerstrecke der einzelnen Vorranggewässer (Grafik zeigt nur Gewässer mit mindestens einem signifikanten Querbauwerk)

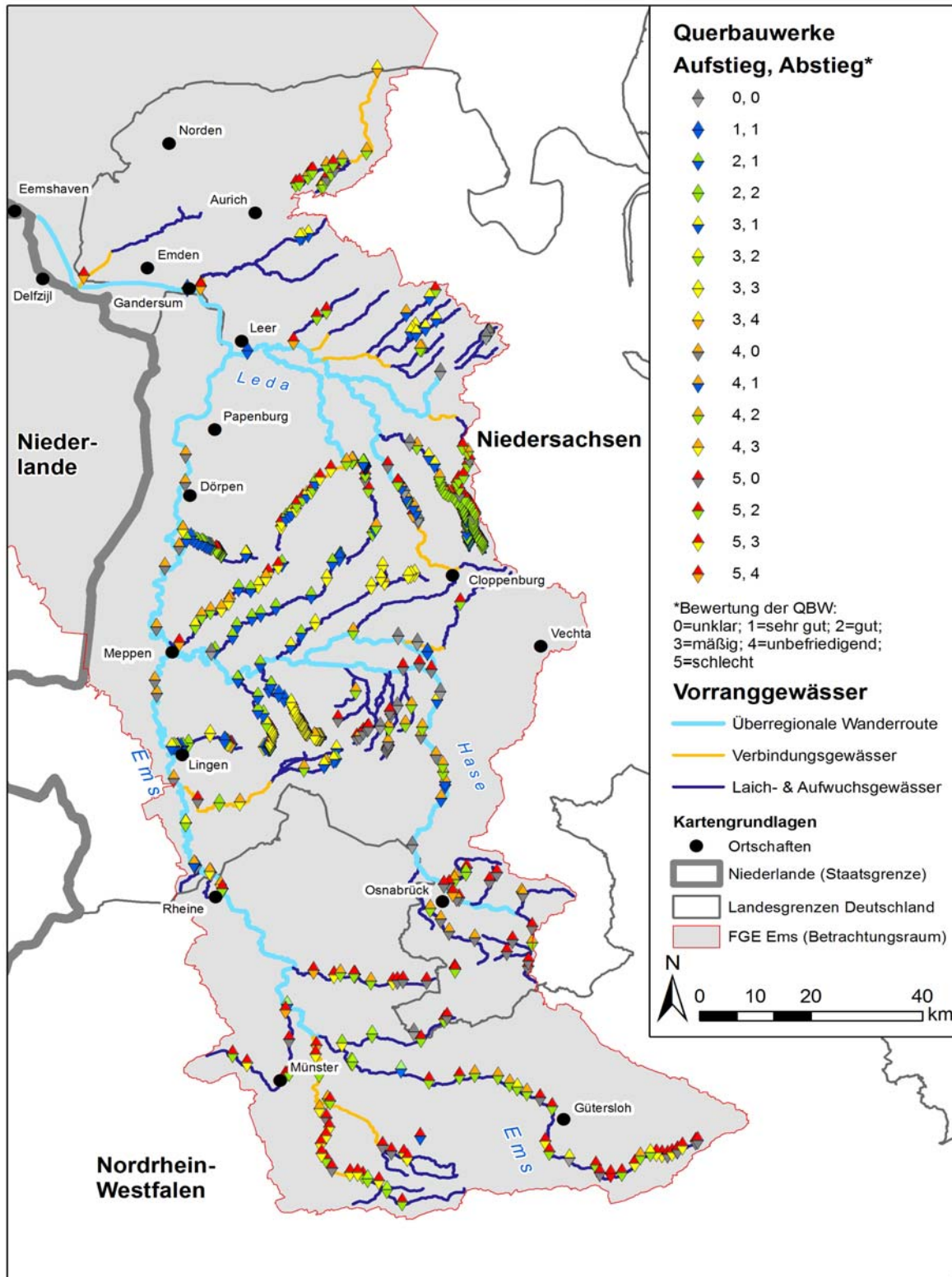


Abb. 29: Bewertung der Durchgängigkeit der einzelnen Querbauwerke, differenziert nach Auf- (Δ) und Abstieg (▽)  
0 (grau) = keine Bewertung, 1 (blau) = sehr gut, 2 (grün) = gut, 3 (gelb) = mäßig, 4 (orange) = unbefriedigend,  
5 (rot) = schlecht.

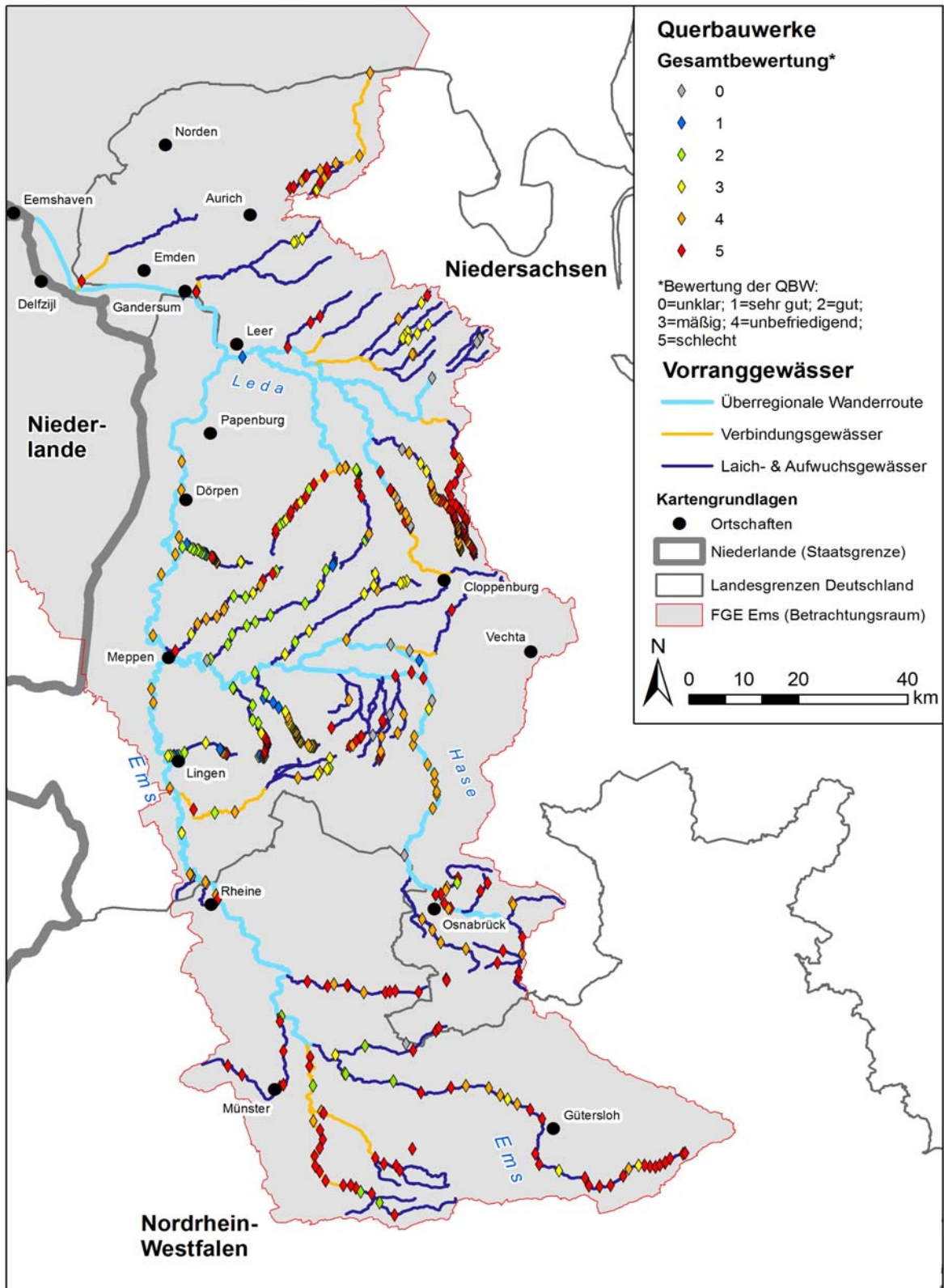


Abb. 30: Gesamtbewertung der Durchgängigkeit der einzelnen Querbauwerke  
0 (grau) = keine Bewertung, 1 (blau) = sehr gut, 2 (grün) = gut, 3 (gelb) = mäßig, 4 (orange) = unbefriedigend, 5 (rot) = schlecht.

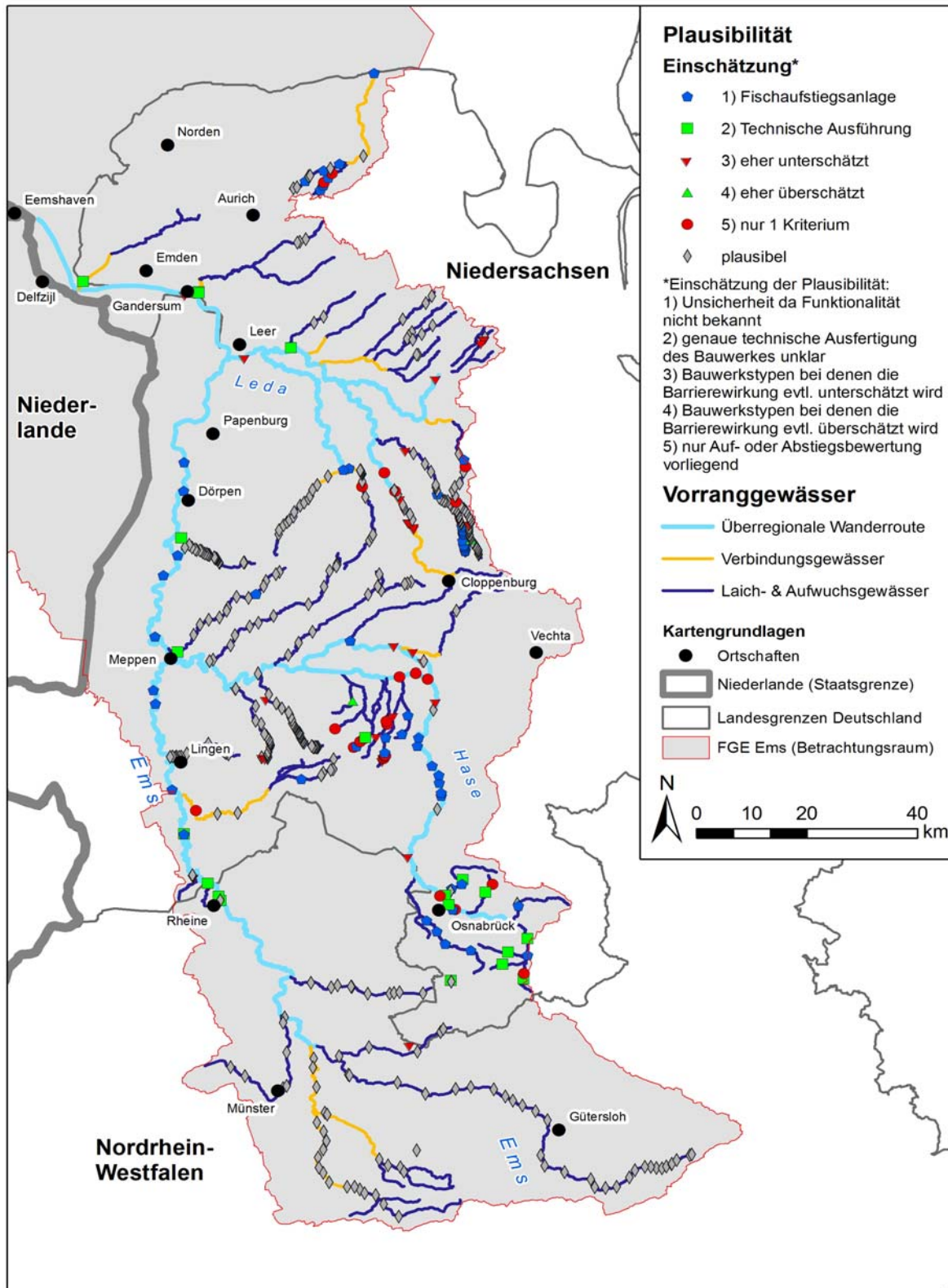


Abb. 31: Einschätzung der Plausibilität der Ergebnisse zur Bewertung der Durchgängigkeit der Querbauwerke



### 4.3.3 Durchgängigkeit auf Wasserkörperebene

#### 4.3.3.1 Methodik & Hintergrund

Der Wasserkörper stellt bei der Umsetzung der WRRL wichtige Bewirtschaftungseinheiten dar. Er ist gemäß WRRL ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers. So beziehen sich auch die entsprechenden Bewertungen der Qualitätskomponenten auf Wasserkörper. Die folgende Betrachtung erlaubt die Identifizierung wesentlicher Handlungsschwerpunkte möglicher Durchgängigkeitsmaßnahmen auf Wasserkörperebene. Auf Basis der Querbauwerksbewertungen wurde in Anlehnung an das vom Niedersächsischen Landesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (LAVES) vorgeschlagene Verfahren eine entsprechende Bewertung durchgeführt. Tab. 12 zeigt wesentliche Aspekte des LAVES - Verfahrens.

Tab. 12: Vorschlag für die Bewertung der Durchgängigkeit von Wasserkörpern (Niedersachsen, LAVES 2010)

<b>Vorschlag Niedersachsen an LAWA</b>	
Auf- und Abstieg werden differenziert berücksichtigt, die Gesamtbewertung ergibt sich aus der jeweils schlechteren Teilbewertung:	
sehr gut	Im Wasserkörper sind keine Fischwechselhindernisse vorhanden oder sämtliche Querbauwerke wirken sich nicht erkennbar auf Fischwanderungen stromauf und -abwärts aus.
gut	Alle vorhandenen Querbauwerke sind so umgestaltet oder mit funktionsfähigen (auffindbaren und passierbaren), ausreichend dimensionierten Fischaufstiegshilfen ausgestattet, dass sie den fachlichen Anforderungen nach dem Stand der Technik und des Wissens entsprechen und an mindestens 300 Tagen pro Jahr für im Wasserkörper wandernde Arten uneingeschränkt passierbar sind.  Bei sämtlichen technischen Entnahmebauwerken (Wasserkraftanlagen, Schöpfwerke o.ä.) sind geeignete Schutz- und Ableiteinrichtungen vorhanden, so dass ein nahezu schadloser Fischabstieg über die Querbauwerke möglich ist. Der schadlose Abstieg kann auch durch ein geeignetes Betriebsmanagement sichergestellt sein.
mäßig	Die Aufwärtswanderung wird durch ein oder mehrere Querbauwerke erkennbar eingeschränkt. Die Funktionsfähigkeit (Auffindbarkeit und Passierbarkeit) einer oder mehrerer an diesen QBW bereits vorhandenen Fischwanderhilfen ist eingeschränkt. Sie wirken arten- und/oder größenselektiv. Auffindbarkeit und Passierbarkeit für wandernde Arten sind an weniger als 300 Tagen pro Jahr gegeben.  Hinsichtlich des Fischabstieges sind nur Standorte mit mäßigem Schädigungspotential durch Wasserkraftanlage (z. B. Wasserräder, Wasserschnecken) oder Wehrpassage vorhanden.
unbefriedigend	Im Wasserkörper ist ein für wandernde Arten (stromaufwärts) unpassierbares Querbauwerk vorhanden oder die an diesem Standort vorhandenen Fischaufstiegsanlagen, Sohlengleiten oder Umgehungsgerinne sind erkennbar nicht funktionsfähig.  Hinsichtlich des Fischabstieges ist ein Standort mit erheblichem Schädigungspotential (Turbine, Schöpfwerk) vorhanden.
schlecht	Im Wasserkörper sind mehrere für wandernde Arten (stromaufwärts) unpassierbare Querbauwerke vorhanden oder die an diesen Standorten vorhandenen Fischaufstiegsanlagen, Sohlengleiten oder Umgehungsgerinne sind erkennbar nicht funktionsfähig.  Hinsichtlich des Fischabstieges sind mehrere Standorte mit erheblichem Schädigungspotential (Turbine, Schöpfwerk) vorhanden.



Aufgrund bestehender Informationsdefizite (z. B. zur Funktionalität von Fischaufstiegsanlagen, Schutzvorrichtungen an Wasserkraftstandorten, zeitliche Restriktionen der Durchgängigkeit) sind die Anforderungen an die Datengrundlagen für eine Anwendung der LAVES - Bewertungsmethode nicht vollständig erfüllt. Es war daher erforderlich den methodischen Ansatz zu modifizieren bzw. an die hier zur Verfügung stehende Informations- und Datenlage anzupassen bzw. zu vereinfachen. In diesem Zusammenhang sei angemerkt, dass die Bauwerksbewertung, die hier als Grundlage für die Wasserkörperebene herangezogen wird, bereits verschiedene Parameter (Einschätzung Fischaufstiegsanlage, Wasserkraftanlage, Status Durchgängigkeit des Bauwerks) integriert, die auch der LAVES - Ansatz umfasst. Insofern sind die Bewertungskriterien des LAVES zumindest teilweise und indirekt berücksichtigt.

Die Bewertung der Durchgängigkeit für den Fischaufstieg erfolgt hier über die Anzahl der Querbauwerke und deren kumulative Wirkung auf die Durchgängigkeit innerhalb eines Wasserkörpers. Über die bauwerksspezifische Bewertung (s. o.) wurde deutlich, dass nicht alle Bauwerke aufgrund ihres Typs, ihrer Betriebsweise oder technischen Ausstattung die gleiche Wirkung im Hinblick auf die Durchgängigkeit entfalten, so dass eine entsprechende Zuordnung zwischen der Bewertungskategorie und einem daran orientierenden Verlust an aufsteigenden Fischen definiert wurde.

Für die Kategorie „sehr gute“ Durchgängigkeit wird hier ein Verlust von  $< 3\%$  aufstiegswilliger Individuen definiert. In Anlehnung an GAUMERT (2008) ist für als „gut“ durchgängig klassifizierte Bauwerke ein Verlust von ca.  $10\%$  der aufsteigenden Tiere anzunehmen. An diesem Orientierungswert abgestuft sind hier für „mäßig“ – „schlecht“ durchgängige Bauwerke Verluststraten von  $30\%$  –  $90\%$  definiert worden (Tab. 13). Der analoge Ansatz wurde auch für die nächst „höhere Betrachtungsebene“ angewendet. Diese umfasst die Durchgängigkeitsbewertung eines ganzen Gewässers bzw. eines Gewässersystems (s. u. Kap. 4.3.4).

Es sei darauf hingewiesen, dass der oben gewählte Ansatz eine rein formale Bewertung darstellt, welche die Anforderungen einzelner Fisch- und Neunaugenbestände an die Durchgängigkeit nicht im Einzelnen berücksichtigt bzw. berücksichtigen kann. Letztlich kann nur die Entwicklung oder Nicht-Entwicklung wandernder Bestände selbst Rückschlüsse darauf erlauben, welche Aufstiegsverluste noch tolerierbar sind und welche letztlich doch keine nachhaltige Besiedlung ermöglichen (zusätzlich sind dabei natürlich auch weitere Einflussfaktoren auf die jeweiligen Bestände zu betrachten). Die hier durchgeführte Bewertung ist demnach als eine orientierende Einstufung der Durchgängigkeit auf Wasserkörperebene zu verstehen.

Tab. 13: Zuordnung von Aufstiegsverlusten zur Bewertungskategorie

Bewertung QBW	angenommene Aufstiegsverluste [%]
sehr gut	$< 3$
gut	$\geq 10$
mäßig	$\geq 30$
unbefriedigend	$> 60$
schlecht	$\geq 90$





Die Bewertung der Durchgängigkeit auf Wasserkörperebene wird wie folgt berechnet:

$$\text{Status WK} = (100 - \% \text{Verlust BW}_1) - [(100 - \% \text{Verlust BW}_1) - \% \text{Verlust BW}_2] - [(\dots) - \% \text{Verlust BW}_n].$$

Wenn kumulativer Verlust < 10 % dann „sehr gut“, wenn < 30 % dann „gut“, wenn < 60 % dann mäßig, wenn > 60% dann „unbefriedigend“ oder „schlecht“.

Auf der Grundlage der oben genannten Annahmen würde ein Wasserkörper mit > 4 als „sehr gut“ durchgängig klassifizierten Bauwerken nur noch als „gut“ bewertet, wären in einem Wasserkörper z. B. 18 sehr gut durchgängige Bauwerke vorhanden, läge die kumulative Gesamtbewertung lediglich bei „mäßig“. Eine entsprechende Matrix für bestimmte Szenarien ist Tab. 14 zu entnehmen.

Tab. 14: Matrix zur Einschätzung der kumulativen Wirkung von Querbauwerken mit verschiedener Barrierewirkung

		Abstufung zu:				
			2	3	4	5
Anzahl QBW je Klasse	1	5	18	45	112	
	2		4	9	22	
	3			3	7	
	4				3	
	5					

### Durchführung der Bewertung

Analog zur Bewertung der Querbauwerke wurde auch für die Bewertung auf Wasserkörperebene die Bewertung mittels eines Exceltools erstellt, das die Bewertung auf der Grundlage der festgelegten Kriterien berechnet und die entsprechende Klassifikation sehr gut bis schlecht automatisiert ausweist. Aktualisierte oder neue, detailliertere Informationen zu den Querbauwerken können jederzeit eingefügt werden. Abb. 27 vermittelt einen Eindruck über den Aufbau des Bewertungsblattes.



Be Bewertung Gesamt	Pivot Tab. QBW/Klasse/Wasserkörper					Ansatz LAVES modifiziert!					
	Anzahl - Bewertung Gesamt	Be.ertung Gesamt				Score/Kl	Score aggregiert				
	WK_ID	2	3	4	5 n Gesamt	2	3	4	5		
0			3		1	4					
01001			1	5		6					
01002					1	1					
01003		1		1		2					
01007			1			1					
01008		1	2			5					
01013			1	2		3					
02002				2		2					
02003					2	2					
02004		1		2	2	5					
02006				4		4					
02007				1	5	6					
02008				1	3	4					
02013		1	1	9	1	12	1	3	5	5	
02028					1	1				5	
02033				2		2		3		3	
02034				1		1		3		3	
02035			4	1		5		4	4	4	
02036				1		1		3		3	
02037			2	3	2	7	1	2	3	3	
02038			6			6		3		3	
02041			1	1		2		2	3	3	
02047		4	5	5	11	25	1	3	4	5	5
02048		3	2	26	12	44	1	2	5	5	5
02049			1			1		2			2
02051					1	1		4			4

**Anpassung der Schwellenwerte**  
(Hier eintragen)

Anzahl der QBW in einer Klasse ab der die Bewertung abgestuft wird

	2	3	4	5
5	5	18	45	112
4	2	4	9	22
3	3		3	7
2	4			3

Abb. 32: Screenshot Excel-Tool "Bewertung Durchgängigkeit auf Wasserkörperebene"

### 4.3.3.2 Ergebnisse

Von insgesamt 124 ausgewiesenen Wasserkörpern im Vorranggewässersystem weisen 54 eine schlechte, 13 eine unbefriedigende, 8 eine mäßige, 2 eine gute und 47 eine sehr gute Durchgängigkeit auf. Letztere Gruppe bilden bis auf zwei Ausnahmen diejenigen Segmente bzw. Wasserkörper ohne Querbauwerke. Eine sehr gute Durchgängigkeit ist v. a. für das Leda-Jümme-System zu konstatieren (siehe Abb. 33). In der Abbildung wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit auf eine Kennzeichnung der Wasserkörper verzichtet.

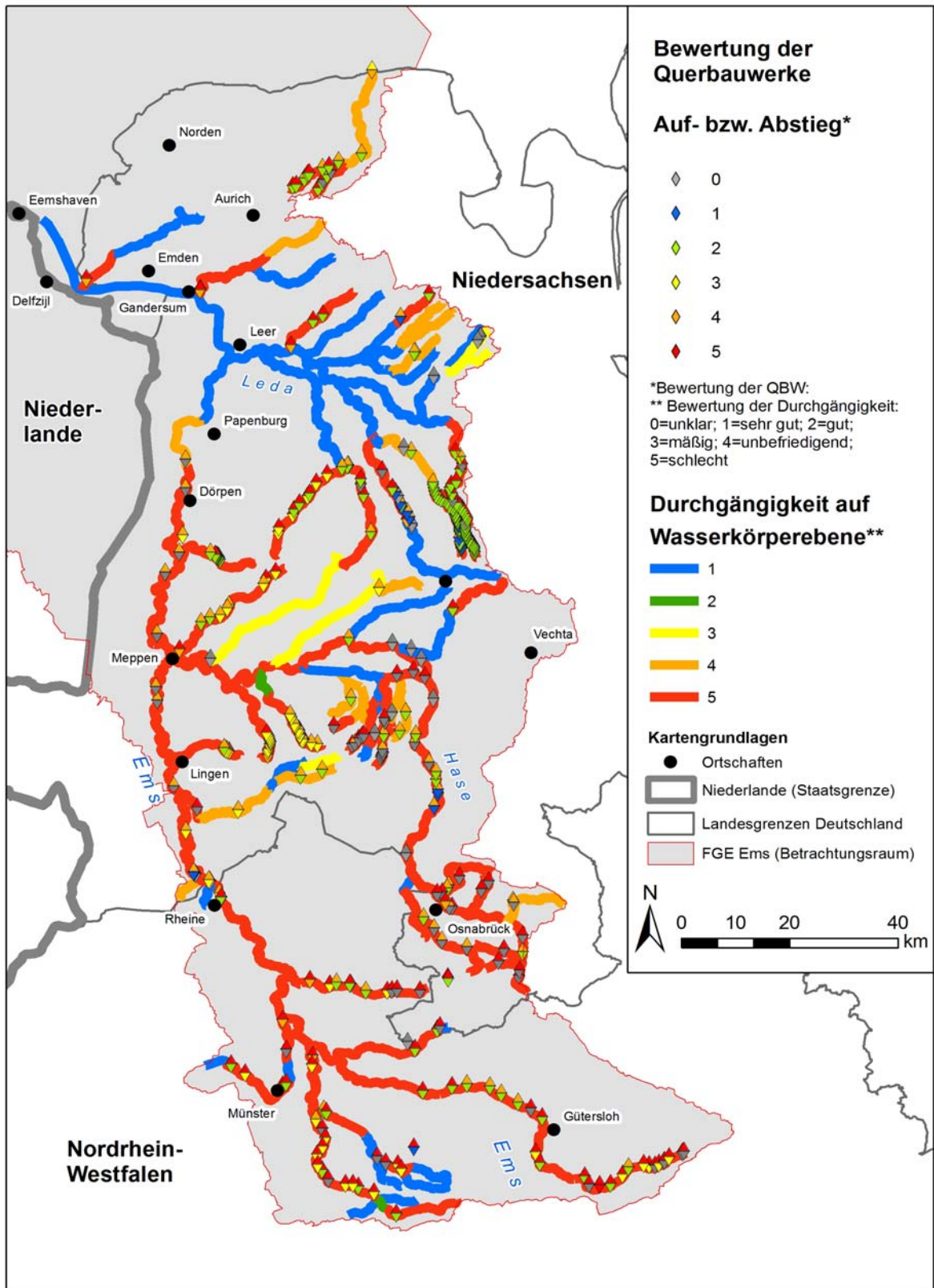


Abb. 33: Bewertung der Durchgängigkeit auf Wasserkörperebene



Da die Durchgängigkeit v. a. eine wasserkörperübergreifende Bedeutung hat, greift eine ausschließliche Fokussierung auf die Wasserkörperebene im Hinblick auf die Maßnahmenplanung in einem Flussgebiet letztlich zu kurz. So bleiben z. B. Querbauwerke außerhalb des einzelnen Wasserkörpers, die die Erreichbarkeit des bewerteten Wasserkörpers für Fische herabsetzen können, in ihrer Wirkung unberücksichtigt. Dabei könnte ein „unscharfes“ Bild in Bezug auf die Durchgängigkeit eines gesamten Gewässersystems entstehen. Vor diesem Hintergrund wird zusätzlich eine wasserkörperübergreifende Betrachtung auf Gewässerebene durchgeführt (siehe Kap. 4.3.4).

#### 4.3.4 Durchgängigkeit auf Gewässerebene

##### 4.3.4.1 Hintergrund & Methodik

Für die Veranschaulichung des Handlungsbedarfs ist die Ermittlung des „Ist-Zustands Durchgängigkeit“ vor dem Hintergrund des hypothetischen Ziel-Zustands (i. d. R. komplette Durchgängigkeit) im gesamten Gebiet der FGE Ems von Bedeutung.

Für Gewässer mit höherem Verzweigungsgrad, d. h. für diejenigen die nicht unmittelbar in die Ems münden, wurden auch die Querbauwerke in den weiter stromabliegenden Gewässern einbezogen, so dass eine u. U. mangelhafte Durchgängigkeit (bzw. Erreichbarkeit) in einem Gewässer mit höherem Verzweigungsgrad auch durch Querbauwerke in anderen Gewässern resultieren kann. Für jedes abzweigende Gewässer wird immer die potentiell maximale Anzahl aufsteigender Fische bilanziert. Abb. 34 verdeutlicht das Vorgehen in schematischer Weise.

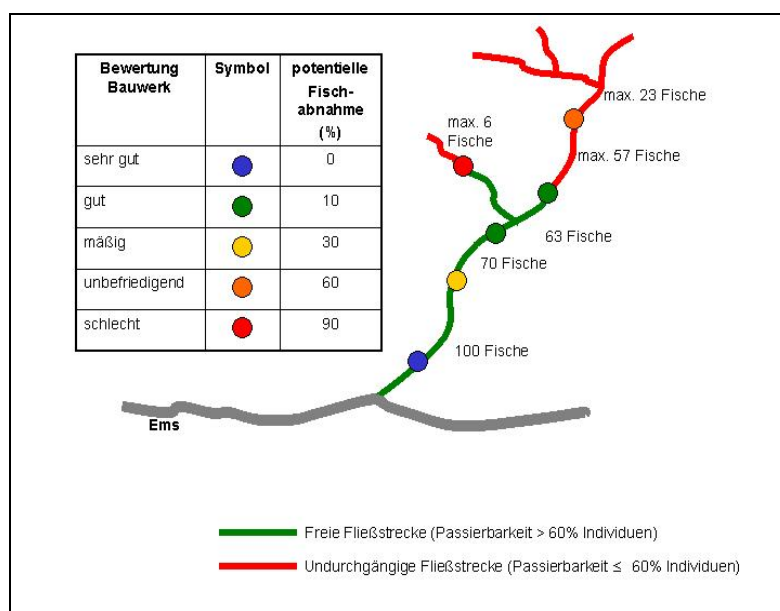


Abb. 34: Beispielhafte Darstellung für eine kumulative Ermittlung der durch unterschiedlich gut passierbare Querbauwerke hervorgerufenen Defizite eines Laichbestandes in den Reproduktionsarealen



Ausgehend von 100 % aufstiegswilliger Fische nimmt mit jedem Bauwerk in Abhängigkeit von dessen eingeschätzter Durchgängigkeit die Anzahl der Individuen, die das Bauwerk erfolgreich passieren ab. Für die hypothetische Betrachtung wurde angenommen, dass lediglich bei sehr gut durchlässigen Bauwerken keine Fische zurückgehalten werden. Wie unter Kap. 4.3.3 bereits ausgeführt werden die Verluste in Abhängigkeit der Bauwerksbewertung definiert. In Anlehnung an GAUMERT (2008) (siehe Abb. 35) wurde demnach für als „gut durchgängig“ klassifizierte Bauwerke ein „Verlust“ von jeweils 10 % der Individuen festgelegt. Bei „mäßig – schlecht“ durchgängigen Bauwerken wurden entsprechend höhere Verluste von 30 % - 90 % je Bauwerk definiert (Tab. 13, Kap. 4.3.3).

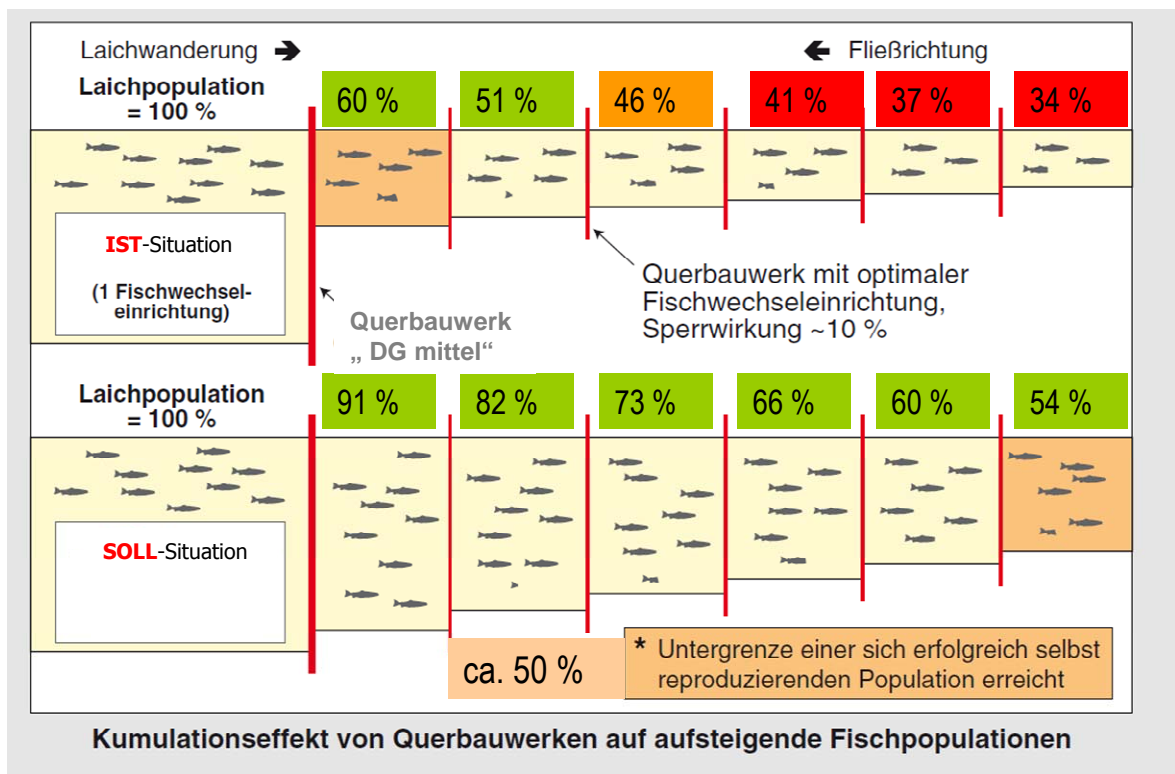


Abb. 35: Kumulative Betrachtung der Wirkung von mehreren Querbauwerken  
Quelle: GAUMERT 2008, leicht modifiziert.

Unter der Annahme, dass für einen sich selbst erhaltenden Bestand zumindest zwischen 50 – 60 % der aufstiegswilligen Laichpopulation einer Zielart ihre Reproduktionsareale erreichen müssen (vgl. GAUMERT 2008), könnten bereits wenige Bauwerke zu deutlichen Defiziten des Reproduktionspotentials führen.

Besonders fraglich wird die angestrebte Entwicklung der Zielartenbestände, wenn die Erreichbarkeit exklusiver Laich- und Aufwuchshabitate stark eingeschränkt oder ausgeschlossen ist. Abb. 34 und Abb. 35 verdeutlichen sehr schematisch die Wirkung aufeinander folgender unterschiedlich gut durchgängiger Querbauwerke. Hier zeigt sich, dass auch bereits für als „gut durchgängig“ klassifizierte Bauwerke in der Kumulation eine nennenswerte Reduzierung der Anzahl laichbereiter Tiere nicht auszuschließen wäre. Folgt man der o.g. Annahme, dass bis zu 10 % der Laicher auch gut durchgängige Bauwerke nicht passieren, könnte der erforderliche Zielwert von ca. 50 – 60 % bereits nach 5 – 7 Bauwerk unterschritten sein (Abb. 35 unten).



### Durchführung der Bewertung

Die Bewertung der Durchgängigkeit auf Gewässerebene folgt im Wesentlichen der Methodik der Bewertungsmethodik auf Wasserkörperebene (s. o.). Die Bewertung wurde dabei differenziert für den Ems-Hauptstrom ohne Einbeziehung der Nebengewässersysteme und für die Nebengewässersysteme ohne die Durchgängigkeit der Ems selbst zu berücksichtigen durchgeführt.

Die Trennung wurde vorgenommen, da an allen Ems-Bauwerken im Hauptstrom Fischaufstiegsanlagen vorhanden sind, aber letztlich kaum Informationen über deren Effektivität im Hinblick auf den Aufstieg vorliegen. Exemplarisch wurde hier pauschal eine „unbefriedigende“ oder „mäßige“ Durchgängigkeit angenommen. Eine solche Bewertung hat aber bestenfalls orientierenden Charakter. Es ist mit hoher Sicherheit anzunehmen, dass im Einzelfall (z. B. Herbrum oder Listrup, Abb. 36) die tatsächliche Durchgängigkeit möglicherweise abweichend zu beurteilen wäre.



Abb. 36: „Rauhe Rampe“ am Wehr Listrup (Bild: NLWKN Meppen)

#### 4.3.4.2 Ergebnisse

Auf der Grundlage der vorliegenden Daten kann derzeit eine Fließstrecke von etwa 568 km (allerdings ohne Einbeziehung der Hauptwanderoute Ems, s. o.) in den Vorranggewässern als durchgängig für Fische betrachtet werden, d. h. hier wird auch in der kumulativen Betrachtung auf Ebene der Gewässersysteme der hypothetische Richtwert von 50 - 60 % des aufstiegswilligen Laichbestandes nicht unterschritten. Dies entspricht etwa 30 % der Gesamtfließstrecke aller Vorranggewässer ( $Länge_{gesamt} = 1.876$  km). Allerdings sind die als durchgängig zu bezeichnenden Abschnitte in der Regel nur kurz (im Schnitt 7,3 km). Längere Abschnitte mit einer ausreichenden Durchgängigkeit finden sich lediglich im Leda-Jümme- und im Hasesystem. Insgesamt veranschaulicht Abb. 37 (s. u.) einen erheblichen Handlungsbedarf zur Verbesserung der Durchgängigkeitssituation im Vorranggewässersystem.



Wie bereits oben dargestellt, wurde die Ems getrennt bewertet. Auf der Grundlage der für den Fischeaufstieg getroffenen Annahmen (pauschal unbefriedigend – mäßige Aufstiegsmöglichkeiten) wären bereits nach den stromabgelegenen Wehren Herbrum und Bollingerfähr in der kumulativen Betrachtung deutliche Verluste aufstiegswilliger Tiere anzunehmen (Abb. 37, Emslauf). Hier sei jedoch anzumerken, dass die Durchgängigkeit der Querbauwerke kaum belastbar eingeschätzt werden kann. Insgesamt ist es aber wahrscheinlich, dass die Querbauwerke in der Ems trotz vorhandener Fischeaufstiegsanlagen eingeschränkt sind und daher deutlicher Handlungsbedarf zur Verbesserung besteht (siehe Kap. 4.4.2). Dies wird insbesondere dann deutlich, wenn die Ems in die Gesamtbewertung einbezogen würde. Auf der Grundlage der hier dargestellten Durchgängigkeitskulisse wäre ein Großteil der freien Fließstrecken in den Nebengewässern deutlich eingeschränkter erreichbar, so dass diese Abschnitte in einer kumulativen Betrachtung inkl. Ems ungünstiger bewertet werden. Dies gilt insbesondere für das Hasesystem mit z. T. nennenswerten Abschnitten freier Fließstrecken (siehe Abb. 37). Die Einschätzung eines bestehenden Handlungsbedarfs für die Emsbauwerke entspricht im Wesentlichen auch der Einschätzung der BfG (2010), wonach für mindestens 4 Bauwerke eine hohe Maßnahmengringlichkeit besteht, v. a. aufgrund der Erreichbarkeit bedeutsamer Nebengewässer (Laich- und Aufwuchshabitate) für wichtige Wanderarten.

Tab. 15: Emsstaustufen und Einschätzung der Dringlichkeit von Maßnahmen zur Verbesserung des Fischeaufstieges aus fischökologischer Sicht

Bezeichnung der Staustufe	Nr	WSD	Oberhalb der Staustufe einmündende Vorranggewässer und deren Zielarten	Dringlichkeit	Begründung
Herbrum	1	West		hoch	4 & 7
Bollingerfähr	2	West		zu prüfen 1)	2
Düthe	3	West		hoch	4 & 7
Hilter	4	West		mittel	4 & 9
Hüntel	5	West	Hase ana- und potamodrome Arten	hoch	4 & 7
Hanekenfähr/ Meppen	6	West		mittel	4 & 9
Listrup	7	West		zu prüfen 1)	2
Bentlage	8	West		zu prüfen 1)	2
Ober-/Unterschleuse Rheine	9	West		hoch	4 & 7

Quelle: BfG-Bericht 1697 (Stand 2010)

In der FGE Ems gibt es im Vergleich zu anderen Flussgebieten, wie z. B. Rhein und Weser nur wenige Wasserkraftanlagen. Im Hauptstom der Ems finden sich insgesamt sieben Anlagen (6 WKA im nordrhein-westfälischen Abschnitt sowie 1 WKA am Wehr Varloh in Niedersachsen). Damit ist die derzeitige Situation der Durchgängigkeit der Ems im Hinblick auf den Fischabstieg (ungeachtet erforderlicher Optimierungsnotwendigkeiten der Fischeaufstiegsanlagen) als vergleichsweise gut einzuschätzen, da für die über die Querbauwerke abwandernden Fische derzeit nahezu kein Schädigungspotential besteht. Dies ist für den Erhalt und die Entwicklung insbesondere der diadromen Arten wie Lachs, Meerforelle, Aal, Fluss- und Meerneunaue von ausschlaggebender Bedeutung.

**Tab. 16:** Erläuterungen zur Begründung der Dringlichkeit nach BfG (2010)

<b>Begründung der Dringlichkeit</b>	
Die Einstufung der fischökologischen Dringlichkeit für den Fischaufstieg begründet sich, weil:	
Punkt 2	<ul style="list-style-type: none"><li>• derzeit noch keine eindeutigen Informationen zur Funktionsfähigkeit der Fischaufstiegsanlage bzw. zum Status des Gewässers als Wanderkorridor vorliegen.</li></ul>
Punkt 4 & 7	<ul style="list-style-type: none"><li>• oberhalb der Staustufe Laich und Aufwuchsgewässer als fischökologische Vorranggewässer durch die Bewirtschaftungspläne bzw. die Durchgängigkeitsstrategien der Länder oder der Flussgebietsgemeinschaften ausgewiesen wurden und</li><li>• die Staustufe innerhalb bzw. unterhalb eines Gewässerabschnitts liegt, welcher ein sehr hohes Potential für Wanderfische aufweist, und</li><li>• zwischen der Einmündung eines Vorranggewässers für anadrome Arten und der Mündung in die marinen Lebensräume <u>weniger als 4 Querbauwerke</u> liegen und die betrachtete Staustufe einer dieser Standorte ist und/oder</li><li>• sie die von der Mündung gesehen erste Staustufe innerhalb eines Vorranggewässers oder unterhalb der Einmündung eines Vorranggewässers für potamodrome Arten ist.</li></ul>
Punkt 4 & 9	<ul style="list-style-type: none"><li>• oberhalb der Staustufe Laich und Aufwuchsgewässer als fischökologische Vorranggewässer durch die Bewirtschaftungspläne bzw. die Durchgängigkeitsstrategien der Länder oder der Flussgebietsgemeinschaften ausgewiesen wurden und</li><li>• die Staustufe in einem Wanderkorridor liegt, der</li><li>• für die Erhaltung und Entwicklung einer potamodromen oder anadromen Wanderfischart, die gemäß nationalem FFH Bericht 2007 in keinem guten Erhaltungszustand ist, von hoher Bedeutung ist und/oder</li><li>• binnenländische Aalgewässer oberhalb erschließt, die &gt;10 - &lt; 20 % der jährlichen Blankaalmenge Deutschlands hervorbringen (bezogen auf den Referenzzustand der Aalbewirtschaftungspläne).</li></ul>

Quelle: BfG-Bericht 1697 (Stand 2010)





# DIE EMS - DE EEMS

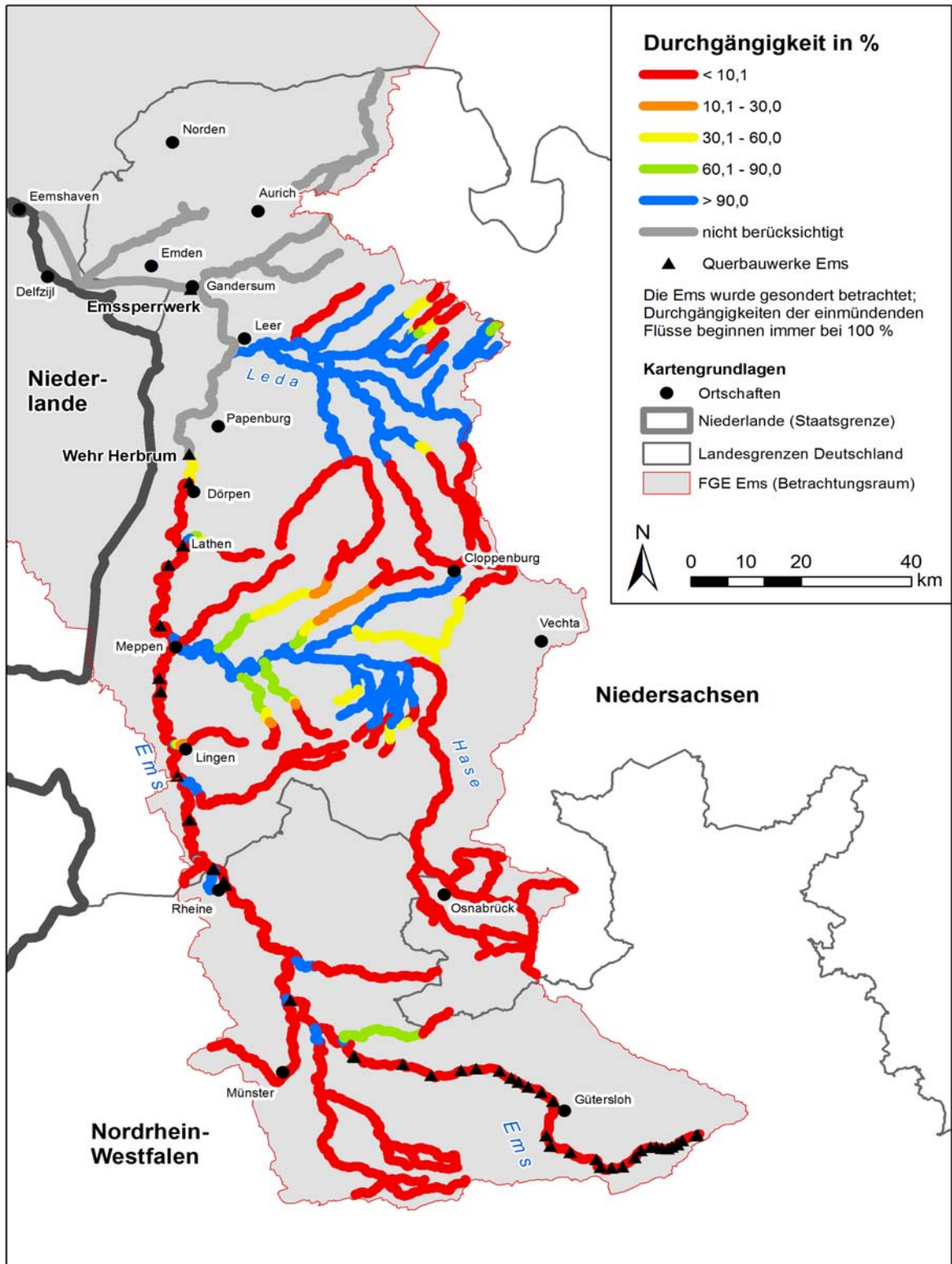


Abb. 37: Freie Fließstrecke, kumulative Bewertung der Durchgängigkeit auf Gewässerebene  
Ems und Nebengewässersysteme sind hier unabhängig voneinander bewertet



#### 4.4 Priorisierung/Entscheidungshilfe, synoptische Betrachtung

Es sei hier vorangestellt, dass im Küstenbereich befindliche Vorranggewässer der Küstenmarsch (Fehntjer Tief, Knockser Tief, Harle) in der folgenden Auswertung nicht berücksichtigt werden. Aufgrund ihrer Sonderstellung sollten bereits vorliegende Bewertungen aus anderen Maßnahmenkonzeptionen im Hinblick auf die Bedeutung der Gewässer hier übernommen werden. Die hier verwendeten Kriterien zur Priorisierung würden diesen Gewässern im Hinblick auf ihr (eingeschränktes) Zielartenspektrum und ihrer ökologischen Funktionen u. U. nicht ausreichend gerecht. Informationen hierzu sind im Detail dem **Kapitel 6** zu entnehmen.

##### Auswahl der Priorisierungskriterien

Tab. 17 zeigt einen Überblick über die Kriterien, die zum Ranking der Vorranggewässer und zur Priorisierung von Bauwerken berücksichtigt wurden. Diese werden im Folgenden jeweils detailliert dargestellt. Einige für die konkrete Maßnahmenplanung wichtige Parameter (z. B. rechtl. Rahmenbedingungen, Kosten) konnten im Rahmen der vorliegenden Studie nicht mit einbezogen werden.

Tab. 17: Kriterien zum Ranking der Vorranggewässer (Gewässerebene) und zur Priorisierung von Maßnahmenstandorten (Bauwerksebene)

Kriterien	Gewässerebene (Bezug auf das gesamte Gewässer)		Bauwerksebene (Bezug auf den Wasserkörper)	
	Nr.		Nr.	
<b>Fische</b>				
historische und aktuelle Bedeutung für Zielarten	1 & 2	x	1 & 2	x
Anteil pot. Laichareal für Großsalmoniden	3	x	3	x
Istzustand Fischfauna nach WRRL	4	x	4	x
<b>Rahmenparameter</b>				
Gewässerstrukturgüte	5	x	5	x
Wasserqualität	6	x	6	x
Durchgängigkeit (% freie Fließstrecke)	7	x	-	-
Freie Fließstrecke (km) oberhalb Bauwerk	-	-	7	x
Freie Fließstrecke (km) unterhalb Bauwerk	-	-	8	x
Anzahl der Bauwerke gewichtet über Durchgängigkeit	8	x	11	x
<b>Formale Aspekte</b>				
Vorranggewässer (Typ)	9	x	9	x
Rangkategorie Vorranggewässer (Ergebn. syn. Betrachtung)	-	nicht relevant	12	x
Unterstützung von FFH-Erhaltungszielen	10	x	10	x
* andere Maßnahmenprogramme (laufend, geplant)	-	-	-	-
* Synergien mit anderen Naturschutzzielen	-	-	-	-
* Rechtliche Rahmenbedingungen (Umsetzbarkeit)	-	nicht relevant	-	ist bei Maßnahmenplanung einzubeziehen
<b>Kosten</b>				
* Herstellungsaufwand gewichtet durch Unterhaltungsaufwand	-	nicht relevant	-	ist bei Maßnahmenplanung einzubeziehen
* Effizienz (Kosten & ökologischer Nutzen)	-	nicht relevant	-	ist bei Maßnahmenplanung einzubeziehen



## 4.4.1 Gewässerebene

### 4.4.1.1 Methodik & Hintergrund

Aufgrund ihres Status sind alle „Vorranggewässer“ in der FGE Ems generell als bedeutsam einzustufen. Deshalb sind sie auch generell für die Durchführung von Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit geeignet. Dies gilt aufgrund ihrer ökologischen Funktion als Wanderkorridor und / oder ihrer möglichen Funktion als wichtige potentielle Laich- und Aufwuchsgewässer für die 14 Zielarten. Die Herstellung der Durchgängigkeit in den Vorranggewässern leistet in Bezug auf die angestrebte Entwicklung oder Reetablierung der Zielarten als Repräsentanten des guten ökologischen Zustands im Sinne der WRRL einen wesentlichen Beitrag.

Die Aufbereitung der Daten im Rahmen der vorliegenden Studie hat gezeigt, dass Unterschiede zwischen den Gewässern hinsichtlich ihrer ökologischen Bedeutung zu konstatieren sind, die sich z. B. aufgrund ihrer spezifischen potentiellen und / oder aktuellen Bedeutung für die Zielfischarten oder bezüglich ihrer derzeitigen Rahmenbedingungen (morphologische Ausstattung, Wasserqualität, Durchgängigkeit) ableiten lassen. Vor diesem Hintergrund ist es sinnvoll, alle vorliegenden Daten zusammenzuführen, um ggf. Vorranggewässer zu identifizieren, die für die Durchgängigkeitskonzeption und für Maßnahmen /-planungen eine ‚gehobenere‘ Bedeutung haben könnten. Dabei wurden 3 Kategorien ‚bedeutsam‘, ‚sehr bedeutsam‘ und ‚außerordentlich bedeutsam‘ unterschieden. Die Zuordnung der Gewässer zu einer Kategorie basiert dabei auf einem formalisierten Verfahren. Ausschlaggebend für das Ranking sind u. a. die ökologischen Funktionen, und die Ausprägung der abiotischen Rahmenbedingungen für die Zielarten, und damit für die Durchgängigkeitskonzeption generell.

Die Methodik, die sich an Vorschläge zur Priorisierung von BIOCONSULT 2008c anlehnt, soll hier skizziert werden, wobei aber darauf zu verweisen ist, dass die Kategorisierung der Vorranggewässer ausschließlich als orientierend verstanden werden soll. Dies gilt auch aufgrund der Tatsache, dass nicht für alle Gewässer aktuelle oder ausreichend geprüfte Daten zu den relevanten Parametern zur Verfügung stehen. In einigen Fällen ist deshalb anzunehmen, dass durch eine fachliche Einschätzung unter Beachtung von Vorort - Kenntnissen, eine Umgruppierung von Gewässern nicht auszuschließen ist. Dennoch bietet das Verfahren auf Gewässersystemebene eine Orientierung für die Priorisierung von Maßnahmenbereichen die im Hinblick auf die Zielerreichung besonders effektiv sein können. Bei Verbesserung der Datenlage durch laufende Kartierungen sollten die entsprechenden bewertungsrelevanten Parameter in die digitale Priorisierungsabfrage eingespeist werden.

Insgesamt wurden 10 Parameter, deren Daten im Rahmen der vorliegenden Studie für die Vorranggewässer aufgearbeitet wurden, für die Gruppierung berücksichtigt. Hierbei handelt es sich um zielartenbezogene Aspekte wie z. B. potentielle bzw. historische Bedeutung der Vorranggewässer für die Zielarten, aktuelle Vorkommen von Zielarten, allgemeiner ökologischer Zustand der Qualitätskomponente Fisch und Eignung als potentielles Laichgewässer. Ein weiterer Block betrifft die derzeitigen abiotischen Rahmenbedingungen (u. a. Ist-Zustand Durchgängigkeit, Gewässerstrukturgüte, Gewässergüte) und auch ‚formale‘ Aspekte wie die Kategorisierung des Vorranggewässers.



Für acht der für die Bewertung berücksichtigten Parameter wurden auf der Grundlage der vorliegenden Daten jeweils Werte von 0 - 3 (Scores) vergeben. Für den Parameter „Gewässerstatus“ wurde der Score 1 - 6 festgelegt. Die Scores entsprechen auf Parameterebene bereits den differenzierten ‚Bedeutungskategorien‘. So verdeutlicht ein *Score=3* eine ‚außerordentliche -‘, ein *Score=2* die ‚besondere -‘ und ein *Score=1* eine ‚generell gegebene Bedeutsamkeit‘ des Vorranggewässers bezogen auf einen internen Vergleich. Alle vergebenen Parameter - Scores gingen gleichgewichtet in den formalisierten Gruppierungsprozess ein. Die Zuordnung zu einer Kategorie erfolgte auf der Festlegung der dargestellten Klassengrenzen.

Tab. 18: Klassengrenzen zur Unterscheidung der Kategorien ‚außerordentlich bedeutsam‘, ‚besonders bedeutsam‘ und ‚bedeutsam‘

Kategorie	außerordentlich bedeutsam	besonders bedeutsam	bedeutsam
Übereinstimmung mit $\text{Score}_{\max}$ ( $N_{\text{Parameter}} \times 3$ ) / $N_{\text{Parameter}}$	$\geq 60\%$ der maximal erreichbaren Punktzahl ( $\text{Score}_{\max}$ )	$\geq 40\%$ der maximal erreichbaren Punktzahl ( $\text{Score}_{\max}$ )	$< 40\%$ der maximal erreichbaren Punktzahl ( $\text{Score}_{\max}$ )

Auf der Grundlage der Einstufung der relevanten Parameter ( $N = 10$ , z. T. auch abweichend  $< 10$ ).

Zur besseren Nachvollziehbarkeit werden die Kriterien, die der Zuordnung der Scores für die Parameter zugrunde lagen kurz dargestellt.

**Parameterblock: Fischfauna***Parameter 1 und 2 (Potentielle / Historische und rezente Vorkommen von Zielarten)*

Für beide Parameter wurden die Scores für die Vorranggewässer über die Artenzahl der Zielarten ermittelt. Die diadromen Langdistanzwanderer wurden dabei im Vergleich höher gewichtet (x 3) als die potamodromen Wanderarten (x 1) (siehe Tab. 19).

Die anadromen Arten, die aufgrund der Lage ihre Laich- und Aufwuchsgebiete eng an die Tideems gebunden sind, wurden für die Synopse nicht betrachtet. Unter diese Kategorie fallen die Finte und der Stint, diese werden im Exkurs „Tideems“ (siehe Kap. 5) näher berücksichtigt. Des Weiteren werden auch die Wanderform des Dreistachligen Stichlings und die Flunder im Exkurs „Tideems“ berücksichtigt, da beide Arten auch natürlicherweise nicht in den weiter Ems-aufwärts gelegenen Nebengewässern in relevanten Abundanzen zu erwarten sind.

Tab. 19: Zuordnung von Artenzahlen zu Kategoriewerten differenziert nach Zielartengruppen

Parameter 1: Rezent es Vorkommen von Zielarten			Parameter 2: Historisches bzw. potentielles Vorkommen von Zielarten		
Das Vorkommen von Zielfischarten wird über die Gruppen Langdistanzwanderer (LDW) (Lachs, Meerforelle, Aal, Fluss- und Meerneunauge) und potamodrome Arten (Aland, Barbe, Nase, Quappe, Zährte) bewertet. Die Langdistanzwanderer werden gegenüber den potamodromen Arten mit dem Faktor 3 gewichtet.					
Langdistanzwanderer			Potamodrome Arten		
	Kategoriewert x Gewichtung	Anzahl Arten		Kategoriewert x Gewichtung	Anzahl Arten
Kat 1	1 x 3	1	Kat 1	1 x 1	1
Kat 2	2 x 3	2-3	Kat 2	2 x 1	2
Kat 3	3 x 3	4	Kat 3	3 x 1	>2
Die für die Zielarten-Gruppen jeweils festgestellten Punkte gehen gewichtet (Faktor 3 für Langdistanzwanderer, Faktor 1 für potamodrome Arten) in die Gesamtermittlung ein:					
$Punktzahl_{ZA\_gesamt} = (3 \times (Kat_{LDW}) + 1 (Kat_{pota}))/3$					
Der Gesamtscore für die Parameter 1 & 2 wird über die $Punktzahl_{ZA\_gesamt}$ auf der Grundlage folgender Grenzen festgelegt:					
$< 1,5 = Score 1$		$1,5 - 2,3 = Score 2$		$> 2,3 = Score 3$	



### *Parameter 3 (Potentielles Laichgebiet für Großsalmoniden und Neunaugen)*

Für diesen Parameter werden die Vorranggewässerkategorien differenziert betrachtet: Die als Laich- und Aufwuchsgewässer definierten Gewässer fließen in den Parameter als potentielles Laichgebiet für Großsalmoniden und Neunaugen ein, wenn die Arten in den historischen Referenzen genannt werden.

Die Kategorien „Überregionale Wanderroute“ und „Verbindungsgewässer“ werden als Transitstrecken zu den Laichgebieten ebenfalls gewichtet einbezogen, wenn sich oberhalb potentielle Laichgebiete für Großsalmoniden und/oder Neunaugen anschließen. Die Überregionalen Wanderrouten werden dann mit einem Score von 3 belegt, da sie aufgrund ihres geringen Verzweigungsgrads große Einzugsgebiete von Laich- und Aufwuchsgewässern erschließen. Die Verbindungsgewässer auf regionaler Ebene erhalten den Score 2.

<b>Parameter 3: Potentielles Laichgebiet für Großsalmoniden und Neunaugen</b>
<b>Score 1</b> Mindestens eine der Arten ist in der WRRL-Referenz des Gewässers genannt und das Gewässer ist auf bis zu 30 % der Lauflänge als Laich- und Aufwuchsgewässer ausgewiesen
<b>Score 2</b> Mindestens eine der Arten ist in der WRRL-Referenz des Gewässers genannt und das Gewässer ist auf > 50 % der Lauflänge als Verbindungsgewässer oder auf mindestens 30 % als Laich- und Aufwuchsgewässer ausgewiesen
<b>Score 3</b> Mindestens eine der Arten ist in der WRRL-Referenz des Gewässers genannt und das Gewässer ist auf > 50 % der Lauflänge als überregionale Wanderroute und/oder Laich- und Aufwuchsgewässer ausgewiesen

### *Parameter 4 (Ökologischer Zustand nach WRRL; Qualitätskomponente Fische)*

Die vorliegenden Bewertungen Qualitätskomponente Fische nach FIBS wurden wie folgt klassifiziert:

<b>Parameter 4: Fischbewertung (FIBS)</b>
<b>Score 1</b> Guter ökologischer Zustand nach FIBS in 10 - < 25 % der betrachteten Abschnitte (Wasserkörper)
<b>Score 2</b> Guter ökologischer Zustand nach FIBS in 25 - 50 % der betrachteten Abschnitte (Wasserkörper)
<b>Score 3</b> Guter ökologischer Zustand nach FIBS in > 50 % der betrachteten Abschnitte (Wasserkörper)



## Parameterblock: „Gewässermorphologie und Gewässergüte“

### *Parameter 5 (Gewässerstruktur)*

Die gewässerstrukturelle Ausstattung ist auch im Hinblick auf die Herstellung der Durchgängigkeit von wesentlicher Bedeutung, da eine Wiederherstellung der Durchgängigkeit nur in solchen Gewässern erfolgversprechend ist, in denen ausreichend geeignete Strukturen vorhanden sind oder durch geeignete Maßnahmen hergestellt werden können. Vor diesem Hintergrund sind die Gewässer, die noch umfangreichere Abschnitte mit für die Zielarten geeigneten Gewässerstrukturen aufweisen, besonders zu beachten. Folgende Klassifizierung wurde auf der Grundlage der allerdings eher „groben“ Übersichtskartierungsdaten (vgl. Kap. 4.2.2) vorgenommen.

Parameter 5: Gewässerstruktur
<b>Score 1</b> 5 - < 10 % der Fließstrecke als gut oder besser ausgewiesen:
<b>Score 2</b> 10 - 20 % der Fließstrecke als gut oder besser ausgewiesen
<b>Score 3</b> > 20 % der Fließstrecke als gut oder besser ausgewiesen

### *Parameter 6 (Gewässergüte)*

Folgende Klassifizierung wurde auf der Grundlage der vorliegenden Gewässergütedaten (vgl. Kap. 4.2.3) vorgenommen.

Parameter 6: Gewässergüte
<b>Score 1</b> 10 - < 30 % der Fließstrecke als mäßig belastet (II) oder besser ausgewiesen
<b>Score 2</b> 30 - 50 % der Fließstrecke als mäßig belastet (II) oder besser ausgewiesen
<b>Score 3</b> > 50 % der Fließstrecke als mäßig belastet (II) oder besser ausgewiesen

**Parameterblock ‚Sonstige Parameter‘***Parameter 7 (Durchgängigkeit)*

Hinsichtlich der Durchgängigkeit ist grundsätzlich hoher Handlungsbedarf gegeben (vgl. Kap. 4.3). Eine Kategorisierung ist für diesen Parameter daher nur eingeschränkt sinnvoll möglich. Dennoch wurde versucht auch für diesen Aspekt eine Klassifizierung anhand der relativen Durchgängigkeit (Ist-Zustand) durchzuführen. Sinnvoll erschien vor diesem Hintergrund Gewässer zu unterscheiden, die derzeit nahezu nicht durchgängig sind oder die bereits heute weitgehend durchgängig sind.

Parameter 7: Durchgängigkeit
<b>Score 1</b> ≥ 25 % der Fließstrecke sind als durchgängig zu bezeichnen
<b>Score 2</b> ≥ 50 % der Fließstrecke sind als durchgängig zu bezeichnen
<b>Score 3</b> ≥ 90 % der Fließstrecke sind als durchgängig zu bezeichnen

*Parameter 8 (Anzahl Bauwerke)*

Für diesen Parameter werden alle Querbauwerke in einem Gewässer berücksichtigt, um auch die kumulative Wirkung von Bauwerken mit sehr niedriger Barrierewirkung (Bewertung sehr gut bis gut) in die Gewichtung mit einzubeziehen. Die Bauwerke werden dabei unterschiedlich gewichtet:

Kategorie	Durchgängigkeit Bauwerk:	Gewichtete Punktzahl (Gewichtung x Anzahl)
Kat I	sehr gut, gut	1 x n
Kat II	mäßig	5 x n
Kat III	unbefriedigend, schlecht	15 x n

Die gewichten Punktzahlen für die Kategorien I, II und III werden addiert, der Score für den Parameter 8 ergibt sich dabei auf der Grundlage folgender Grenzen:

46 bis 90 = Score 1	25 bis 45 = Score 2	< 25 = Score 3
---------------------	---------------------	----------------





### *Parameter 9 (Status Vorranggewässer)*

Als ein formaler Parameter fließt der ‚Status‘ des Vorranggewässers in den Gruppierungsprozess mit ein. Der Aspekt Status bezieht sich hier auf die Funktionen entweder als überregionale Wanderroute, Verbindungsgewässer oder Laich- und Aufwuchsgewässer. Generell spiegelt diese Klassifizierung bereits eine Bedeutsamkeit wider. So ist davon auszugehen, dass die überregionalen Wanderrouten mit einem niedrigen Verzweigungsgrad von einer höheren Bedeutung sind als die Verbindungsgewässer, die eher eine regionale Verbindung zwischen den Hauptwanderwegen und einzelnen Laich- und Aufwuchsgewässern darstellen. Natürlich sind die Laich- und Aufwuchsgewässer von einer sehr hohen Bedeutung, trotzdem werden sie für diesen Parameter geringer eingestuft als die überregionalen Wanderrouten, da vor dem Hintergrund der Maßnahmenplanung davon auszugehen ist, dass durch die Verbesserung der Durchgängigkeit in den Hauptwanderwegen ein wesentlich größeres Gewässernetz erschlossen werden kann, als durch Maßnahmen in den kleineren Laich- und Aufwuchsgewässern mit einem i. d. R. hohen Verzweigungsgrad. Um der Bedeutung der Durchgängigkeit in überregionalen Wanderrouten Rechnung zu tragen, wurde abweichend von den anderen Parametern Scores von 1 - 6 vergeben:

Parameter 9: Status Vorranggewässer
<b>Score 1</b> ≥ 70 % der Fließstrecke sind als Verbindungsgewässer ausgewiesen
<b>Score 2</b> ≥ 30 % der Fließstrecke sind als Laich- und Aufwuchsgewässer ausgewiesen
<b>Score 4</b> > 30 % der Fließstrecke sind als Überregionale Wanderroute ausgewiesen
<b>Score 6</b> > 50 % der Fließstrecke sind als Überregionale Wanderroute ausgewiesen

### *Parameter 10 (FFH-Gebiete „mit besonderer Bedeutung“)*

Dieser Parameter berücksichtigt diejenigen FFH-Gebiete, in denen entweder einzelne Arten als wertbestimmend benannt wurden, welche gleichzeitig auch Zielarten im Sinne der FGE Ems sind, oder bestimmte aquatische Lebensraumtypen als wertbestimmend genannt wurden. Die Beurteilung dieser Lebensraumtypen kann u. a. über die Vollständigkeit der (Fisch-) Lebensgemeinschaften erfolgen, und berücksichtigt darüber auch die FGE Ems-Zielarten. Das trifft für Aal, Quappe und Meerforelle zu, die keinen offiziellen Schutzstatus nach FFH-Richtlinie besitzen. Tab. 25 zeigt eine Übersicht über die hier berücksichtigten FFH-Gebiet und deren Relevanz für die Zielarten.



Tab. 20: Bedeutsame FFH-Gebiete für die Zielarten der FGE Ems

FFH-Gebiet:	Fluss-neunauge	Meer-neunauge	Aal	Barbe	Quappe
„Unterems und Außenems“ (Nr. 002)	X	X	X		
„Fehntjer Tief und Umgebung“ (Nr. 005)			X		
„Ems“ (Nr. 013)	X		X	X	X
„Untere Haseniederung“ (Nr. 045)			X		
„Bäche im Artland“ (Nr. 053)	X				X
„Düte (mit Nebenbächen)“ (Nr. 334)					X
„Lahe“ (Nr. 220)	X				

Die Scores ergeben sich folgendermaßen:

Parameter 10: FFH-Gebiete „mit besonderer Bedeutung“
<b>Score 1</b> Das Gewässer besitzt Abschnitte bis 10 % seiner Lauflänge, die in einem FFH-Gebiet mit besonderer Bedeutung für eine der Zielfischarten liegen.
<b>Score 2</b> Das Gewässer besitzt Abschnitte zwischen > 10 – 25 % seiner Lauflänge, die in einem FFH-Gebiet mit besonderer Bedeutung für eine der Zielfischarten liegen.
<b>Score 3</b> Das Gewässer besitzt Abschnitte mit insgesamt > 25 % seiner Lauflänge, die in einem FFH-Gebiet mit besonderer Bedeutung für mehrere der Zielfischarten liegen.

#### 4.4.1.2 Ergebnisse

Die vorgenommene Kategorisierung hat ausschließlich orientierenden Charakter. Das Ergebnis soll / kann daher keine verbindliche Priorisierung innerhalb des Vorranggewässersystems darstellen, u. a. auch deshalb, weil die Datenlage hinsichtlich der hier aufbereiteten Parameter nicht für alle Vorranggewässer lückenlos ist.

Unter dem oben aufgeführten Gewichtungsansatz wurden - mit den oben benannten Einschränkungen - im Rahmen der Durchgängigkeitskonzeption insgesamt 16 Gewässer als ‚außerordentlich bedeutsam‘ für das Vorranggewässersystem eingestuft. Hinsichtlich der vergebenden Scores erreichten diese einen Wert von > 60 % gemessen am Score<sub>max</sub>. Der größte Teil der Vorranggewässer (N = 44) ist als ‚besonders bedeutsam‘ (gemessen am Score<sub>max</sub> 40 – 60 %) eingestuft worden. Weitere 18 Vorranggewässer sind generell bedeutsam (< 40 %) eingestuft worden.



Eine tabellarische Übersicht über die Gruppierungsergebnisse auf Gewässerebene kann der Tabelle A1 (siehe Anhang) entnommen werden.

In Abb. 38 werden die Ergebnisse auch als Themenkarte veranschaulicht. Deutlich wird, dass neben der Ems selber, die Vorranggewässer in den Teileinzugsgebieten Leda-Jümme und Hase von außerordentlicher Bedeutung sind. Dies begründet sich v. a. dadurch, dass die Gewässer historisch, aber z. T. auch rezent für zahlreiche Zielarten sehr wichtig waren bzw. sind.

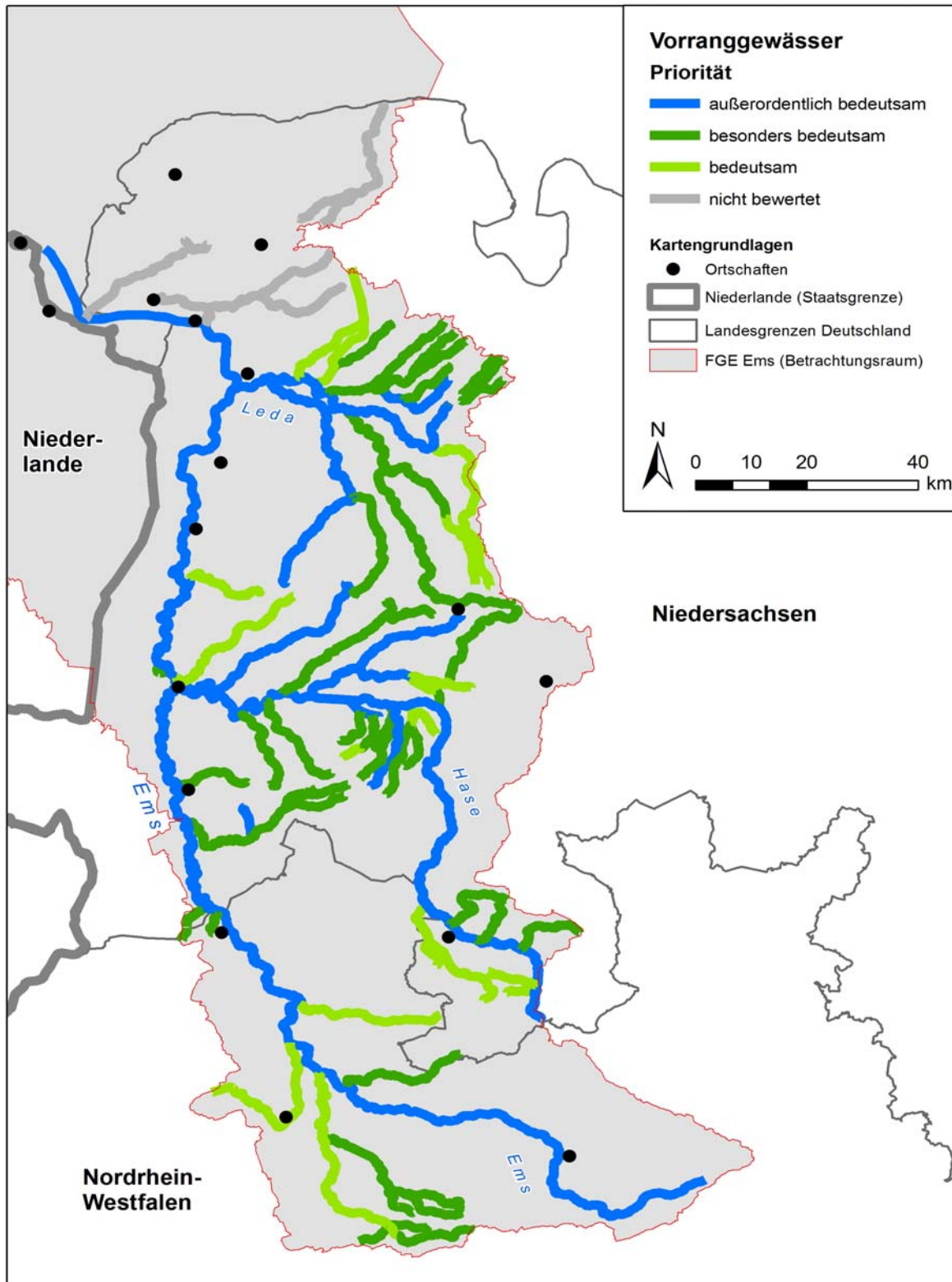


Abb. 38: Orientierende Einstufung der Vorranggewässer in Bedeutungskategorien  
Ohne Berücksichtigung der küstennahen Vorranggewässer im Bereich von Ästuar & Wattenmeer



## 4.4.2 Bauwerksebene

### 4.4.2.1 Hintergrund & Methodik

Im Rahmen der Maßnahmenplanung ist es nicht möglich, kurzfristig alle signifikant beeinträchtigenden Bauwerke nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik durchgängig zu gestalten. Daher wird es notwendig sein, auch innerhalb der Vorranggewässer für das Bündel erforderlicher Maßnahmen zunächst eine Prioritätenliste zu erstellen, um nach festgelegten Kriterien zunächst solche Maßnahmen zu identifizieren, die im betreffenden Gewässer den größten ökologischen Nutzen unter Berücksichtigung angemessener Kosten erwarten lassen. Der Kostenaspekt wäre ein u. U. bedeutsames Priorisierungskriterium, da aus ökologischer Sicht „gleichwertig“ effektive Maßnahmen sich durch sehr unterschiedlichen Kostenaufwand unterscheiden könnten. Im Rahmen der vorliegenden Studie war allerdings eine Berücksichtigung dieses Aspektes nicht möglich. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist auch die Umsetzbarkeit von Maßnahmen aus rechtlicher Sicht. Dieser Teilaspekt konnte im Rahmen der vorliegenden Arbeit ebenfalls nicht eingeschätzt werden und wird daher nicht in den Priorisierungsprozess einfließen. Denkbar wäre aber der Fall, dass besonders effektive Maßnahmenstandorte aus rechtlichen oder anderen formalen Gründen nur unter hohem Aufwand umsetzbar sind. Spätestens bei der Detailplanung werden die Realisierungsmöglichkeiten aber beurteilt werden müssen, was ggfs. zu einer Anpassung in der Priorisierung der Standorte führen kann.

Die folgende Priorisierung wurde für alle Bauwerke durchgeführt, die eine „unbefriedigende“ oder „schlechte“ Gesamtbewertung erhalten haben. Zusätzlich wurden auch „mäßig“ bewertete Bauwerke einbezogen, wenn sie mehr als 10 km potentiellen Erschließungsraum aufweisen (Abstand vom Gewässeranfang bzw. der Quelle; siehe Kap. 4.3.2). Für solche Bauwerke wurde vorausgesetzt, dass generell eine höhere Dringlichkeit für Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit gegeben ist. Im Rahmen der hier durchgeführten Priorisierung wurden i. d. R. daher für diese Bauwerke nur die Prioritätskategorien „höchste Priorität“, „hohe Priorität“ und „deutliche Priorität/Dringlichkeit“ vergeben. Die als „gut“ – „sehr gut“ durchgängig klassifizierten Bauwerke wurden **nicht** in den Priorisierungsprozess einbezogen. Für bereits als „gut“ oder „sehr gut“ durchgängige Bauwerke wurde ein Handlungsbedarf a priori nicht angenommen, im Einzelfall können allerdings auch hier nach genauerer Prüfung und Analyse Maßnahmen erforderlich werden.

Die Parameter und die Beurteilungskriterien (bzw. Klassengrenzen für die Bewertungskategorien, siehe Tab. 18) sind überwiegend identisch mit denjenigen, die für die Einstufung der Vorranggewässer verwendet wurden. Der räumliche Bezug, der sich auf Bauwerksebene auf die nähere Umgebung beschränkt, ist hier jedoch ein anderer. Für die Bauwerke wurde folgende Betrachtungsebene zugrunde gelegt:

- Bereich oberhalb / stromauf bis zum nächsten Bauwerk mit unbefriedigender oder schlechter Durchgängigkeit und
- Bereich unterhalb / stromab bis zum nächsten Bauwerk mit unbefriedigender oder schlechter Durchgängigkeit



Querbauwerke welche < 750 m Abstand zueinander aufweisen wurden unter Aufwandsgesichtspunkten als sog. Cluster zusammengefasst und werden somit wie ein einzelnes Querbauwerk katalogisiert.

### *Parameter 1 und 2 (Potentielle / Historische und rezente Vorkommen von Zielarten)*

Analog zu Parameter 1 und 2 auf Gewässerebene, hier aber für den Wasserkörper in dem das Bauwerk liegt. Aufgrund der kleinräumigen Betrachtung jedoch ohne Einschränkungen des Zielartenspektrums. Die Langdistanzwanderer Lachs, Meerforelle, Fluss- und Meerneunauge und Aal werden aber ebenfalls mit dem Faktor 3 gegenüber den weiteren Arten gewichtet:

$$\text{Punktzahl}_{ZA\_gesamt} = (3 \times (Kat_{LDW}) + 1 (Kat_{pota}))/3$$

Der Gesamtscore für die Parameter 1 und 2 wird über die Punktzahl<sub>ZA\_gesamt</sub> auf der Grundlage folgender Grenzen festgelegt:

< 1,5 = Score 1	1,5 – 2,3 = Score 2	> 2,3 = Score 3
-----------------	---------------------	-----------------

### *Parameter 3 (Erschließung Laichhabitats)*

Für diesen Parameter fließen, wenn vorhanden, die Streckenlängen von Laich- und Aufwuchsgewässern (als LAG ausgewiesene Strecken) stromaufwärts bis zum nächsten, oder bei Verästelungen den nächsten Querbauwerken mit einer unbefriedigenden oder schlechten Durchgängigkeit ein. Aufgrund der kleinräumigen Betrachtungsebene werden anders als bei der Betrachtung auf Gewässerebene nicht nur die potentiellen Laichareale für Großsalmoniden und die Neunaugen betrachtet, sondern auch die potamodromen Zielarten mit einbezogen. Von den anadromen Arten werden Finte und Stint nicht berücksichtigt, da sie in den Unterläufen der größeren Gewässer reproduzieren und nicht in den hier ausgewiesenen Laich- und Aufwuchsgewässern. Die katadromen Arten Aal und Flunder blieben aufgrund der Lage ihrer Laichgebiete ebenfalls unberücksichtigt.

**Parameter 3: Erschließung Laichhabitate**

Strecke LAG	
Score	Strecke (km)
1	2,5 - 4,9
2	5 - 10
3	> 10

Zielfischarten	
Score	Anzahl
1	> 3 in WRRL-Referenz und > 1 vorkommend
2	> 3 in WRRL-Referenz und 1 vorkommend
3	> 3 in WRRL-Referenz

Die für die Teilparameter jeweils festgestellten Punkte gehen gewichtet in die Gesamtermittlung ein:

$$Punktzahl_{ZA\_gesamt} = (2 \times \text{Score Strecke LAG} + \text{Score Zielfischarten}) / 2$$

Der Gesamtscore wird über die  $Punktzahl_{ZA\_gesamt}$  auf der Grundlage folgender Grenzen festgelegt:

$$> 0 - 1,4 = \text{Score 1} \quad 1,5 - 2,5 = \text{Score 2} \quad > 2,5 = \text{Score 3}$$

Die **Parameter 4, 5 und 6** werden analog zu den Parametern auf Gewässerebene einbezogen, die Bewertung erfolgt über die frei durchwanderbare Fließstrecke stromaufwärts des Bauwerks.

*Parameter 4 (Ökologischer Zustand nach WRRL, Qualitätskomponente Fische)*

Die vorliegenden Bewertungen nach FIBS wurden wie folgt klassifiziert:

**Parameter 4: Fischbewertung (FIBS)****Score 1**

Guter ökologischer Zustand nach FIBS in 10 - < 25 % der Gewässerstrecke (stromauf des Bauwerks)

**Score 2**

Guter ökologischer Zustand nach FIBS in 25 - 50 % der Gewässerstrecke (stromauf des Bauwerks)

**Score 3**

Guter ökologischer Zustand nach FIBS in > 50 % der Gewässerstrecke (stromauf des Bauwerks)



### *Parameter 5 (Gewässerstruktur)*

<b>Parameter 5: Gewässerstruktur</b>
<b>Score 1</b> 5 - < 10 % der Fließstrecke oberhalb des Bauwerks als gut oder besser ausgewiesen
<b>Score 2</b> 10 - 20 % der Fließstrecke oberhalb des Bauwerks als gut oder besser ausgewiesen
<b>Score 3</b> > 20 % der Fließstrecke oberhalb des Bauwerks als gut oder besser ausgewiesen

### *Parameter 6 (Gewässergüte)*

<b>Parameter 6: Gewässergüte</b>
<b>Score 1</b> 10 - < 30 % der Fließstrecke oberhalb des Bauwerks als mäßig belastet (II) oder besser ausgewiesen
<b>Score 2</b> 30 - 50 % der Fließstrecke oberhalb des Bauwerks als mäßig belastet (II) oder besser ausgewiesen
<b>Score 3</b> > 50 % der Fließstrecke oberhalb des Bauwerks als mäßig belastet (II) oder besser ausgewiesen

### *Parameter 7 & 8 (Freie Fließstrecke stromauf- und stromabwärts)*

Die freie Fließstrecke bezieht sich auf die Strecken stromauf- und stromabwärts bis zum nächsten Bauwerk, das als „schlecht“ oder „unbefriedigend“ eingestuft wurde. In diesem Fall werden anders als auf Gewässerebene die kumulative Wirkung der gut durchgängigen Bauwerke nicht zusätzlich berücksichtigt.

<b>Parameter 7 &amp; 8: Freie Fließstrecke stromauf- und stromabwärts</b>
<b>Score 1</b> Die potentiell erschließbare Fließstrecke stromauf/abwärts beträgt $\geq 10$ km
<b>Score 2</b> Die potentiell erschließbare Fließstrecke stromauf/abwärts beträgt $\geq 20$ km
<b>Score 3</b> Die potentiell erschließbare Fließstrecke stromauf/abwärts beträgt $\geq 30$ km





### *Parameter 9 (Status Vorranggewässer)*

Analog zu Parameter 9 auf Gewässerebene, hier aber für die frei durchwanderbare Fließstrecke stromaufwärts des Bauwerks.

### *Parameter 10 (FFH-Gebiete „mit besonderer Bedeutung“)*

Bauwerke, die in einem der fünf FFH-Gebiete liegen, welche für einzelne Zielfischarten als besonders bedeutsam eingestuft wurden, erhalten einen zusätzlichen Punkt zum Gesamtscore.

### *Parameter 11 (Benachbarte Querbauwerke)*

Für die Priorisierung von Maßnahmen ist es sinnvoll, diejenigen Querbauwerke zu bevorzugen, die ein signifikantes Wanderhindernis darstellen und in deren Nachbarschaft möglichst wenige weitere Wanderhindernisse vorhanden sind. Hier lässt sich durch Einzelmaßnahmen die Durchgängigkeit am effizientesten verbessern. Der Parameter 11 wird daher in die Bewertung die weiteren Querbauwerke im Wasserkörper und ihre jeweilige Durchgängigkeit mit einbezogen.

#### **Parameter 11: Benachbarte Querbauwerke**

##### **Score 1**

Im selben Wasserkörper befinden sich maximal 9 weitere Querbauwerke mit einer gleichen oder schlechteren Durchgängigkeit und die Gesamtzahl von Bauwerken mit mäßiger, unbefriedigender oder schlechter Durchgängigkeit ist kleiner als 5

##### **Score 2**

Im selben Wasserkörper befinden sich maximal 6 weitere Querbauwerke mit einer gleichen oder schlechteren Durchgängigkeit und die Gesamtzahl von Bauwerken mit mäßiger, unbefriedigender oder schlechter Durchgängigkeit ist kleiner als 5

##### **Score 3**

Im selben Wasserkörper befinden sich maximal 3 weitere Querbauwerke mit einer gleichen oder schlechteren Durchgängigkeit und die Gesamtzahl von Bauwerken mit mäßiger, unbefriedigender oder schlechter Durchgängigkeit ist kleiner als 5



### *Parameter 12 (Bedeutung des Vorranggewässers)*

Bei der Umsetzung von Maßnahmen ist es wichtig zu berücksichtigen, welche Bedeutungen für die einzelnen Gewässer ermittelt worden sind. Aus diesem Grund wurden die Ergebnisse der Priorisierung auf Vorranggewässerebene (siehe Kap 4.3.4) als Parameter herangezogen.

<b>Parameter 12: Bedeutung des Vorranggewässers</b>
<b>Score 1</b> Das Vorranggewässer in dem das Querbauwerk liegt ist generell von Bedeutung
<b>Score 2</b> Das Vorranggewässer in dem das Querbauwerk liegt ist von besonderer Bedeutung
<b>Score 3</b> Das Vorranggewässer in dem das Querbauwerk liegt ist von außerordentlicher Bedeutung

## 4.4.2.2 Ergebnisse

Von den insgesamt 495 in dieser Studie berücksichtigten Bauwerken, wurden nach oben genannten Auswahlkriterien 318 Bauwerke in die Priorisierung einbezogen. Davon fallen 20 in die Kategorie „höchste Priorität“. Für diese Bauwerke sind Maßnahmen von höchster Dringlichkeit. In die Kategorie „hohe Priorität“ fallen 65 Querbauwerke, 233 Bauwerke werden in die Kategorie „deutliche Priorität/Dringlichkeit“ eingestuft. Die Priorisierungsergebnisse auf Bauwerksebene sind in Abb. 39 kartografisch sowie in Tabelle A2 (siehe Anhang) auch tabellarisch dargestellt. In der Tabelle und der Abbildung sind diejenigen Bauwerke die weniger als 10 km potentielle Erschließungstrecke bis zum Gewässeranfang aufweisen gekennzeichnet. Für sie gilt die Priorisierung aufgrund ihrer Lage nur eingeschränkt.

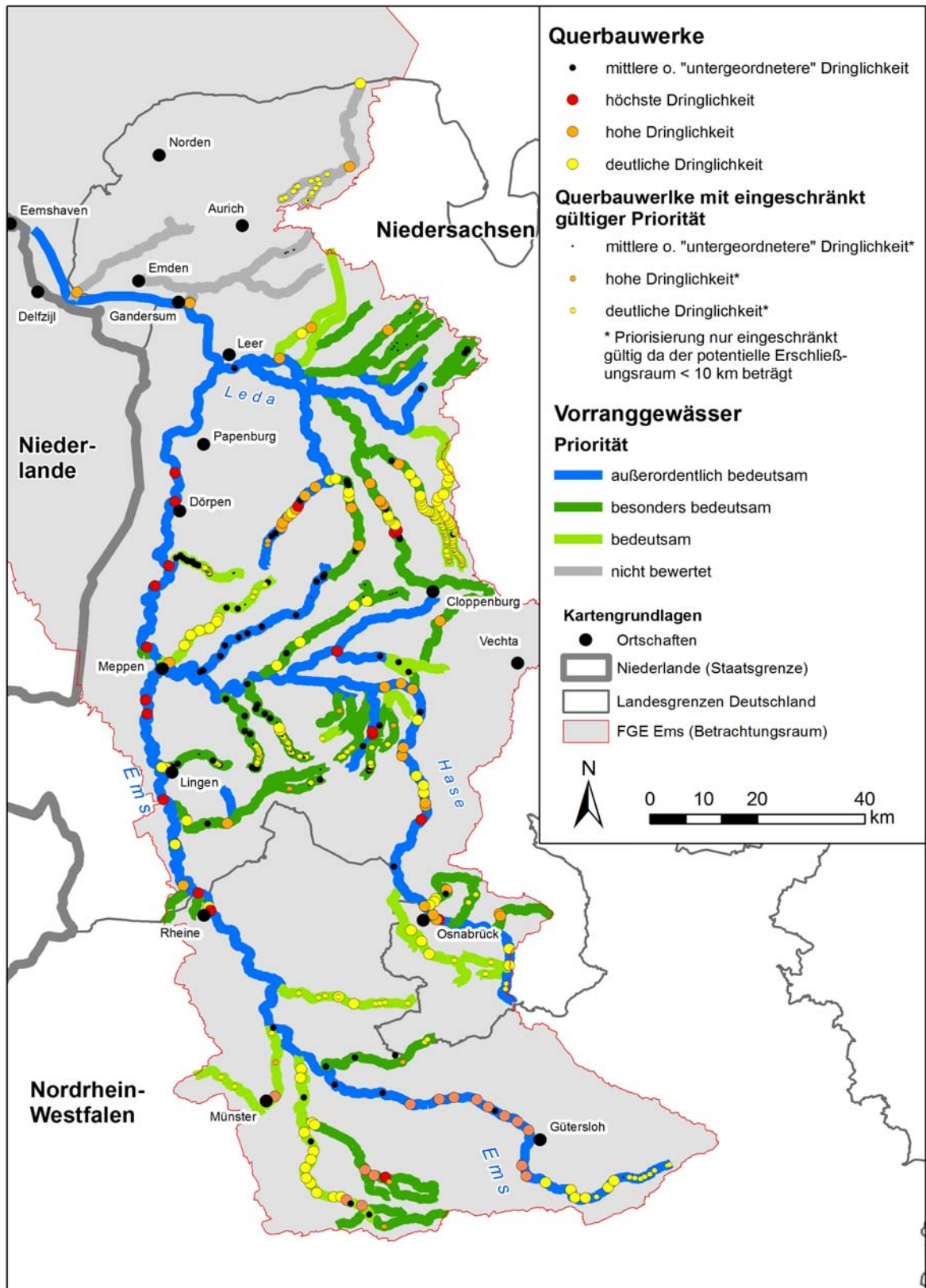


Abb. 39: Orientierende Einstufung der Querbauwerke in Dringlichkeitskategorien (Maßnahmendringlichkeit)



## 4.5 Fazit Durchgängigkeit

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden rund 90 Vorranggewässer(teilsysteme) in der FGE Ems betrachtet, die für die Durchgängigkeitskonzeption von großer Bedeutung sind. Die Auswertung zeigte, dass die Durchgängigkeit in den allermeisten Gewässern durch zahlreiche, derzeit nicht oder nur begrenzt passierbare Bauwerke stark eingeschränkt ist und erheblicher Handlungsbedarf besteht. So wird bei 495 berücksichtigten Bauwerken die aktuelle Durchgängigkeit für 307 (62 %) als unbefriedigend bis schlecht eingeschätzt.

In einer synoptischen Betrachtung aller aufbereiteten Informationen (Fischfauna, Abiotik, formale Aspekte) wurden die Vorranggewässer hinsichtlich ihrer Bedeutung - soweit auf der Datengrundlage möglich - gewichtet. So sind 16 Gewässer u. a. aufgrund ihrer ökologischen Funktionen oder derzeitigen strukturellen Ausstattung im Rahmen des Vorranggewässersystems als außerordentlich bedeutsam anzusehen. Diese sind Ems, Hase, Große- und Kleine Hase, Leda, Jümme, Sagter Ems, Ohe, Mittelradde, Löninger Mühlenbach, Ollenbäke, Reitbach, Aue-Godensholter Tief, Nordloher-Barbeler Tief, Hahnenmoorkanal und Renslager Kanal.

Es ist jedoch anzumerken, dass diese Gruppierung der Gewässer nur zur Orientierung dient, da u. a. nicht für alle Gewässer und für jeden Parameter Daten zur Verfügung standen.

Angelehnt an die Priorisierung auf Gewässerebene wurde auch für die Bauwerke eine Priorisierung vorgenommen. Basierend auf der Auswertung einer umfangreichen Parameterliste wurden 26 Bauwerke in die Kategorie „höchste Maßnahmenpriorität“, 60 bzw. 79 Bauwerke in die Kategorie „hohe“ und „deutliche“ Maßnahmenpriorität eingestuft. Höchste Priorität besteht vor allem für undurchgängige Bauwerke in den überregionalen Wanderrouten Ems, Hase und Soeste. Weitere Bauwerke mit höchster Maßnahmenpriorität sind in den Gewässern Ohe, Marka, Angel, Werse und Reitbach lokalisiert. Durch die Umgestaltung der Bauwerke mit der Einstufung „höchste Maßnahmenpriorität“ kann ein besonders hoher ökologischer Nutzen erzielt werden, weil durch die Herstellung der Durchgängigkeit vergleichsweise große Strecken wichtiger Habitats für die Zielfischarten, insbesondere auch für die Langdistanzwanderer, erschlossen werden können. Solche Maßnahmen leisten damit einen wesentlichen Beitrag zur Zielerreichung „guter ökologischer Zustand“ des Gewässersystems, wobei sie allerdings erst dann ihre volle Wirkung entfalten, wenn neben der Durchgängigkeit, insbesondere die überregionale Vernetzung bis zum Meer, und auch die Habitatansprüche der Zielarten erfüllt sind. In diesem Zusammenhang sei hier nochmals auf die besondere Bedeutung der Ems als zentraler Wanderkorridor für Langdistanzwanderer zu wichtigen Laicharealen hingewiesen, die im Hasesystem oder in der oberen Ems lokalisiert sind. Dabei ist zu gewährleisten, dass mögliche Aufstiegsverluste auf dem gesamten Wanderweg gering bleiben und ein ausreichender Laichbestand potentielle Laichareale erreicht.

Die Aufbereitung relevanter Daten zu verschiedenen Rahmenbedingungen hat gezeigt, dass auch das Vorranggewässersystem nur sehr wenige morphologisch intakte Gewässerabschnitte aufweist. Diesbezügliche Defizite sind dabei sowohl im Längskontinuum der Gewässer zu konstatieren als auch in ihrer ökologischen Ausstattung. Die Laich- und Aufwuchsgewässer können ihre ökologischen Funktionen derzeit nicht in vollem Umfang erfüllen, da die Erreichbarkeit bzw. ‚Nutzbarkeit‘ aufgrund der pessimalen Durchgängigkeit und struktureller Defizite nicht bzw. sehr unzureichend



gegeben ist. Dies zeigt sich v. a. an der Tatsache, dass die Lachse heute weitgehend fehlen. Sie sind durch Besatzmaßnahmen im Gewässersystem zwar vorhanden, autochthone Bestände aber sind nicht bekannt. Auch der Meerforellenbestand wird durch Besatzmaßnahmen gestützt.

Erfolge von Besatz- bzw. Wiederansiedlungsprojekten können nur in Kombination mit einer Verbesserung der Durchgängigkeit und der Verbesserung der potentiellen Laich- und Aufwuchsgewässer (gute Wasserqualität, gute strukturelle Ausstattung, zulassen eigendynamischer Gewässerentwicklung, u. U. Anlegen von Kiesbänken wo die Versandungsgefahr gering ist, usw.) erreicht werden. Erfolge können sich möglicherweise erst Jahre bis Jahrzehnte später einstellen. Des Weiteren ist für die Ems als ein spezieller Belastungsfaktor auch die pessimale ökologische Situation in der Unterems zu berücksichtigen und zu verbessern.

Insofern ist zur Erreichung des Bewirtschaftungsziels , guter ökologischer Zustand bzw. gutes ökologisches Potential' erheblicher Handlungsbedarf gegeben und die Zielerreichung für das ganze Emssystem bis 2015 für die Komponente Fische nicht möglich, bis 2021 nicht wahrscheinlich. Ob eine Zielerreichung im gesamten FGE - Gebiet bis 2027 realistisch ist, ist im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht zu prognostizieren. Sukzessive kann aber die Durchgängigkeit unter besonderer Berücksichtigung der Vorranggewässer bis 2027 derart hergestellt werden, dass sie eine wichtige Grundlage für die Etablierung selbsterhaltender Bestände der Zielarten darstellen kann.

Die vorliegende Studie liefert einen behördlichen Handlungsrahmen für eine überregional abgestimmte und effektive Maßnahmenplanung, insofern als Maßnahmenstandorte identifiziert werden, die einen möglichst großen Beitrag im Hinblick auf eine zügige Zielerreichung leisten können.

Es ist unabdingbar die Datenlage zu den vorhandenen Querbauwerken zu optimieren und die Ergebnisse aktueller Detailstrukturkartierungen einzubeziehen. Dies auch um die Evaluation der Durchgängigkeit in den Vorranggewässern der FGE Ems zu verbessern und um eine differenzierte Einschätzung der Situation zu erhalten. Nicht zuletzt ist es wichtig, laufende und zukünftige Maßnahmenplanungen und -programme, die auf die Verbesserung von Gewässern des Vorrangsystems abzielen, zeitnah in die Bewertung einzuspeisen. Der Durchgängigkeitsstatus muss zum nächsten Bewirtschaftungsplan aktualisiert werden. Dies erfordert eine Aktualisierung der Informations- und Datenbasis in zeitlich sinnvollen Abständen - auch um den Fortschritt in Bezug auf die Zielerreichung zu dokumentieren.



## 5. Exkurs Tideems

### 5.1 Einleitung und Fragestellung

Im Rahmen der vorliegenden Studie zur ökologischen Durchgängigkeit ist auch die derzeitige Situation der Tideems zu berücksichtigen. Eine solche Betrachtung ist insofern von Bedeutung, als die abiotischen Rahmenbedingungen in der Tideems insbesondere für Fische schon seit längerer Zeit als pessimal einzustufen sind. Die Gewässergüte hat sich seit Anfang der 1990er Jahre deutlich verschlechtert (NLWKN 2005). In diesem Zusammenhang sind die saisonal ausgeprägten Sauerstoffdefizite und die hohe Schwebstoffkonzentration in der Unterems besonders hervorzuheben.

In einer Studie des WWF zur Unterems wurde hinterfragt, ob ein erfolgreiches Aufwärtswandern in der Ems z. B. von Glasaal, Lachs, Meerforelle etc. oder ein Abwandern von Junglachsen (Smolts) und Blankaalen angesichts des Gewässerszustandes vorstellbar sei (WWF DEUTSCHLAND 2006). Auch im Rahmen einer Tagung zur Unterems in Emden (2010) wurde die Vermutung formuliert, dass die Ems „...für Wanderfische monatelang unpassierbar sei...“.

Es war daher Aufgabe, das Wanderverhalten bzw. die Habitatansprüche der im Rahmen der FGE Ems definierten Zielarten, die die Unterems als Wanderroute und / oder Lebensraum nutzen, vor dem Hintergrund der abiotischen Rahmenbedingungen in der Unterems unter folgender Fragestellung zu betrachten:

- Gibt es physische Wanderhindernisse in der Tideems?
- Entfaltet die derzeitige stoffliche Situation eine Barrierewirkung, die die Wanderung diadromer Arten behindert bzw. verhindert?
- Welche der im Bewirtschaftungsplan (FGE EMS 2009) definierten Zielarten sind dabei besonders betroffen?
- Welche Bedeutung hat die Unteremssituation für das angestrebte Ziel zur Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit im gesamten Emssystem?

Vor dem Hintergrund dieser Fragen werden im Rahmen dieses „Exkurses I“ zunächst die für Fische wesentlichen Rahmenbedingungen wie Schwebstoffkonzentration und Sauerstoffgehalte sowie der derzeitige fischökologische Zustand in der Tideems durch die Bewertung nach WRRL zusammengefasst dargestellt. Anschließend wird der Einfluss der abiotischen Rahmenbedingungen auf die Durchgängigkeit bzw. auf die Habitatqualität vor dem Hintergrund der spezifischen Bedeutung der Tideems bzw. der Lebenszyklen der Zielarten eingeschätzt.



Abb. 40: Betrachtungsraum Tideems



## 5.2 Abiotische Rahmenbedingungen

Die Gewässergüte der Tideems (v. a. Unterems) hat sich insbesondere ab etwa Anfang der 1990er Jahre deutlich verschlechtert. Ursächlich dafür ist vor allem der extrem veränderte Schwebstoffhaushalt, bei dem es zur Akkumulation von Schwebstoffen und zur Bildung von Flüssigschlicklagen, so genanntem „Fluid Mud“, kommt (s. u.). Kennzeichnend für die Feinstsedimente ist ein hoher Anteil organischer Substanz, der unter Sauerstoffverbrauch bakteriell abgebaut wird. In Folge dessen kommt es saisonal zu starken und räumlich ausgedehnten Sauerstoffdefiziten. Im Dollart und der Außenems sind die abiotischen Verhältnisse im Vergleich deutlich weniger stark verändert. Die Gewässergüteeinstufung des NLWKN Aurich verdeutlicht die insgesamt schlechte Wasserqualität, insofern als sie in den letzten Jahren sowohl den oligohalinen als auch v. a. den tidebeeinflussten Süßwasserabschnitt der Ems in die Gewässergütekategorie „sehr stark verschmutzt“ einordnet (Quelle: Gewässergüteeinstufung NLWKN Aurich 2005). Die diesbezüglichen Schlüsselparameter Schwebstoffe und Sauerstoff werden im Folgenden näher beschrieben.

### Schwebstoffe

Ein Charakteristikum von Ästuaren ist die Ausbildung einer Trübungszone, deren Schwebstoffgehalt ein Vielfaches der angrenzenden Süß- und Meerwasserbereiche beträgt und mit einer vermehrten Schlickablagerung an der Flusssohle verbunden ist (SPINGAT & OUMERACI 2000). Trübungszone werden in Ästuaren beobachtet, deren Tidehub und Tideströmung stark genug ist, um feine, kohäsive Sedimente zu resuspendieren. Die Trübungszone bildet sich bevorzugt dort aus, wo sich Flusswasser und Meerwasser miteinander mischen (POSTMA & KALLE 1955). Sedimente, die sich zum größten Teil in den untersten Wasserschichten befinden, werden flussaufwärts transportiert, während das Flusswasser an der Oberfläche zum Meer abfließt. Trübungsstoffe, die durch die Turbulenz aufgewirbelt werden, sinken wieder in die unteren Schichten ab und zirkulieren so längere Zeit in der Mischungszone. Somit führt der Mischungsvorgang sowohl zu einer Anreicherung von Partikeln im Oberflächenwasser als auch zu einer vermehrten Deposition am Boden. Die Ausdehnung der Trübungszone ist nicht statisch, sondern variiert sowohl innerhalb einer Tide als auch insbesondere saisonal in Abhängigkeit des Oberwasserabflusses. Hohe Oberwasserabflüsse verschieben die Trübungszone stromab. Allerdings bedarf es nach hohen Abflüssen z. T. Monate niedriger Abflüsse bevor sich die Trübungszone wieder stromauf bewegt (BfG 2006).

Das Emsästuar und insbesondere weite Bereiche der Unterems sind aufgrund der veränderten Tidedynamik und der intensiven Unterhaltungsbaggerung heute wesentlich trüber als in der Vergangenheit TALKE & DE SWART (2006). Ein langjähriger Vergleich zeigt eine deutliche Zunahme des Schwebstoffgehaltes in der Unterems: Im Jahr 1954 wurde für die Strecke oberhalb von Emden eine Konzentration von < 50 mg/l gemessen. In 1975/76 lag die Konzentration bei bis zu 200 mg/l (vgl. u. a. RAAD VOR DE WADDEN 2010). Von SPINGAT (1997) wird für das Jahr 1994 ein saisonales Maximum von 600 mg/l angegeben. Diese Daten zeigen bereits in den 1970er Jahren eine leichte Zunahme der Trübung in der limnischen Zone. Aufgrund der ausbaubedingt zunehmenden Veränderung der Verhältnisse von Flut- zu Ebbstrom, akkumulieren in der Unterems heute feinkörnige Trübungsstoffe in hohem Maße in den Bereichen stromauf der ästuarinen Trübungswolke.





Die Schwebstoffkonzentrationen können in der inneren Unterems derzeit saisonal bei einem ausgeprägten vertikalen Gradienten bodennah mehr als 50.000 mg/l und oberflächennah bis zu etwa 1.000 - 6.000 mg/l erreichen (Tab. 21, Tab. 22). Heute sind von Pogum bis Papenburg durchgehend hohe Schwebstoffgehalte zu messen, das Trübungsmaximum liegt bei normalen Tide- und Oberwasserverhältnissen im Bereich Leer bis Weener (TALKE & DE SWART 2006, BfG 2008). Bei niedriger Oberwasserführung wandert die Trübungszone in der Ems, anders als in den meisten Ästuaren, über den Brackwasserbereich hinaus bis in die Süßwasserzone.

Tab. 21: Mittlere und maximale Schwebstoffgehalte an den Dauermessstellen des NLWKN im Jahr 2004

Schwebstoffgehalte (mg/l)	Pogum km 35,3	Terborg km 24,6	Leerort km 14,7	Weener km 6,8	Papenburg km 0,4
<b>1954</b> C <sub>s</sub> , mittel (DE JONGE, 2009)	165	55	55		
<b>1959-61</b> C <sub>s</sub> , mittel (SCHULZ, 1990 in BfG 2008)	180				
<b>1975/76</b> C <sub>s</sub> , mittel (DE JONGE, 2009)	180	440	235		
<b>1992/93</b> C <sub>s</sub> , mittel (DE JONGE, 2009)	1.000	680	500	440	610
<b>1990-95</b> C <sub>s</sub> , mittel (SPINGAT 1997 in BfG 2008)		630			
<b>2004</b> C <sub>s</sub> , mittel BfG (2008)	1.480	1.460	3.050	5.700	2.210
<b>2004</b> C <sub>s</sub> , max. BfG (2008)	10.000	10.000	25.000	(>) 50.000	20.000
<b>2008/2009*</b> C <sub>s</sub> , mittel Daten NLWKN Aurich	*1.317	1.710	*4.869	*10.657	*5.234

Tabelle aus BfG (2008) erweitert um Informationen aus DE JONGE (2009). Datenquelle 2008/09: Dauermessstellen NLWKN Aurich zwischen Knock und Papenburg.

Im Bereich der Trübungszone treten bodennah deutlich höhere Konzentrationen suspendierten Sediments auf als nahe der Oberfläche. Während oberflächennah Konzentrationen von wenigen < 5 g/l auftreten, ist in einer Wassertiefe von 2 bis 3 Metern ein deutlicher Konzentrationssprung auf > 10 g/l zu beobachten. Im Bereich des Trübungsmaximums können Werte zwischen 50 bis 80 g/l vorkommen (BfG 2008). Derart hoch konzentrierte Schwebstofflösungen werden als Flüssigschlick (Fluid Mud) bezeichnet. Fluid Mud ist nicht mit lagestabilen Sedimenten vergleichbar, da er sich durch hohe organische Bestandteile, geringe Sinkgeschwindigkeiten, Dichte und Zähigkeit auszeichnet. Fluid Mud ist physikalisch instabil, kommt in der Ems aber sowohl bei Ebb- als auch bei Flutphasen vor (TALKE et al. 2009). Die größte vertikale Ausdehnung ist zu Zeiten der Kenterpunkte zu beobachten, wenn die Partikeldeposition am stärksten ist. Fluid Mud-Ablagerungen treten im Emsästuar heutzutage nahezu in der gesamten Unterems auf und können hier bis zu 2 m Schichtdicke aufweisen (TALKE & DE SWART 2006).



Das Sinkverhalten der Schwebstoffe in der Trübungszone ist ein komplexes Wirkungsgefüge aus physikalischen, chemischen und biologischen Faktoren, welches auch heute noch nicht in jeder Einzelheit verstanden wird (SPINGAT & OUMERACI 2000). Die an die Schwebstoffe angelagerten Bakterien erzeugen Schleime, die die Sedimentation und Konsolidierung verhindern. Diese Trübungswerte der Ems liegen sehr deutlich über denjenigen benachbarter Ästuare (Tab. 22).

Tab. 22: Schwebstoffkonzentration in den tidebeeinflussten Süßwasserabschnitten der Ästuare von Elbe, Weser u. Ems

Ästuar	Elbe / Weser	Ems
Schwebstoffe oberflächennah	50 mg/l	bis zu 6.000 mg/l
Schwebstoffe bodennah	> 1.000 mg/l	> 50.000 mg/l

Daten aus WWF DEUTSCHLAND 2006; SCHÖL et al. 2007.

Die Schwebstoffkonzentrationen unterliegen auch einer diurnalen (tidephasebedingt) und v. a. saisonalen Variabilität, die u. a. mit dem Oberwasserabfluss in Zusammenhang steht.

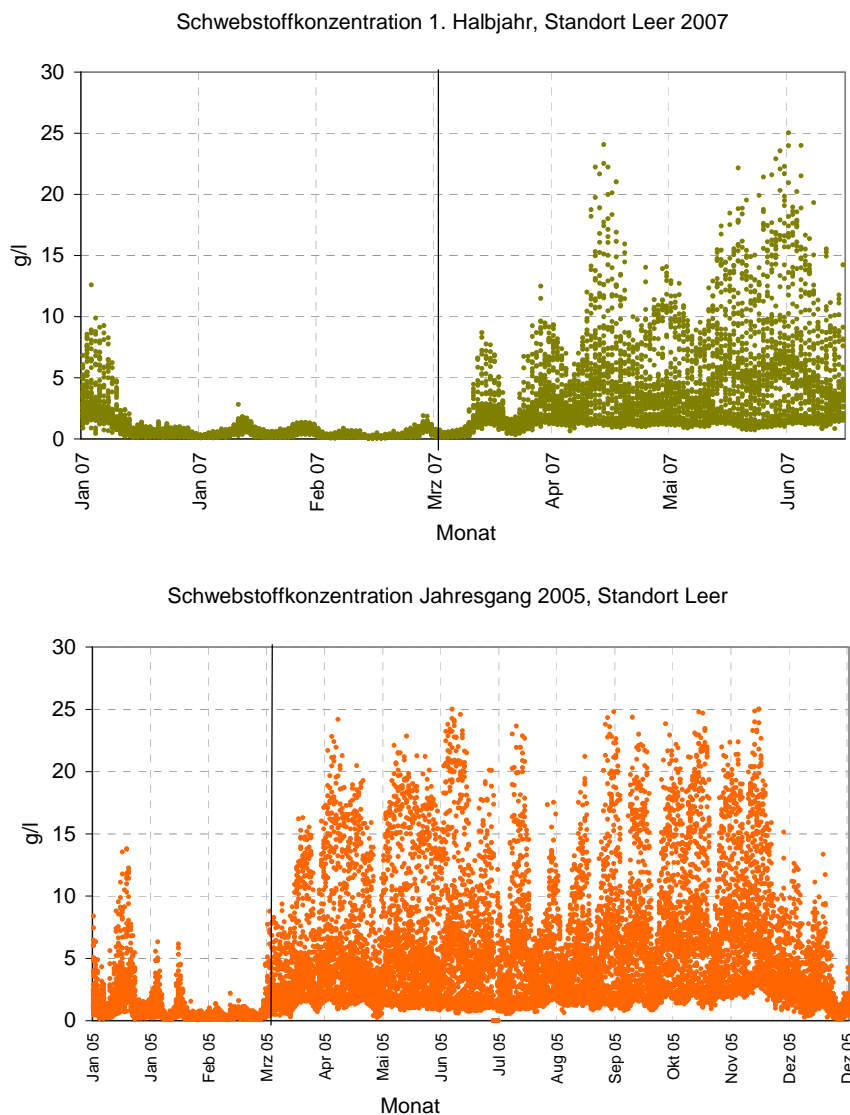


Abb. 41: Schwebstoffkonzentration (g/l) an der Station Leer (Unterems - km 14,7; Süßwasser-oligohaliner Abschnitt)  
Daten NLWKN Aurich, 30 min-Mittelwerte

Abb. 41 verdeutlicht eine weitgehend typische Entwicklung der Schwebstoffkonzentrationen am Beispiel der Werte des ersten Halbjahres 2007 und der Werte des Jahres 2005 ermittelt bei Leer (Daten NLWKN Aurich). Bereits im Januar wurden in 2007 sehr hohe Konzentrationen von 10 g/l verzeichnet, die sich dann bei höherem Oberwasserabfluss (2007:  $> 200 \text{ m}^3/\text{s}$ ) gegen Ende Januar bis etwa Mitte März bei einer Schwankungsbreite von  $< 0,3 \text{ g/l}$  und etwa 1,5 g/l deutlich reduzieren. Ab Mitte März nahm die Schwebstoffkonzentration wieder deutlich zu; die Maximalwerte erreichten dann bis zu 25 g/l. Der Oberwasserabfluss lag in dieser Phase überwiegend deutlich  $< 100 \text{ m}^3/\text{s}$  (siehe Abb. 41, oben). Insgesamt ist auch unter Berücksichtigung einer interannuellen Variabilität in der inneren Unterems von etwa Frühjahr bis Herbst, und z. T. sogar darüber hinaus, mit hohen Schwebstoffgehalten zu rechnen (vgl. Abb. 41, unten). Auch in der jüngsten Vergangenheit hat sich an dieser sehr ungünstigen Situation nichts geändert (NLWKN Aurich, schriftl.).



## Sauerstoff

In der Unterems entwickeln sich im Zusammenhang mit hohen Schwebstoffgehalten und der Bildung von Flüssigschlicklagen interannuell unterschiedlich stark ausgeprägte sommerliche Sauerstoffdefizite<sup>1</sup> durch biologische Zehrung. Die räumliche und zeitliche Variabilität dieser Sauerstoffdefizite werden neben der Tide v. a. durch den Oberwasserabfluss und die Temperatur gesteuert (ENGELS 2007). Die Intensität der Defizite hat stark zugenommen; so haben sich die Minima in den vergangenen 20 Jahren von ca. 6 mg/l auf z. T. deutlich < 2 mg/l verstärkt. Abb. 42 veranschaulicht die Entwicklung der Sauerstoffsituation in der Unterems für den Zeitraum 2000 bis 2007 für verschiedene Messstellen.

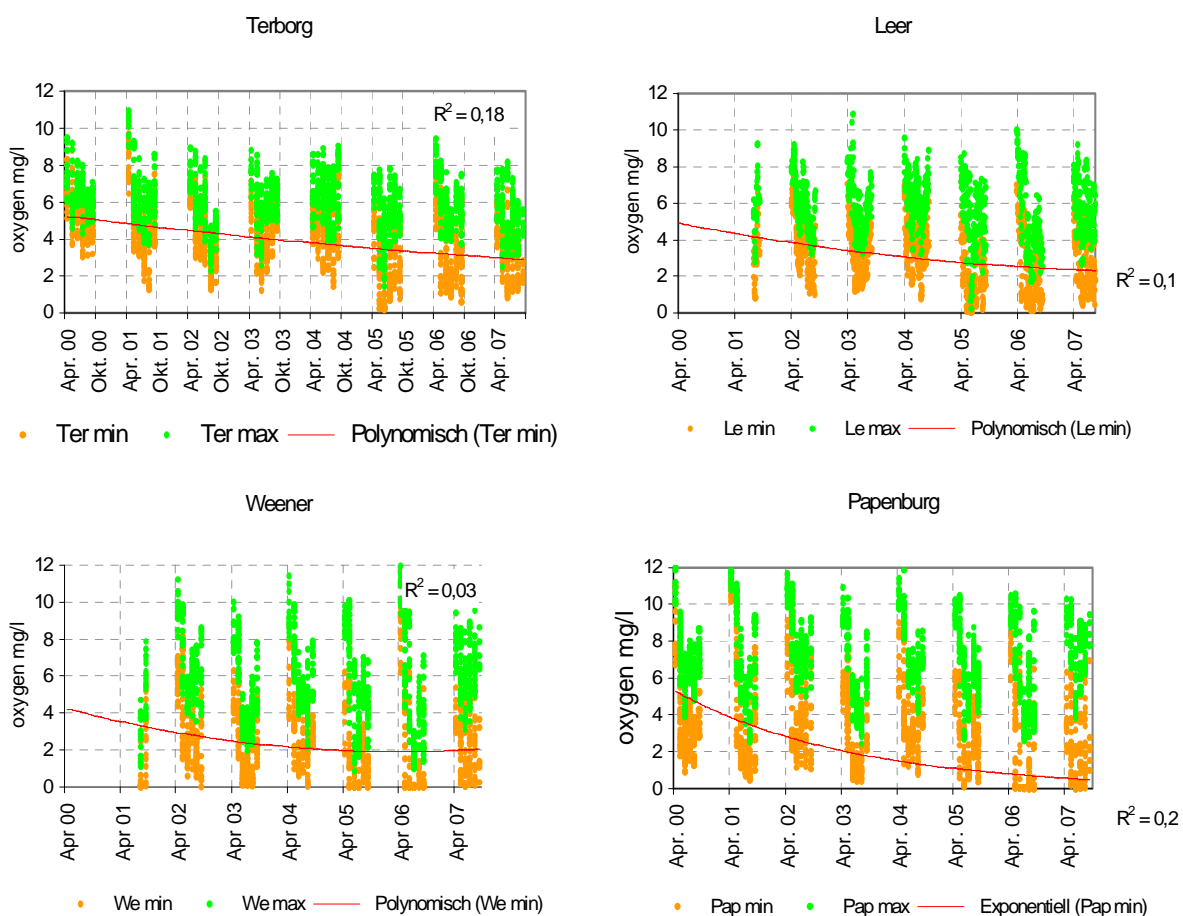


Abb. 42: Sauerstoffgehalte der Ems im Zeitraum April - Oktober der Jahre 2000 – 2007  
Stationen Terborg (Ems-km 24,6; oligohalin), Leer (Ems-km 14,7; oligohalin-Süßwasserbereich), Weener (Ems-km 6,9; Süßwasserbereich) sowie Papenburg (Ems-km 2; Süßwasserbereich). Daten NLWKN Aurich, 30min-Mittelwerte. Orange: Tagesminima; Grün: Tagesmaxima.

Auch SCHÖL et al. (2007) zeigen für die Messstationen Papenburg, Leerort und Terborg, dass es zu einer wesentlichen Verschlechterung der Sauerstoffsituation in der Unterems gekommen ist. So

<sup>1</sup> Als Sauerstoffdefizite werden im allgemeinen Sättigungswerte von < 4 mg/l O<sub>2</sub> angesehen.



treten seit Mitte der neunziger Jahre häufig Sauerstoffgehalte von  $< 4 \text{ mg/l}$ , z. T. sogar Konzentrationen von  $< 1 \text{ mg/l}$  auf. Am häufigsten und am stärksten ausgeprägt sind die Defizite im tidebeeinflussten Süßwasserabschnitt von Herbrum bis Emden (innere Unterems), v. a. während der Sommermonate. Tidephasenabhängig können sie bis  $< 0,5 \text{ mg/l}$  betragen und mehrere Wochen andauern (ENGELS 2007). Diese Situation ist auch seit 2007 konstant schlecht geblieben wie die folgenden Auswertungen zeigen, die sich auf den Zeitraum bis 2010 beziehen.

### Anzahl der Tage mit Sauerstoffdefiziten

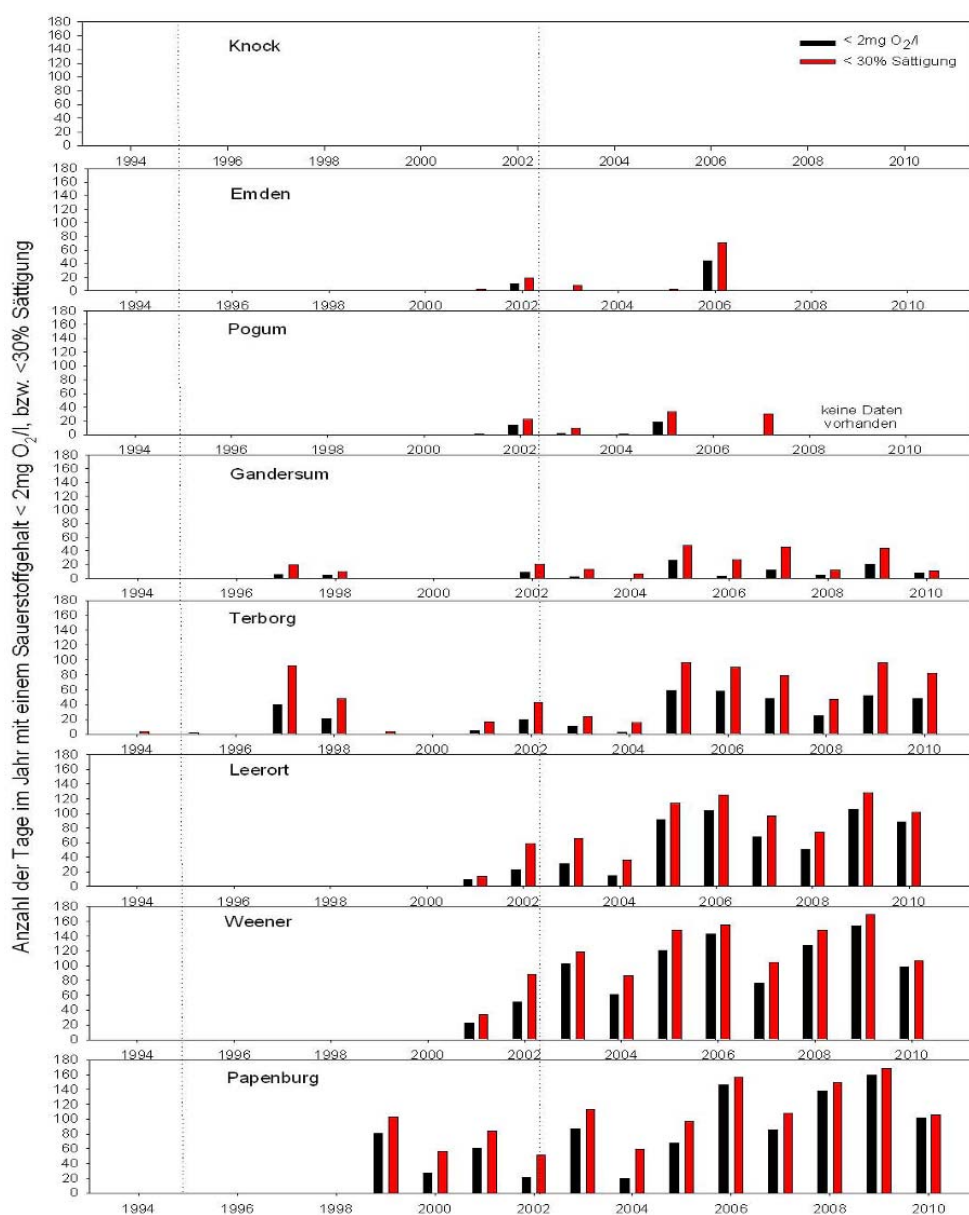


Abb. 43: Anzahl der Tage im Jahr, an denen der Sauerstoffgehalt  $< 2 \text{ mg/l O}_2$  bzw. 30% Sättigung unterschreitet  
Datenquelle: NLWKN Aurich



Langfristige Messreihen (Sondendaten) der Sauerstoffgehalte liegen aus der Unterems und der Außenems von acht Stationen zwischen Papenburg und Knock vor. Die Daten wurden als tägliche Mittel-, Minimum- und Maximumwerte vom NLWKN zur Verfügung gestellt. Die Messsonden befinden sich in einer Höhe von 1,0 bis 1,5 m über dem Boden, nur die Station Gandersum misst 1,0 m unterhalb der Wasseroberfläche (Schwimmsteg). Abb. 43 zeigt summarisch die Anzahl der Tage, an denen Sauerstoffdefizite ( $< 4 \text{ mg/l}$ ) oder z. T. auch anoxische Verhältnisse ( $< 2 \text{ mg/l}$ ) auftraten. Es wird deutlich, dass sich die Sauerstoffsituation in der gesamten Unterems zunehmend verschlechtert hat, wobei von stromab bis stromauf generell eine Zunahme der Sauerstoffdefizite zu beobachten ist. Sehr starke Sauerstoffdefizite ( $< 2 \text{ mg/l}$ ) traten vor 1994/95 kaum auf, wie die Messreihen von Terborg und Gandersum belegen (Abb. 43). Seit diesem Zeitraum wurden solche Mangelsituationen zwischen Terborg und Papenburg vermehrt beobachtet. In Papenburg u. Weener wurden ab 2006 an bis zu 160 Tagen/Jahr zeitweise Sauerstoffgehalte  $< 2 \text{ mg/l}$  verzeichnet.

### Dauer der Sauerstoffdefizite

Neben dem Vorkommen von Sauerstoffdefiziten ist für Organismen insbesondere die zeitliche Dauer solcher pessimalen Werte entscheidend. Fische können, artspezifisch unterschiedlich, kurzzeitige Mangelsituationen innerhalb eines Tages überstehen, wenn sich die Situation danach wieder verbessert. Darüber hinaus ist anzunehmen, dass Fische Bereiche mit Sauerstoffmangel meiden und in Abschnitte mit weniger pessimalen Bedingungen ausweichen (soweit solche vorhanden, bzw. erreichbar sind). Länger andauernde Defizite von  $< 4 \text{ mg/l}$  bzw.  $< 2 \text{ mg/l}$ , d. h. über eine Dauer von 24 Stunden sind in Abb. 44 dargestellt. Dies betrifft hier den inneren Ästuarabschnitt oberhalb von Terborg. Die Sauerstoffkonzentrationen unterschritten an den 4 Messstationen zwischen Papenburg und Terborg  $4 \text{ mg/l}$  an einer höheren Anzahl von Tagen (Abb. 44).

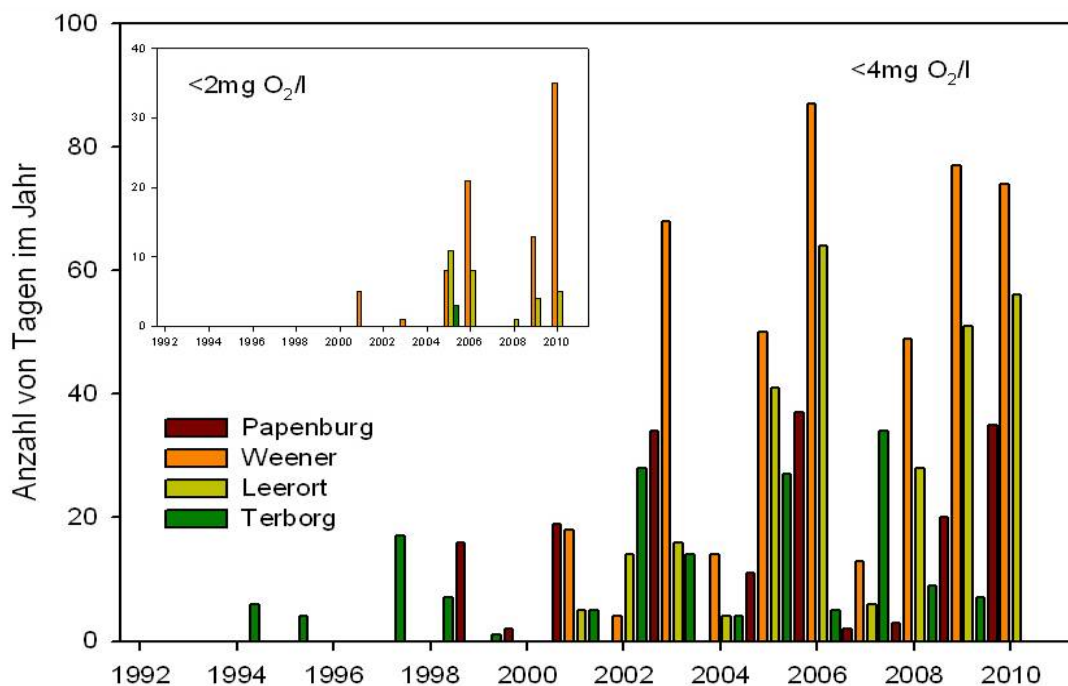


Abb. 44: Anzahl der Tage im Jahr, an denen über eine Dauer von 24 h geringe Sauerstoffwerte ( $< 4 \text{ mg/l}$ , große Graphik) bzw. Hypoxie ( $< 2 \text{ mg/l}$ , kleine Graphik) verzeichnet wurden  
Datenquelle: NLWKN Aurich



Insbesondere bei Leerort und bei Weener wurden seit 2005 zudem vermehrt Tage mit anoxischen Bedingungen ( $< 2 \text{ mg O}_2/\text{l}$ ) über 24 h beobachtet, die bei Papenburg gar nicht und bei Terborg nur vereinzelt auftraten (Abb. 44). Die höchste Anzahl an Tagen (35 Tage/Jahr) mit Sauerstoffkonzentrationen  $< 2 \text{ mg O}_2/\text{l}$  über eine Dauer von 24 h ist für die Station Weener verzeichnet worden (Abb. 44, kleines Bild).

An der Station Weener stieg die Anzahl der Tage mit permanentem Sauerstoffdefizit (Sättigung  $< 4 \text{ mg/l}$ ) im Zeitraum 2001 bis 2010 von 13 auf 65 Tage an. Eine ähnlich starke Zunahme war auch für Leerort und Papenburg zu beobachten (Abb. 44). In Papenburg zeigten die Werte im Tagesverlauf sehr hohe Schwankungen, so dass extreme Sauerstoffdefizite über einen Zeitraum von 24 h kaum auftraten.

**Hinweis:** Die Mess - Sonden befinden sich in einer Höhe von 1,0 bis 1,5 m über der Flusssohle, nur die Station Gandersum misst 1,0 m unterhalb der Wasseroberfläche (Schwimmsteg). Der Schwebstoffgehalt nimmt vom Boden bis zur Wasseroberfläche ab. Aufgrund der Kopplung zwischen Schwebstoff- und Sauerstoffgehalt (s. o.) ist somit davon auszugehen, dass die Sauerstoffwerte bodennah noch schlechter sind als die hier dargestellten. Insbesondere im Bereich des Trübungsmaximums (Fluid Mud-Zone) herrschen wahrscheinlich über eine deutlich längere Dauer hypoxische und z. T. anoxische Bedingungen vor.

### 5.3 Fischökologischer Zustand

Zur Fischfauna der Unter- und Außenems sind in der jüngeren Vergangenheit verschiedene Untersuchungen durchgeführt worden (v. a. LfV 2003; BIOCONSULT 2006a - 2010), so dass der Kenntnisstand als vergleichsweise gut bezeichnet werden kann. Die vorliegenden Daten beziehen sich insgesamt auf den Emsabschnitt zwischen Papenburg bis seewärts von Emden, d. h. auf Ergebnisse die im limnischen bis mesohalinen Abschnitt ermittelt wurden. Insgesamt konnten seit 1992 in der Ems und der unteren Leda 57 Arten (zzgl. einiger mariner Gäste) nachgewiesen werden (BIOCONSULT 2006a - 2010). Darunter befinden sich eine Reihe gefährdeter Arten, wie z. B. die anadromen Neunaugen (Fluss- und Meerneunauge), die Finte oder der Aal. Auch Lachs (vereinzelt) und Meerforellen sind in der Vergangenheit dokumentiert worden, die aber weitgehend aus den seit Jahren durchgeführten Besatzmaßnahmen stammen (Mittlg. LfV Weser-Ems). Alle genannten Arten gehören zu den Zielarten hinsichtlich der Bewirtschaftungsplanung zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit.

Die ästuarine Fischfauna ist durch eine hohe räumliche (v. a. aufgrund der Salinität) und zeitliche (saisonale) Variabilität geprägt. So dominieren saisonal unterschiedlich im äußeren Ästuar (polyhaline Zone) v. a. Arten mariner Herkunft (z. B. der Hering) und im süßwasser geprägten Abschnitt von Papenburg bis Leer erwartungsgemäß euryhaline Arten bzw. Süßwasserarten.

#### Unterems (Papenburg – Leer)

Insgesamt wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen von ARNTZ et al. (1992), LfV (2003) sowie durch aktuellere Ergebnisse aus 2004 - 2010 (vgl. BIOCONSULT 2006 - 2010) für den limnischen Abschnitt von Papenburg bis Leer ca. 44 Arten nachgewiesen. Diese Zahl erhöht sich



geringfügig, wenn sporadisch erfasste Neozoa (Regenbogenforelle) oder nicht gesicherte Artnachweise (Zope, Döbel) mit hinzu gerechnet werden. Mit Ausnahme mariner Gäste rekrutierten sich die Arten aus allen o. g. ökologischen Gilden (Süßwasser, ästuarin, diadrom, marin-juvenil, marin-saisonal) wobei die Süßwasserarten mit insgesamt 19 Arten insgesamt die artenreichste Gruppe bilden. Mehr oder weniger regelmäßig können auch juvenile Heringe oder Sprotten im unteren limnischen Tideabschnitt auf Höhe etwa von Leer erfasst werden.

Trotz der vergleichsweise hohen Artenzahl insgesamt, wurde eine ganze Reihe von Spezies nur sporadisch angetroffen. Die vorliegenden Befischungsergebnisse zeigen, dass die mittlere Artenzahl je Fang und Position überwiegend sehr gering war. So wurden z. B. 2006 & 2007 weniger als 10 Arten / Fang nachgewiesen. Insbesondere bei Weener (km 8) und Papenburg sind v. a. im Herbst 2006 deutliche Minima mit nur 4 Arten / Fangtag verzeichnet worden (vgl. BIOCONSULT 2007c). Im Frühjahr 2007 war die Fischfauna wieder etwas artenreicher.

Die in der jüngeren Vergangenheit sehr geringen Artenzahlen müssen in Zusammenhang mit den Phasen ausgeprägter Sauerstoffdefizite im Frühsommer / Sommer u. a. in Folge sehr stark erhöhter Schwebstoffkonzentration gesehen werden, die in den letzten Jahren regelmäßig über eine längere Zeitspanne v. a. in der inneren Unterems auftraten. In diesem Zusammenhang ist anzunehmen, dass unter den gegenwärtigen Rahmenbedingungen (Sauerstoffdefizite, extreme Schwebstoffgehalte) die innere Unterems im Sommerhalbjahr generell durch schlechte Besiedlungskennwerte der Fischfauna gekennzeichnet sein wird.

Die derzeitige Situation zeigt sich besonders an den Fangzahlen, die im limnischen Abschnitt extrem gering sind. So lagen die Individuenzahlen sowohl im Herbst 2006 als auch im Frühjahr 2007 zwischen  $55 \text{ Ind.} \cdot 80 \text{ m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$  im Maximum in der Leda und  $10 \text{ Ind.} \cdot 80 \text{ m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$  im Minimum bei Papenburg. Dabei waren prinzipiell alle Arten durch geringe Abundanzen gekennzeichnet. Dies gilt auch für weitverbreitete und eher tolerante Arten(-gruppen) wie Aal, Barschartige oder Karpfenartige. Die ‚dominierenden‘ Arten waren Stint und juvenile Flundern, wobei die im Vergleich höheren Anzahlen fast ausschließlich in der Leda verzeichnet wurden. Vereinzelt wurden auch Finte (6 Ind.), Meerforelle (3 Ind.), Lachs (2 Ind.) sowie Flussneunauge (1 Ind.) in insgesamt 8 mehrstündigen Hols an 4 Fangorten nachgewiesen. Bei den übrigen Arten handelte es sich um weitverbreitete, weniger anspruchsvolle Arten wie Brasse, Güster, Kaul- und Flussbarsch oder Aal. Analog zu den geringen Individuenzahlen war auch die Biomasse überaus gering, so lag das mittlere Gesamtfanggewicht/Hol lediglich zwischen  $0,7 - <1,5 \text{ kg} \cdot 80 \text{ m}^{-2} \cdot \text{h}^{-1}$ .

### **Unterems (Leer – Emden)**

Für den Abschnitt der Unterems zwischen Leer und Emden liegen Untersuchungsergebnisse aus den letzten 15 Jahren vor. Insgesamt sind nach ARNTZ et al. (1992) und nach aktuelleren Ergebnissen aus 2004 - 2010 (vgl. BIOCONSULT 2006 - 2010) im oligohalinen und mesohalinen Abschnitt der Tideems (Abb. 41) ca. 49 Arten dokumentiert. Diese Zahl erhöht sich geringfügig, wenn sporadisch erfasste marine Gäste (Grauer Knurrhahn - *Eutriglia gurnadus*, Vipernqueise - *Echiichthys vipera*) hinzugerechnet werden. Das Artenspektrum rekrutiert sich aus allen o. g. ökologischen Gilden, wobei auch Süßwasserarten (11 Spezies) noch recht zahlreich vertreten waren, ohne jedoch in diesem ästuarinen Abschnitt noch unter quantitativen Gesichtspunkten prägend zu





sein. Die Süßwassergilde umfasste Arten der so genannten ‚Kaulbarsch-Flunder-Region‘, also der Region der Flussunterläufe (Hypopotamal). Es handelt sich um eher weit verbreitete Spezies mit einer hohen ökologischen Plastizität, wie u. a. die zu den Karpfenartigen gehörenden Arten Brasse, Güster und Rotaugen sowie die Barschartigen Kaulbarsch oder Flussbarsch. Diese Arten besitzen eine gewisse Salztoleranz, so dass sie saisonale bzw. tidebedingt wechselnde Salzgehalte in Grenzen tolerieren können.

Die in der unteren Unterems (Oligo-Mesohalinikum) charakteristischen Arten (u. a. Grundeln, Seesnaden, Heringe, Sprotten) gehören zu den ästuarinen (12) bzw. marinen Spezies, wie den ‚Marinjuvenilen‘ (10 Spezies) und den ‚Marin-saisonalen‘ (5 Spezies). Ergänzt werden diese ökologischen Gruppen durch die diadromen Arten, die wie Finte und Stint hier in größerer Zahl auftreten können.

### **Bewertung nach WRRL (bezogen auf Befischungsdaten aus 2010)**

Die fischbasierte Bewertung des Übergangsgewässers (Gewässertyp T1, Leer bis Krummhörn etwa km 75) ergibt bezogen auf die Befischungsergebnisse aus 2010 einen „unbefriedigenden ökologischen Zustand“ des Übergangsgewässers der Ems (BIOCONSULT 2010). Während die Zusammensetzung des Artenspektrums einen relativ guten Zustand signalisiert, zeigen v. a. die quantitativen Messgrößen (Abundanzen) deutliche Defizite. Dies betrifft vorrangig die diadromen Indikatorarten Finte und Stint, die das Emsästuar potentiell zur Reproduktion nutzen. So wurden Larven bzw. Jungfische dieser Arten entweder nicht (Finte) oder nur in vergleichsweise geringer Anzahl (Stint) nachgewiesen. Auch die Flunderabundanz wird nach WRRL-Bewertung als defizitär klassifiziert. Ähnliches gilt für die Abundanz des Kaulbarschs, der v. a. als Indikatorart für den oligohalinen Abschnitt fungiert. Die Stressoren Sauerstoffdefizit und extreme Trübung können im inneren Ästuar (Oligohalinikum, Leer – Oldersum) als ursächlich für die ermittelten fischfaunistischen Befunde und damit für das ungünstige Bewertungsergebnis angesehen werden.

Für den Abschnitt Leer bis Herbrum, der einem anderen Gewässertyp (Typ 22.2 Flüsse der Marschen, Wasserkörper 03003 „Wehr Herbrum bis Papenburg“) zugeordnet ist, wird der Zustand im Rahmen einer Erstbewertung ebenfalls als „unbefriedigend“ klassifiziert (LAVES, mündl.). Unter zusätzlicher Berücksichtigung jüngerer Daten zeichnet sich eine Tendenz zu „schlecht“ ab.

## **5.4 Bedeutung der Tideems für die Zielarten in der FGE Ems**

Die Tideems übernimmt potentiell wichtige ökologische Funktionen für die Fischfauna. Hierzu gehört die Funktion als Wanderroute für die diadromen Arten und weitere Lebensraumfunktion wie z. B. als Aufwuchsareal für Arten mariner Gilden oder als ein Lebensraum der alle wichtigen Funktionen im Lebenszyklus der Arten übernimmt. Für die FGE Ems sind insgesamt 14 Zielarten definiert worden, deren ökologische Ansprüche für die Durchgängigkeitskonzeption zu berücksichtigen sind (siehe Kapitel 3). Nicht für alle Zielarten ist die Tideems von gleichhoher Bedeutung.

### **5.4.1 Zielartenspezifisch untergeordnete Bedeutung der Tideems**

Historisch waren die für die FGE Ems definierten Zielarten Aland, Barbe, Quappe und Zährte in der limnischen Zone des Ästuars bestandsprägend. Dies scheint für alle Wattenmeerästuarie gegolten



zu haben. So beschreibt z. B. LOHMEYER (1907), dass Arten wie Barbe (*Barbus barbus*), Zährte (*Vimba vimba*) oder Quappe (*Lota lota*) als spezialisierte rheotypische (fließgewässertypische) Taxa einen hohen Anteil am Gesamtindividuenaufkommen in der Süßwasserzone der Ästuarie hatten. Die Arten waren vorwiegend in strömungsreicheren Abschnitten vertreten und besiedelten unterschiedliche Teilhabitate wie die Stromrinne (z. B. Barbe) oder flachere strukturreiche überströmte Bereiche. Anders als die o. g. potamodromen Zielarten scheint die Nase (ebenfalls eine potamodrome Zielart) allerdings auch historisch nicht oder nur in unbedeutender Anzahl in den Ästuaren aufgetreten zu sein. Nach historischen Angaben wird sie für ästuarine Lebensräume nicht eindeutig benannt (vgl. SCHOLLE & SCHUCHARDT 2012). So ist die Art z. B. für den im Sinne der WRRL definierten Gewässertyp „Ströme der Marschen (Typ 22.3)“ der Tideelbe nicht in der typspezifischen Referenzliste aufgeführt (FGE ELBE, schriftl.). Der limnische Abschnitt der Tideems (vom Herbrum – Leer) ist einem ähnlichen Gewässertyp (22.2 „Flüsse der Marschen“) zugeordnet.

Aufgrund der anthropogen verursachten deutlichen Veränderungen der inneren Ästuarie haben diese als Lebensraum für die Zielarten heute wesentlich an Bedeutung verloren. Dies gilt besonders für das stark veränderte Emsästuar. Neben den oben genannten ungünstigen stofflichen Rahmenbedingungen sind es vor allem strukturelle Defizite (Erhöhung Tidehub, Veränderung des Strömungsklimas, Verlust von Seitenarmen, Verlust von Flachwasserzonen, etc.), die zu einem deutlichen Rückgang dieser Arten in der Tideems geführt haben. So konnten seit Anfang des 21. Jahrhunderts nur Aland und Quappe sporadisch und in Einzelexemplaren im Rahmen von Monitoringuntersuchungen nachgewiesen werden. Die Barbe wurde im Fischpass Bollingerfähr erfasst, Zährte und Nase in diesem Zeitraum gar nicht dokumentiert (Tab. 23).

Tab. 23: Nachweise potamodromer Zielarten in der Tideems von 2002 – 2012

Ind. *h*80m <sup>2</sup> (MW) - 2001/2002; 2006 – 2010								Summe Reuse
Name	Art	2002	2001/02	2006-2010	2006-2010	2006-2010	2002	2011 Herbrum Winter LAVES schriftl.
		Apr.-Mai Leer	Sep.-Nov. Leer	Mai Terborg	Herbst Terborg	Mai Ems-Dollart	Herbst Ems-Dollart	
Aland	<i>Leuciscus idus</i>	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
Barbe	<i>Barbus barbus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1
Nase	<i>Nasus nasus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0
Quappe	<i>Lota lota</i>	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1
Zährte	<i>Vimba vimba</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0

Individuen-Angaben als Mittelwerte standardisierter Hamenfänge [Ind.\*80 m<sup>2</sup>\*h<sup>-1</sup>]; \* = summierte Individuenzahlen aus Fischaufstiegs-Untersuchungen am Fischpass Bollingerfähr 04.11.-01.12.2011; Quelle: LAVES schriftlich.

Insgesamt besitzt die Tideems für die potamodrome Zielartengruppe höchstens eine untergeordnete Bedeutung, da ihr für diese Arten nur eine untergeordnete ökologische Funktion als Wanderroute oder als Laich- oder Aufwuchsgebiet zuzuordnen ist. Wesentlich relevanter sind für diese Zielarten die weiter stromauf befindlichen Gewässerabschnitte und Nebengewässer.

#### 5.4.2 Zielartenspezifisch hohe Bedeutung der Tideems - Wanderroute

Historisch waren alle diadromen Zielarten in den unteren Ästuaren (saisonal) häufig – sehr häufig. Eine gewisse Ausnahme macht hier das Meerneunauge, das vermutlich auch historisch nur in geringer Abundanz auftrat (SCHOLLE & SCHUCHARDT 2012). Ästuarie übernehmen für die diadromen



Arten eine besondere ökologische Funktion als „Übergangshabitat“ (Adaption an sich stromaufwärts verändernde Salinitätsbedingungen) sowie als „Wanderoute“ zwischen den marinen Lebensräumen (Aufwuchsgebiet, Teillebensraum der Adulten) und den Süßwasserlebensräumen (Reproduktionsareale, Aufwuchsgebiete) in den Oberläufen der Flüsse. Dies gilt insbesondere vor dem Hintergrund, dass heute andere Wanderwege zwischen Küste und Binnenland, wie z. B. die ehemals direkt ins Wattenmeer mündenden Marschengewässer, aufgrund der anthropogen bedingt fast vollständigen ökologischen Undurchlässigkeit in Folge u. a. von Hochwasserschutzmaßnahmen weitgehend nicht mehr zur Verfügung stehen (vgl. BIOCONSULT 2009b).

Vor diesem Hintergrund hat die Tideems für die Zielarten Fluss- und Meerneunauge, Lachs und Meerforelle eine hohe Bedeutung. Die zur Reproduktion stromauf wandernden Neunaugen sammeln sich ab September / Oktober in den äußeren Ästuaren, um dann im Spätherbst / Winter zu ihren Laichplätzen zu ziehen. Die Laichzeit fällt in das Frühjahr. Ähnliches gilt auch für die Salmoniden, deren Laichzeit allerdings schon im Winter beginnt. Auch für den katadromen Aal besitzen die Ästuarie als Wanderkorridore eine hohe Bedeutung. Die juvenilen Aale (vor allem unpigmentierte Glasaale) zogen im Frühjahr in großen Schwärmen in die Flussmündungsgebiete der deutschen Bucht und von dort aus zu ihren Aufwuchshabitaten in den Binnengewässern. Allerdings ist in den letzten Jahren der Glasaalaufstieg generell und v. a. auch in der Ems drastisch zurückgegangen (vgl. Kap. 4.2). Tab. 24 zeigt eine Übersicht über die niedrigen Fangzahlen anadromer Zielarten in der Tideems für den Zeitraum 2002 – 2012. Eine Ausnahme machen hier die in 2011 hohen Fangzahlen an Flussneunaugen am Fischpass Bollingerfähr, die hier die Tideems bereits passiert haben.

Tab. 24: Nachweise diadromer Zielarten in der Tideems von 2002 – 2012

Ind. *h*80m <sup>2</sup> (MW) - 2001/2002; 2006 - 2010								Summe Reuse
Name	Art	2002	2001/02	2006-2010	2006-2010	2006-2010	2007-2010	2011 Herbrum Winter LAVES schriftl.
		Apr.-Mai Leer	Sep.-Nov. Leer	Mai Terborg	Herbst Terborg	Mai Ems-Dollart	Herbst Ems-Dollart	
Flussneunauge	Lampetra fluviatilis	7,0	11,1	0,2	2,1	0,1	6,5	46.090
Meerneunauge	Petromyzon marinus	2,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0
Lachs	Salmo salar	2,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1
Meerforelle	Salmo trutta trutta	4,1	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	8
Dreist. Stichling*	Gasterosteus avuleatus	799,5	43,8	4,8	0,3	0,3	0,0	0
Aal	Anguilla anguilla	1,9	4,5	0,5	1,4	0,0	0,1	1

Individuen-Angaben standardisierter Hamenfänge [Ind.\*80 m<sup>2</sup>\*h<sup>-1</sup>]; \* = summierte Individuenzahlen aus Fischeaufstiegs-Untersuchungen am Fischpass Bollingerfähr 04.11.-01.12.2011; Quelle: LAVES 2012 schriftlich. Hinweis: Aal = Gelbaale, kein Glasaalnachweis im Rahmen der WRRL-Befischungen.

### 5.4.3 Zielartenspezifisch hohe bis sehr hohe Bedeutung der Tideems

Für die diadrom-ästuarinen Zielarten Stint, Finte und Flunder hat die Tideems eine hohe bis sehr hohe Bedeutung. Historisch waren diese Arten in den Ästuaren (saisonal) häufig (SCHOLLE & SCHUCHARDT 2012).

Stint und Finte, reproduzieren sich ausschließlich im inneren Ästuar, insofern übernehmen die Ästuarie für diese Arten eine exklusive ökologische Bedeutung für den gesamten Lebenszyklus. Stinte wandern schon sehr früh im Jahr in die Ästuarie zu ihren Laichplätzen. Die Laichzeit in der Unterems liegt vornehmlich in der Zeit von Mitte Februar – Ende März. Die Aufwärtswanderung der



Finten beginnt je nach Wassertemperatur etwa von März bis April, die Laichzeit fällt vorwiegend in den Mai. Nach BIOCONSULT (2007b) können die Laichplätze des Stints heute zwischen Weener und Papenburg (Ems-km 0 – 8) und in der Leda lokalisiert werden. Es wird angenommen, dass Stinte in der Leda u. U. auch oberhalb der Seeschleuse ablaichen, da dort noch ein fester Gewässerboden vorhanden ist. Die Laichgebietsabgrenzung begründet sich u. a. auf Angaben von ortsansässigen Fischern, nach deren Einschätzung das Laichgebiet früher zwischen Hatzum (km 29) und Papenburg (km 0) lag und im Vergleich zur aktuellen Ausdehnung wohl größer war. Es ist bekannt, dass sich Finten in den limnischen Abschnitten der Ästuarare (NOLTE 1976; HASS 1968; BIOCONSULT 2006d; SCHULZE & SCHIRMER 2006) reproduzieren. Potentielle Laichplätze in der Unterems (von Herbrum bis etwa Terborg) lassen sich räumlich nicht eindeutig eingrenzen (Literatur, Befragung ansässiger Fischer). Es ist aber plausibel, dass der Abschnitt der Unterems um Leer und weiter stromauf (soweit möglich) als Laichgebiet genutzt wird. Eine solche Annahme wird unterstützt durch den Nachweis einzelner Finteneier in der Leda und in der Ems etwas stromauf von Leer (BIOCONSULT 2007a). Stintlarven sind etwa von März an und Fintenlarven von Mai an in den inneren Ästuarare präsent. Die Abwärtswanderung in Richtung äußerer Ästuarbereich beginnt zügig. Ab Anfang Juli wurden z. B. in der inneren Unterweser keine Fintenlarven mehr beobachtet. Für die Ems besteht hier grundsätzlich eine gewisse Unklarheit, da Fintenlarven in der Unterems noch nicht nachgewiesen werden konnten. Die vorliegenden Befunde zeigen, dass sowohl Stinte als auch Finten in der Unterems in geringem Umfang ablaichen. Insbesondere für Finten ist eine erfolgreiche Rekrutierung derzeit aber vermutlich nicht gegeben. Negativ beeinflusst wird der Reproduktionserfolg von den ungünstigen Rahmenbedingungen (Sauerstoff, Schwebstoffe, siehe auch Kap. 4.2).

Die Laichhabitate der Flunder liegen v. a. im Küstenmeer. Die Tideems hat eine wichtige Bedeutung als Kinderstube. Flunderlarven wandern im Frühjahr (März / April) in die Ästuarare, in denen sie als Jungfische das gesamte Jahr über anzutreffen sind. Ein Teil der Flundern zieht weiter stromauf in Süßwasserlebensräume. Die hohe Bedeutung des Emsästuarare für die Flunder beschreibt auch JAGER (1999). Obwohl Flundern eine gewisse Toleranz gegenüber Sauerstoffdefiziten zeigen, werden sie als guter „Indikator“ für den ökologischen Zustand ihres Lebensraumes angesehen (SKERRITT 2010). Tab. 28 zeigt eine Übersicht über die Fänge ästuariner Zielarten in der Tideems / Bollingerfähr aus dem Zeitraum 2002 – 2012. Die in der Zusammenstellung dargestellten Abundanzen können artspezifisch als gering z. T. als sehr gering eingestuft werden (vgl. auch BIOCONSULT 2010).

Tab. 25: Nachweise diadrom-ästuariner Zielarten in der Tideems von 2002 – 2012

Ind. *h*80m <sup>2</sup> (MW) - 2001/2002; 2006 - 2010								Summe Reuse
Name	Art	2002	2001/02	2006-2010	2006-2010	2006-2010	2007-2010	2011 Herbrum Winter LAVES schriftl.
		Apr.-Mai Leer	Sep.-Nov. Leer	Mai Terborg	Herbst Terborg	Mai Ems-Dollart	Herbst Ems-Dollart	
Stint	<i>Osmerus eperlanus</i>	1.225,0	1.692,0	1,9	475,0	44,8	421,3	0
Flinte	<i>Alosa fallax</i>	2,0	1,9	0,6	0,2	26,1	77,0	0
Flunder	<i>Platichthys flesus</i>	148,0	90,2	3,6	30,0	12,2	8,8	0

Individuen-Angaben standardisierter Hamenfänge [Ind.\*80 m<sup>2</sup>\*h<sup>-1</sup>]; \* = summierte Individuenzahlen aus Fischaufstiegs-Untersuchungen am Fischpass Bollingerfähr 04.11.-01.12.2011; Quelle: LAVES 2012 schriftlich.



## 5.5 Ökologische Durchgängigkeit

Wie bereits einleitend dargestellt, haben neben den ungünstigen stofflichen Rahmenbedingungen auch die strukturellen Defizite (Erhöhung Tidehub, Veränderung des Strömungsklimas, Verlust von Seitenarmen und von Flachwasserzonen, etc.) Einfluss auf das Erreichen des im Bewirtschaftungsplan für die FGE Ems formulierten Ziels „Verbesserung der biologischen Durchgängigkeit“.

### 5.5.1 Bauwerke

Im Bereich der Tideeems existiert mit dem Emssperrwerk nur ein Querbauwerk (Abb. 45).

*Hinweis: Der Tideeinfluss endet am Wehr Herbrum oberhalb von Papenburg. Obwohl das Wehr den Tideeinfluss weiter stromauf unterbricht, wird Herbrum im Rahmen dieses Exkurses nicht weiter berücksichtigt, sondern als erstes Durchgängigkeitshindernis außerhalb der Tideeems betrachtet. Die Bedeutung des Wehres für die Durchgängigkeit der FGE Ems wurde u. a. durch BfG (2010) festgestellt. Dem Standort Herbrum wurde eine hohe Maßnahmen - Dringlichkeit zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit bescheinigt (BfG 2010).*



Abb. 45: Blick auf das Ems-Sperwerk bei Gandersum (Foto NLWKN)

Eine Schließung des Sperrwerks bei Gandersum erfolgt zum einen bei drohenden Sturmfluten und im Rahmen von Schiffsüberführungen von Papenburg weiter seewärts. So wurde das Sperrwerk im Zeitraum Dezember 2005 bis März 2008 insgesamt siebenmal aus Küstenschutzgründen geschlossen. Die Schließungsdauer ging dabei nicht über maximal zwei Tage hinaus (Tab. 26).



Tab. 26: Sturmflutbedingte Schließungen des Emssperwerkes von 2005 – 2008  
Quelle: NLWKN

Schließung Emssperwerk	„Name der Flut“
17.12.2005	
01.11.2006	5. Allerheiligenflut
12.01.2007	
18./19.01.2007	
18./19.03.2007	
09.11.2007	Theodorusflut
01.03.2008	Albinusflut

Im Rahmen der Schiffsüberführungen wurde das Sperrwerk im Zeitraum von 2002 bis 2012 insgesamt 24mal für Aufstauzwecke geschlossen. Die Dauer der Schließungen betrug jeweils max. zwei Tage. Solche Überführungen erfolgten i. d. R. zweimal im Jahr. Eine Ausnahme ergab sich für das Jahr 2005, in dem fünf Überführungen durchgeführt wurden, bei einer jeweils eintägigen Schließungsdauer (Tab. 27).

Tab. 27: Schiffsüberführungen mit Hilfe des Ems-Sperwerkes von 2002 – 2012  
Quelle: NLWKN

Schiffsname	Datum	Länge (m)	Breite (m)	Bemerkung
Norwegian Dawn	02.-03.11.2002	294	32	Kreuzfahrtschiff
Serenade of the Seas	12.07.2003	293	32	Kreuzfahrtschiff
Pont-Aven	07.-08.02.2004	184	31	Autofähre
Jewel of the Sea's	03.-04.04.2004	293	32	Kreuzfahrtschiff
MS Eilbek	16.01.2005	169	27	Containerschiff
MS Reinbek	05.03.2005	169	27	Containerschiff
MS Flottbek	29.04.2005	169	27	Containerschiff
Norwegian Jewel	26.06.2005	294	32	Kreuzfahrtschiff
MS Barmbek	26.06.2005	169	27	Containerschiff
Pride of Hawaii	13.03.2006	294	32	Kreuzfahrtschiff
Norwegian Pearl	07.11.2006	294	32	Kreuzfahrtschiff
AIDAdiva	11.03.2007	252	32	Kreuzfahrtschiff
Norwegian Gem	15.-16.09.2007	294	32	Kreuzfahrtschiff
AIDAabela	27.-28.03.2008	252	32	Kreuzfahrtschiff
Celebrity Solstice	28.-29.09.2008	315	37	Kreuzfahrtschiff
AIDAluna	21.-22.02.2009	252	32,2	Kreuzfahrtschiff
Celebrity Equinox	19.-20.06.2009	317	36,8	Kreuzfahrtschiff
AIDAblu	15.-16.01.2010	252	32	Kreuzfahrtschiff
Celebrity Eclipse	11.03.2010	315	37	Kreuzfahrtschiff
Disney Dream	12.-13.11.2010	339,5	36,8	Kreuzfahrtschiff
AIDAsol	11.03.2011	252	32	Kreuzfahrtschiff
Celebrity Silhouette	01.07.2011	319	37	Kreuzfahrtschiff
Disney Fantasy	20.-21.01.2012	340	37	Kreuzfahrtschiff
AIDamar	13.04.2012	252	32,2	Kreuzfahrtschiff



Die Daten zeigen, dass beide Anlässe in der Vergangenheit nur zu kurzzeitigen Schließungen geführt haben. Eine nennenswerte Beeinträchtigung der Durchgängigkeit der Tideems für Fische ist daher nicht zu erwarten.

Weitere Wirkungen des Aufstauens (z. B. Belastung der Wasserqualität) auf die Fischfauna wurden im Rahmen von zwei Probestaus untersucht. Die Ergebnisse gaben keine Hinweise auf eine deutliche Beeinträchtigung der Fischfauna infolge z. B. einer staubedingten Verschärfung der Sauerstoffsituation und einer davon ausgehenden erhöhten Mortalität (vgl. BIOCONSULT 2008a).

Vor dem Hintergrund des Bewirtschaftungsziels „Verbesserung der biologischen Durchgängigkeit“ ist daher kein Handlungsbedarf für das Sperrwerk bei Gandersum erkennbar. So ist nicht anzunehmen, dass die Effektivität bzw. der Nutzen möglicher Maßnahmen zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in den Vorranggewässern unter Annahme eines sich zukünftig nicht ändernden Betriebs des Sperrwerks deutlich eingeschränkt wird.

### 5.5.2 Einfluss der Gewässerqualität

Vor dem Hintergrund der Fragestellung, ob die ungünstigen Rahmenbedingungen in der Tideems möglicherweise die Effektivität von Durchgängigkeits-Maßnahmen in der FGE Ems einschränken, wurden die saisonalen Zeiträume besonders pessimaler Rahmenbedingungen mit den jeweiligen saisonalen Lebenszyklen der Zielarten verschnitten. Hieraus lassen sich Hinweise ableiten, ob zur Zielerreichung zunächst die Verbesserung der beschriebenen Situation in der Tideems zwingende Voraussetzung wäre.

Die Darstellung der Wander- bzw. Reproduktionszeiten der Zielarten zeigt teilweise Überschneidungen mit Phasen besonders ungünstiger Bedingungen (ab Mitte / Ende April – einschließlich September, vgl. auch Kap. 5.2), so dass von artspezifischen Beeinträchtigungen auszugehen ist (Tab. 28). Im Folgenden werden mögliche Beeinträchtigungen differenziert nach Zielartengruppen dargestellt.



Tab. 28: Verschneidung der Wander- und Reproduktionszeiten der Zielarten mit den saisonalen Schwebstoffkonzentrationen und Sauerstoffgehalten

	Bedeutung Tideems	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>Diadrom (LDW)</b>													
Flussneunauge	hoch	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Meerneunauge	hoch	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Lachs	hoch	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Meerforelle	hoch	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Aal	hoch	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3st. Stichling	hoch	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Diadrome (ästuarin)</b>													
Finte	sehr hoch	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Flunder	hoch	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Stint	sehr hoch	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Potamodrom</b>													
Aland	untergeordnet	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Barbe	untergeordnet	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Nase	keine (?)	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Quappe	untergeordnet	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Zährte	untergeordnet	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Schwebstoffgehalte innere Unterems</b>		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
<b>Sauerstoffsituation innere Unterems</b>		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Wander- und Reproduktionszeiten: dunkelgrün= Hauptwanderzeit, grün= Wanderzeiten, hellgrün= Auftreten von Eiern, Larven und/oder Jungfischen der AG 0+). Schwebstoffkonzentrationen und Sauerstoffgehalten: orange – rot= hohe bis sehr hohe Belastung. Hinweise zur artspezifischen Bedeutung der Tideems. Darstellung stark schematisiert und vereinfacht. LDW = Langdistanzwanderarten.

### Diadrome Arten

Aufgrund der vornehmlich im Winterhalbjahr erfolgenden Laichwanderungen wird der Aufstieg der Flussneunaugen durch Sauerstoffdefizite oder extreme Schwebstoffkonzentrationen sehr wahrscheinlich nicht deutlich behindert. Eine solche Annahme wird auch dadurch plausibel, dass z. B. im Winter 2012 Flussneunaugen trotz der in den letzten Jahren weitgehend unveränderten pessimalen Bedingungen in der Tideems in hoher Anzahl am Fischpass Bollingerfähr nachgewiesen wurden (vgl. Tab. 24, LAVES schriftl.). Ähnliches gilt auch für den Dreistachligen Stichling, dessen Wanderzeitraum in das frühe Frühjahr (ca. März / April) fällt. Im Rahmen einer Untersuchung zur Fischdurchgängigkeit des Petkumer Siels (oligo-mesohaliner Bereich der Tideems) sowie im Rahmen des WRRL - Monitorings (2002) wurden aufsteigende Stichlinge in höherer Anzahl im Zeitraum von Ende März / Anfang April – ca. Ende April nachgewiesen (BIOCONSULT 2004, siehe Tab. 24).

Für die anderen diadromen Arten wie Meerneunauge, Lachs, Meerforelle und z. T. auch für den Aal (Glasaalwanderung) ist dagegen eine gewisse Behinderung (erhöhte Mortalität, Vergrämung) des Aufstiegs und auch Abstiegs nicht auszuschließen, da diese im Verlauf ihrer saisonalen Wanderungen durch ausgeprägte Sauerstoffdefizite und hohe Schwebstoffkonzentrationen in der Tideems betroffen sein können. Allerdings fällt z. B. die Hauptwanderzeit von Lachs und Meerforelle (Spätherbst) in eine Phase, in der i. d. R. die Rahmenbedingungen bereits weniger ungünstig sind (Tab. 28). Dass eine Passage durch die Tideems für die Arten generell möglich ist, zeigen im Frühjahr dokumentierte Einzelnachweise adulter Salmoniden im Einzugsgebiet der Ems (Osnabrücker Zei-





tung 2011). Auch aktuell konnten Lachs und Meerforelle (in insgesamt geringer Anzahl) im Zeitraum von November – Dezember 2012 am Fischpass Bollingerfähr festgestellt werden (LAVES, schriftl.). Für Meerneunaugen sind keine aktuellen Nachweise im Emseinzugsgebiet bekannt.

Traditionell werden am Wehr Herbrum Glasaalfänge durchgeführt, so dass eine vergleichsweise gute Dokumentation zum Umfang der Glasaalanzahlen vorliegt. In den letzten Jahrzehnten (seit ca. 1980) gingen die Glasaalfänge bei Herbrum allerdings zunehmend zurück. Nach LAVES (2008a) „...wird vor allem gegen Ende der 1990er Jahre beobachtet, dass aufgrund der schneller auflaufenden Tide das Zeitfenster, in dem gefischt werden kann, mit teilweise nur einer halben Stunde je Tide kleiner geworden ist. Glasaale konnten auch in Jahren ohne Fänge zumindest dabei beobachtet werden, wie sie das Wehr mit der auflaufenden Tide überwandern. Nullfänge sind also nicht gleichzusetzen mit dem völligen Fehlen von Steigaalen. Nach 2000 wurden keine Glasaale mehr gefangen, obwohl Glasaale beim Überwinden des Wehres mit der auflaufenden Tide beobachtet werden konnten. Damit liefern die Daten der letzten Fangjahre keine Angaben zum tatsächlichen Glasaalaufkommen. ...“. Die seit den 1990iger Jahren dokumentierte deutliche Verschlechterung der Gewässerqualität in der Tideems (s. o.) wird im Aalbewirtschaftungsplan nicht als ein möglicher Faktor für den Glasaalrückgang diskutiert (LAVES 2008a). Aufgrund des i. d. R. im zeitigen Frühjahr (April) zu erwartenden Glasaalaufstiegs ist eine deutliche Einschränkung der Durchgängigkeit in Folge einer denkbaren stofflichen Barrierewirkung z. B. durch Sauerstoffdefizite vermutlich nicht zu erwarten. Generell bietet die Tideems, die neben der Funktion der Wanderroute auch einen potentiellen Teillebensraum (Nahrungs- und Aufwuchsareal) darstellt, aber derzeit für Aale keine optimalen Habitatbedingungen.

### **Diadrom ästuarine Arten**

Zu den ästuarinen Arten sind die anadromen Arten Finte und Stint zu rechnen, die in wesentlichen Abschnitten ihres Lebenszyklus auf das Ästuar angewiesen sind (s. o.). So fungieren die Ästuarie als Reproduktions-, Aufwuchs- und Rückzugsgebiet. Für eine weitere ästuarine Zielart, die katadrome Flunder, fungiert das Wattenmeer inkl. der Ästuarie v. a. als Kinderstube (JAGER 1999).

Alle drei Arten sind durch die Rahmenbedingungen in der Tideems stark betroffen. So ist für die Finte fraglich, ob noch ein sich selbsterhaltender Bestand in der Ems existiert. Auch der Stintbestand ist als defizitär anzusehen. Juvenile Flundern wandern zwar nach wie vor regelmäßig in das Emssystem ein, in den letzten Jahren liegt die Abundanz jedoch auf einem eher niedrigen Niveau (BIOCONSULT 2010). In wie weit Flundern durch die im Frühsommer bis Herbst wiederkehrenden Sauerstoffdefizite bzw. stark erhöhten Schwebstoffkonzentrationen einer deutlich erhöhten Mortalität unterliegen, ist im Rahmen der vorliegenden Arbeit nicht zu klären.

Durch Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit in den Vorranggewässern der FGE Ems werden die „ästuarinen“ Zielarten generell nicht oder nur begrenzt profitieren, da zur Entwicklung der Bestände dieser Arten ausschließlich Maßnahmen zur Verbesserung der Bedingungen in der Tideems selbst zielführend sind.



## Potamodrome Arten

Wie bereits oben ausgeführt, hat die innere Unterems für die potamodromen Zielarten (Aland, Barbe, Nase, Quappe, Zährte) derzeit eine nur untergeordnete Bedeutung. Potentiell fungiert der tidebeeinflusste Süßwasserabschnitt als ein Teillebensraum, der jedoch keine exklusiven ökologischen Funktionen für diese Arten übernimmt. Anders als für die diadromen Spezies spielt die Funktion der Tideems als unverzichtbare Wanderoute keine wesentliche Rolle. Insofern werden durch die ungünstigen Bedingungen in der Tideems die mit der Herstellung der Durchgängigkeit in der FGE Ems angestrebten Ziele im Hinblick auf die potamodrome Gruppe nicht bzw. kaum tangiert.

### 5.5.3 Bedeutung für die Zielerreichung der FGE Ems

Wie deutlich geworden ist und wie auch die fischbasierte Bewertung nach WRRL (siehe Kap. 5.3) zeigt, haben die pessimalen abiotischen stofflichen Rahmenbedingungen (temporär ausgeprägte Sauerstoffdefizite, hohe Schwebstoffgehalte) zusammen mit der strukturellen Habitatausprägung (z. B. Fluid Mud) einen sehr negativen Einfluss auf die Fischfauna. Die relevanten ökologischen Funktionen der Tideems, insbesondere deren Bedeutung als Laich- und Aufwuchshabitat, Dauerlebensraum und z. T. auch als Wanderroute sind artspezifisch als mehr oder weniger deutlich eingeschränkt zu klassifizieren. Die Beeinträchtigung durch „physische Wanderhindernisse“ (vgl. einleitende Frage 1) ist in der Tideems von untergeordneter Bedeutung, da mit dem Sperrwerk bei Gandersum nur ein Bauwerk vorhanden ist, das keine oder eine nur unbedeutende Migrationseinschränkung entfaltet. Die „stofflichen Rahmenbedingungen“ bzw. „Barrierewirkungen“ (vgl. einleitende Fragen 2 – 4) zeigen sich jedoch artspezifisch unterschiedlich stark.

Bezogen auf die Entwicklung der ästuarinen Zielarten (**Finte, Flunder, Stint**) ist ausschließlich die Verbesserung der strukturellen und stofflichen Rahmenbedingungen in der Tideems prioritär. Die Durchlässigkeit des Gewässersystems oberhalb der Tidegrenze spielt dagegen keine oder eine nur untergeordnete Rolle. Für diadrome Arten, für die die Tideems als Wanderroute fungiert, sind Beeinträchtigungen ebenfalls nicht auszuschließen. Dies gilt insbesondere für solche Spezies, deren Wanderzeitraum sich zumindest teilweise mit Phasen hoher stofflicher Belastung überschneidet. Hierzu zählen das **Meerneunauge, Lachs und Meerforelle** und z. T. auch der **Aal**. Die Effektivität von Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit im Einzugsgebiet der Ems zeigt sich für diese Arten möglicherweise nur eingeschränkt, weil ein Teil der aufstiegswilligen Tiere die Tideems u. U. nicht erfolgreich passieren kann und so eine wiederhergestellte Erreichbarkeit der Laich- und Aufwuchshabitate nicht in vollem Umfang genutzt werden kann. Eine komplette Barrierewirkung in Folge der Stoffbelastung ist aber auch für solche Arten auszuschließen. Ein möglicherweise dämpfender Einfluss auf die Effektivität von Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit in Vorranggewässern der FGE Ems durch die pessimalen Rahmenbedingungen in der Tideems ist im Hinblick auf **potamodrome Zielarten** nicht anzunehmen.

Tab. 29 zeigt eine zusammenfassende Übersicht zur Betroffenheit der Zielarten durch die derzeitigen Rahmenbedingungen in der Tideems sowie eine Einschätzung der Relevanz im Hinblick auf die Maßnahmenkonzepte zur Herstellung der Durchgängigkeit.



Tab. 29: Zielartenspezifische Bedeutung der Tideems, Betroffenheit der ökolog. Funktionen durch die stoffliche Belastung und Einschätzung der Relevanz für die Bewirtschaftungsfrage „Durchgängigkeit“

Gilde	Ökologische Funktionen Bedeutung Tideems	betroffen durch abiotische Bed.	Relevanz für Verbesserung d. Durchgängigkeit	Begründung	Maßnahmenswerpunkt zur Förderung der Zielarten
<b>Diadrom</b>					
Flussneunauge	hoch WR, AD	gering – mäßig	gering	Laichwanderung (weitgehend) außerhalb besonders ungünstiger Rahmenbedingungen. Laichhabitats nicht betroffen	Durchgängigkeit in VRG; strukturelle Maßnahmen in LAG
Meerneunauge	hoch WR, AD	mittel – hoch	mittel**	Laichwanderung z.T. während ungünstiger Rahmenbedingungen. Laichhabitats nicht betroffen	Durchgängigkeit in VRG; strukturelle Maßnahmen in LAG, ergänzende Maßnahmen zur Verbesserung der Habitatqualität in Tideems
Lachs	hoch WR, AD	mittel – hoch	mittel**	Laichwanderung & Abwanderung z.T. während ungünstiger Rahmenbedingungen. Laichhabitats nicht betroffen	Durchgängigkeit in VRG; strukturelle Maßnahmen in LAG, ergänzende Maßnahmen in Tideems zur Verbesserung der Habitatqualität
Meerforelle	hoch WR, AD	mittel – hoch	mittel**	Laichwanderung & Abwanderung z.T. während ungünstiger Rahmenbedingungen. Laichhabitats nicht betroffen	Durchgängigkeit in VRG; strukturelle Maßnahmen in LAG, ergänzende Maßnahmen in Tideems
Aal	hoch WR, TL	hoch	gering – mittel***	Einwanderung Glasaale z.T. während ungünstiger Rahmenbedingungen. Laichhabitats nicht betroffen	Durchgängigkeit in den VRG und ergänzende Maßnahmen in Tideems
Dreist. Stichling	hoch WR, TL	gering	gering	Laichwanderung (weitgehend) außerhalb besonders ungünstiger Rahmenbedingungen. Laichhabitats nicht betroffen	Durchgängigkeit in VRG im Bereich der Tideems
<b>Diadrom (ästuarin)</b>					
Finte	sehr hoch WR, RP, AW	sehr hoch	keine	Laichwanderung, Laichhabitats & Aufwuchsgebiet nur innerhalb der Tideems	Maßnahmen zur Habitatverbesserung in der Tideems erforderlich
Flunder	hoch AW	Hoch	gering	Einwanderung Flunderlarven & Aufwuchsgebiet vorrangig in der Tideems u. Leda	Durchgängigkeit in VRG im Bereich Tideems, ergänzende Maßnahmen zur Habitatverbesserung in der Tideems
Stint	sehr hoch WR, RP, AW	sehr hoch	keine	Laichwanderung, Laichhabitats & Aufwuchsgebiet nur innerhalb der Tideems	Maßnahmen zur Habitatverbesserung in der Tideems erforderlich
<b>Potamodrom</b>					
Aland	untergeordnet* TL, RP	potentiell hoch	gering	Wanderrouten & LAG unabhängig von der Tideems	Durchgängigkeit in VRG, ggf. ergänzend strukturelle Maßnahmen in LAG
Barbe	untergeordnet* TL, RP	potentiell hoch	gering	Wanderrouten & LAG unabhängig von der Tideems	Durchgängigkeit in VRG, ggf. ergänzend strukturelle Maßnahmen in LAG
Nase	?	?	gering	Wanderrouten & LAG unabhängig von der Tideems	Durchgängigkeit in VRG, ggf. ergänzend strukturelle Maßnahmen in LAG
Quappe	untergeordnet* TL, RP	potentiell hoch	gering	Wanderrouten & LAG unabhängig von der Tideems	Durchgängigkeit in VRG, ggf. ergänzend strukturelle Maßnahmen in LAG
Zährte	untergeordnet* TL, RP	potentiell hoch	gering	Wanderrouten & LAG unabhängig von der Tideems	Durchgängigkeit in VRG, ggf. ergänzend strukturelle Maßnahmen in LAG

WR = Wanderroute, AD = Adaptionraum (Salinität), RP = Reproduktionsgebiet, AW = Aufwuchsgebiet, TL = dauerhafter Teillebensraum (Adulte, Subadulte). \*=bezogen auf heutige Rahmenbedingungen im limnischen Abschnitt der Tideems; \*\*= Einschränkung Wirksamkeit von DG-Maßnahmen außerhalb Tideems möglich; \*\*\*= bezieht sich auf den natürlichen Glasaalaufstieg nicht auf Aalbesatz. Einschränkung Wirksamkeit von DG-Maßnahmen außerhalb Tideems möglich.



## 5.6 Fazit Exkurs Tideems

Vor dem Hintergrund der Ergebnisse erscheint die Zielerreichung „Verbesserung der biologischen Durchgängigkeit“ nicht generell durch die ungünstigen stofflichen Rahmenbedingungen bzw. die strukturellen Defizite der Tideems und deren mögliche Auswirkungen auf die Zielarten in Frage gestellt. Es ist aber sinnvoll und für die Förderung bestimmter Zielarten z. T. auch erforderlich, ergänzende Maßnahmen zur Verbesserung der Habitatqualität in der Tideems zu entwickeln und umzusetzen. Erforderlich ist dies für die Zielarten Finte, Flunder und Stint, deren Lebenszyklus weitgehend auf den ästuarinen Lebensraum beschränkt ist. Um die Bestände zu fördern bzw. zu entwickeln sind ausschließlich Maßnahmen zielführend, die in der Tideems zu einer strukturellen und stofflichen Verbesserung führen. Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit in anderen Vorranggewässern sind für eine Stützung / Entwicklung dieser Arten dagegen nicht prioritär. Förderlich wären Verbesserungsmaßnahmen in der Tideems auch für Arten die u. U. im Rahmen ihrer Wanderungen behindert werden könnten (v. a. Aal, Meerneunauge, Lachs und Meerforelle). So ist wahrscheinlich, dass die Effektivität zukünftiger Durchgängigkeitsmaßnahmen in der FGE Ems, die für diese Arten besonders wichtig sind, durch ergänzende Maßnahmen zur Verbesserung der stofflichen Belastungsfaktoren in der Tideems erhöht wird. Derzeit wird in unterschiedlichen „Gremien“ über Möglichkeiten zur Verbesserung der ökologischen Situationen diskutiert. Dabei sind eine Reihe unterschiedlicher Maßnahmen vorgeschlagen (u. a. BIOCONSULT 2011, BOS et al. 2012, deren Umsetzbarkeit mehr oder weniger realistisch ist. Im Rahmen des vorliegenden Hintergrundpapiers sei hier auf eine Zusammenstellung der derzeit vorliegenden wesentlichen Maßnahmenvorschläge mit einer Einschätzung ihres möglichen Beitrags zur Revitalisierung der Tideems hingewiesen (Tab. 30). U. a. werden eine alternative Steuerung des Sperrwerks oder der „Einbau“ einer Sohlschwelle vorgeschlagen, um den stromauf gerichteten Transport feiner Sedimente zu reduzieren. Ähnliche Ziele werden u. a. mit der Idee einer stromauf Verlagerung des Wehrs bei Herbrum oder mit der Schaffung so genannter Tidepolder verfolgt.



Tab. 30: Übersicht über Maßnahmevorschläge zur Verbesserung der ökologischen Situation der Tideems  
Quelle: BOS et al. (2012)

Nr.	Optionen	Lage im Ästuar/Fluss	Region	Quelle	Begründung und Mechanismus	Wirkung (Sediment u. Sauerstoff)	ungestörter Naturzustand	Bemerkungen
1	Regelung der Tide mit Hilfe des Ennsperwerkes	in	Flussästuar	Post, pers. Mitt.	Hilft die Strömungsgeschwindigkeit bei Flut zu reduzieren, hält Sediment zurück	++	--	
2	Bau einer 'Sohlschwelle'	in	Flussästuar	Rodiek, pers. Mitt.	Erhöht die hydraulische Rauheit am Sturmflutwehr	++	--	
3	Bau eines Dauerstaues	in	Flussästuar	Schuchardt et al. 2009	z.B. Schleuse und Stauwerk beim Kloster Mühle; blockiert den Tideinfluss, verkürzt den Fluss	++	--	
4	Anlage von Flachwasserbereichen in der Küstenzone der Nordsee bis an das Hohe Riff angrenzend	außen	äußeres Ästuar	de Jonge, pers. Mitt.	Geringe Dämpfung der auftaufenden Tidenenergie was zu verstärktem Einfluss auf die Hydraulik der Ems führt	+	0	
5	Tidespeicherbecken	außen	Flussästuar	Schuchardt et al. 2009/ Winkel, pers. Mitt.	Zusätzlicher Wasserkörper flussaufwärts, Deichrückverlegung und Abflachung der Geländehöhe	+	0	
6	Flachwasserzonen im Vorland	in	Flussästuar	Welle & Meire 1999; Schuchardt et al. 2009	Vergrößert das tideabhängige Habitat, das Sauerstoff produziert	+	0	
7	Verringerung der Fahnwasserbreite	in	äußeres/ mittleres Ästuar	Oost, pers. Mitt.	Erhöht die hydraulische Rauheit im äußeren Ästuar über viele Kilometer	++	0	
8	Ausbau von 2 Rinnensystemen	in	äußeres Ästuar	Oost, pers. Mitt.	Erhöht die hydraulische Rauheit	+	+	
9	Öffnen von Sommerdeichen	in/außen	Flussästuar	Schuchardt et al. 2009; Welle & Meire 1999	Reduziert „Tidal pumping und fördert die Sauerstoffproduktion“	+	+	
10	Vegetationsmanagement	in	Flussästuar	Welle & Meire 1999	Wattflächen, Salzwiesen, Galeriewälder erhöhen die hydraulische Rauheit	0	+	
11	Rückdeichung	außen	Fluss-/mittleres Ästuar	Schuchardt et al. 2009; Welle & Meire 1999	Fördert den Ebbsstrom, vergrößert die Fläche des Ästuarhabitats	++	++	Konflikte mit vorh. Landnutzung
12	Versetzen des Sperwerkes bei Herbrum	außen	Flussästuar	Schuttelaars et al. 2011	Verlängert den Fluss	++	+	Konflikt m. NATURA 2000 stromaufwärts
13	Wiederverbindung mit alten Flussmäandern oder Nebenflüssen	außen	Flussästuar	Schuchardt et al. 2009; Welle & Meire 1999	Erhöht die hydraulische Rauheit und vergrößert die Fläche des Ästuarhabitats	++	++	Konflikte mit der Schifffahrt
14	Verringerung der Fahnwassertiefe	in/außen	Flussästuar	Schuchardt et al. 2009; Hutzenlaub 2009	Mit oder ohne ein paralleles Fahnwasser, wirkt auf die eigentliche Ursache. Die obere Ems kann sich zur natürlichen Dimension zurückentwickeln	+++	++	Dauerhafte Lösung mit hohen ökonom. Kosten

Liste aktueller Vorschläge zur ökologischen Verbesserung des Emsästuars, die das Hauptproblem der Wasserqualität betreffen. Für jede Möglichkeit ist aufgeführt ob sie innerhalb oder außerhalb der Grenzen des aktuellen Ästuars realisiert werden kann, welche Region des Ästuars sie betrifft und welche Motivation dahinter steht. Abschätzung darüber, welche relative Größenordnung der Auswirkungen auf das biologische Problem zu erwarten ist und in welchem Maß das System zu einem ungestörten Naturzustand gebracht wird (+++ = starker Effekt, 0 = kein Effekt, --- = starker negativer Effekt).



## 6. Exkurs tidegeschlossene Vorranggewässer im EZG des Emsästuars

### 6.1 Vorranggewässer im Küstenbereich

Das für die FGE Ems festgelegte Vorranggewässersystem umfasst auch einige Marschengewässer (LAWA-Typ 22.1). Hierzu gehören die Harle (inkl. Norder- und Süder Tief), das Knockster Tief sowie das Oldersumer- bzw. Fehntjer Tief, in welches das Bagbänder Tief und die Flumm münden (Abb. 46). Letztere ist eines der wenigen wirklichen Fließgewässer Ostfrieslands und gehört dem Gewässertyp 14 (sandgeprägte Tieflandbäche) an. Die Gewässer sind im Sinne der FGE Ems als Verbindungsgewässer und als Laich- und Aufwuchshabitate klassifiziert (Abb. 46). Insgesamt haben die Vorranggewässer in der Küstenmarsch aber nur einen geringen Anteil am Vorranggewässersystem der FGE Ems.

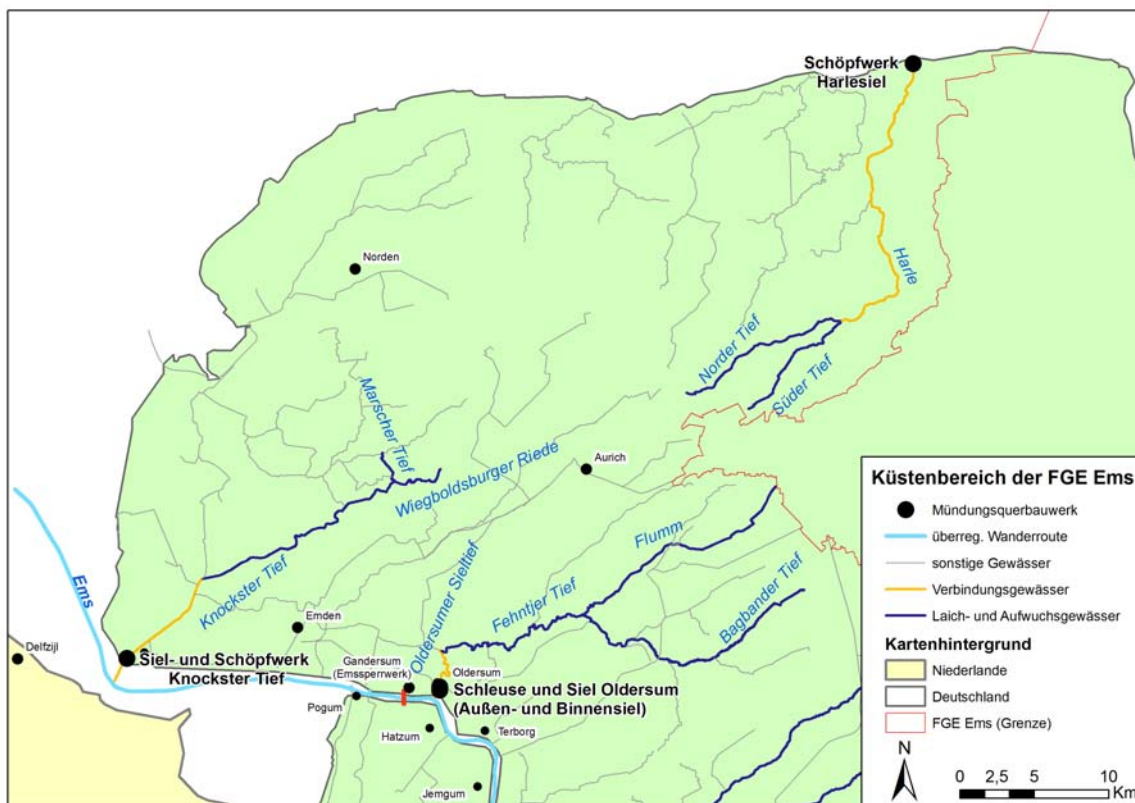


Abb. 46: Übersicht über Vorranggewässer der FGE Ems im Küstenbereich



Die Gewässer „münden“ unmittelbar im Küstenbereich (Harle) oder im Bereich des Oligo-Mesohalinikums des Emsästuars (Fehntjer Tief, Knockster Tief; Abb. 46). Die Entwässerung erfolgt dabei über Sielbauwerke, d. h. keines der Gewässer weist mehr eine freie Verbindung zur Küste auf. Je nach Entwässerungsanforderung arbeiten die Bauwerke (z. T.) im freien Sielzug oder im Schöpfbetrieb. Die ökologische Durchgängigkeit ist an dieser Schnittstelle zwischen Küste und Binnenland stark eingeschränkt (s. u.).

Aufgrund Ihrer eigenen Rahmenbedingungen (physikalisch-chemisch, Hydrologie, Morphologie) haben die genannten Gewässer im Vorranggewässersystem der FGE Ems eine Sonderstellung. Hierzu trägt z. B. ihre potentielle Funktion als Brackwasserlebensraum bei. Die Wiederherstellung solcher Habitats würde neben benthischen Brackwasserspezies v. a. ästuarine Fische wie z. B. Flunder oder andere nicht zu den Zielarten gehörende Arten wie u. a. Grundeln oder Seenadeln fördern. Die Vorranggewässer in der Küstenmarsch stellen nur für einige der FGE - Zielarten, wie Aal, Aland, Dreistachliger Stichling oder auch Flunder, einen bedeutsamen Zielraum dar (Tab. 31). Diese Arten haben vergleichsweise geringere Ansprüche an die strukturelle Ausstattung ihrer Lebensräume und weisen diesbezüglich eine höhere ökologische Plastizität auf als die übrigen Zielarten, die z. T. sehr spezifische Lebensraumansprüche haben. So sind die Gewässer der Küstenmarsch aufgrund ihrer Habitatbedingungen (z. B. geringe Strömung, feinkorndominierte Gewässersohle) für anadrome Langdistanzwanderer und fließgewässertypische potamodrome Arten generell von untergeordneter Bedeutung. Potentielle Laichhabitats für Neunaugen oder Salmoniden in den nur z. T. in der Geest befindlichen Oberläufen sind quantitativ eher unbedeutend.

Tab. 31: Einschätzung der Bedeutung der Vorranggewässer in der Küstenmarsch für die Zielarten der FGE Ems

Gilde/Art - Zielart	Ökologische Funktion	Bedeutung VRG im Bereich Übergangsgewässer/Küstenbereich
<b>Diadrom-ästuarin</b>		
Finte	keine	keine
Stint	LH (?), AW (begrenzt denkbar)	keine – gering
Flunder	WR, AW	mittel
<b>Diadrom-transit</b>		
Flussneunauge	WR, LH (?)	gering
Meerneunauge	WR, LH (?)	keine – gering (?)
Lachs	WR, LH (?)	keine – gering (?)
Meerforelle	WR, LH (?)	keine – gering (?)
Dreist. Stichling	WR, LH (?)	hoch
Aal	WR, AW	hoch
<b>Potamodrom</b>		
Aland	LH, AW	hoch
Barbe	keine	keine (?)
Nase	keine	keine (?)
Quappe	keine	keine (?)
Zährte	keine	keine (?)

(VRG = Vorranggewässer; WR = Wanderroute; LH = Laichhabitat; AW = Aufwuchsgewässer)



## 6.1.1 Verfahrensvorschlag im Rahmen des Priorisierungskonzeptes

Im Rahmen des vorliegenden Hintergrundpapiers zum Thema „Herstellung der Durchgängigkeit für Fische und Rundmäuler in Vorranggewässern der Flussgebietseinheit Ems“ sind Bewertungskriterien für die Verortung effektiver Maßnahmen auf Gewässer- und Bauwerksebene entwickelt worden, die die oben kurz skizzierte eigene Bedeutung der Marschengewässer kaum oder nur zum Teil reflektieren können. Die Anwendung des Priorisierungskonzeptes führt daher zwangsläufig zu einer relativ geringeren Bedeutung der Marschengewässer als „Standort“ für die Umsetzung von Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit. Die Bedeutung der Küstenmarschgewässer als potentielle „Schnittstelle“ zwischen Küstenlebensraum und Süßwasserlebensräumen und die Möglichkeit zur Herstellung von Salinitätsgradienten, d. h. der Wiederherstellung von Brackwasserlebensräumen sind aufgrund des nur geringen Marschengewässeranteils, im vorliegenden Priorisierungskonzept nachrangige Bewertungskriterien.

Um aber der Bedeutung der Marschgewässer angemessen Rechnung zu tragen, sei auf eine bereits bestehende Priorisierung und Maßnahmenkonzeption des NLWKN Brake - Oldenburg für die Küstenmarschgewässer zur Verbesserung der Durchgängigkeit der Sielbauwerke und Herstellung von Brackwasserlebensräumen verwiesen (BIOCONSULT 2009a).

Aufgrund der z. T. differierenden Ziele der verschiedenen Konzeptionen „Küstenmarsch“ und „FGE Ems“ wird die Bedeutung der Marschengewässer je nach Blickwinkel bzw. Maßnahmenziel sehr unterschiedlich beurteilt. Um eine „Konkurrenz“ der verschiedenen konzeptionellen Ansätze zu vermeiden, bleiben die FGE Ems-Vorranggewässer der Küstenmarsch (siehe Abb. 46) im hier entwickelten Priorisierungskonzept unbewertet und die im Rahmen der Maßnahmenkonzeption für die Küstenmarschgewässer festgestellte Bedeutung wird berücksichtigt. Im Folgenden werden die nach dem Konzept des NLWKN Brake - Oldenburg ermittelten Ergebnisse für die o. g. Marschengewässer kurz dargestellt.

### 6.1.1.1 Bestehender Priorisierungsansatz und Maßnahmenkonzeption Küstenmarschgewässer

Siele und Schöpfwerke stellen entlang der niedersächsischen Küste, abgesehen von den großen Flussmündungen (u. a. Tideems), die einzigen potentiellen Durchlässe innerhalb einer weitgehend geschlossenen Deichlinie und damit die Verbindung zwischen marinen und limnischen Lebensräumen dar. Der für eine Reihe von Fischarten und wirbellose Organismen erforderliche Austausch zwischen Meer und Süßwasser ist durch Bau- und Betriebsweise der Anlagen jedoch meist stark eingeschränkt oder gar nicht möglich. Hinzu kommt, dass durch die geschlossene Deichlinie außerhalb der Ästuarzone kaum noch Brackwasserzonen vorhanden sind.

Bereits im Jahr 2009 wurde es als sinnvoll erachtet, besonderes Augenmerk auf Möglichkeiten zur Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit der Gewässer bzw. Bauwerke im Küstenbereich einschließlich der Brackwasserzonen der Ästuarzone zu legen. Dabei ist neben der Verbesserung der Durchgängigkeit von Schöpf- und Sielbauwerken auch der Aspekt „Herstellung von Brackwasserlebensräumen“, die als wichtige Pufferzonen für zwischen Meer und Süßwasser wandernde Organismen fungieren, betrachtet worden. Die Wiederherstellung natürlicher Übergänge zwischen Süß-





und Salzwasser war auch eine der Handlungsempfehlungen im „Policy Assessment Report“ (PAR 2005) zur zehnten Trilateralen Regierungskonferenz zum Schutz des Wattenmeers.

Vor diesem Hintergrund ist im Auftrag des NLWKN Brake - Oldenburg ein Überblick über die Situation an den Sielen und Schöpfwerken entlang der Küsten- und Übergangsgewässer zwischen Leer und Stade erstellt worden. Auf der Grundlage dieser Ergebnisse wurde die Erfordernis bzw. Umsetzbarkeit möglicher Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit einerseits und zur Möglichkeit der Herstellung von Brackwasserlebensräumen andererseits priorisierend beurteilt. Für eine Reihe besonders geeignet erscheinender Siele bzw. Gewässer sind 2009 erste Maßnahmenkonzepte vorgeschlagen worden, die auf eine Verbesserung der Durchgängigkeit für wandernde Arten und / oder die Entwicklung von Brackwasserlebensräumen zielen (BIOCONSULT 2009a). Nach den spezifischen Priorisierungskriterien „Küste / Binnenland“ zählen auch die für die FGE Ems genannten Vorranggewässer Harle, Knockster Tief und Oldersumer Tief, Fehntjer Tief zu den bedeutsamen Standorten bzw. Gewässern.

#### *Harle*

Die Harle bzw. das Harlesiel hat nach BIOCONSULT (2009a) eine **hohe Priorität** in Bezug auf Maßnahmen sowohl bzgl. der Durchgängigkeit als auch hinsichtlich der Herstellung von Brackwasserlebensräumen. Allerdings sind beide Ziele nur eingeschränkt miteinander zu verbinden. Da es aperiodisch bereits aktuell immer wieder zu einem Eindringen von Salzwasser in das Binnentief kommt erscheint es zielführend, den Unterlauf aktiv zum Brackwasserlebensraum zu entwickeln. Allerdings ist auch denkbar, im Bereich des Harlesiels unter Verzicht auf die Herstellung eines Brackwasserlebensraumes nur auf eine Verbesserung der Durchgängigkeit zu zielen. Detailinformationen sind dem Maßnahmenblatt im Anhang (siehe Anlage A3) zu entnehmen (aus BIOCONSULT 2009a).

#### *Knockster Tief*

Das Knockster Tief / Knockster Siel hat nach BIOCONSULT (2009a) eine **hohe Priorität** hinsichtlich der weiteren Verbesserung der Passierbarkeit. Denkbar wäre eine optimierte Steuerung der Hubtore und Nachrüstung der Hubtore mit schließbaren kleinen Schützen. Zusätzlich sollten die technischen Voraussetzungen für die Erzeugung eines möglichst permanenten Lockstromes geschaffen werden. Im Hinblick auf das Ziel „Herstellung Brackwasserlebensraum“ wird das Knockster Tief nicht als prioritär benannt. Detailinformationen sind dem Maßnahmenblatt im Anhang (siehe Anlage A4) zu entnehmen (aus BIOCONSULT 2009a).



### *Oldersumer Tief / Fehntjer Tief / Bagbänder Tief*

Nach BIOCONSULT (2009a) wurde die Herstellung der Durchgängigkeit sowie die Möglichkeit zur Herstellung von Brackwasserlebensräumen als **mäßig prioritär** klassifiziert. Eine vertiefte Betrachtung analog Harle und Knockster Tief erfolgte aus diesem Grund im Rahmen der Maßnahmenkonzeption 2009 nicht (BIOCONSULT 2009a). Im Folgenden seien daher ergänzend kurze Hinweise zu den Gewässern aufgeführt.

Das Fehntjer Tief ist im Mündungsbereich (Oldersumer Tief) durch ein Sielbauwerk weitgehend von der Ems abgeschnitten und unterliegt daher nicht dem natürlichen Tiderhythmus. Das gilt somit zwangsläufig auch für die oberhalb liegenden Gewässerabschnitte Bagbänder Tief und Flumm. Im Hinblick auf die aktuelle Situation zur ökologischen Durchgängigkeit dieses Gewässersystems sei darauf hingewiesen, dass das Petkumer Sieltief in direkter Verbindung mit dem Fehntjer Tief steht. Die freie Verbindung dieses Gewässersystems mit der Ems wird u. a. durch das Petkumer Siel unterbrochen. Die Fischpassierbarkeit wurde im Rahmen der Kompensationsmaßnahmen für den Bau des Emssperrwerks durch einen elektronisch gesteuerten zusätzlichen Durchlass in einem der Sieltore verbessert (vgl. BIOCONSULT 2004), so dass auch das Gewässersystem Fehntjer Tief seither für ortswchselwillige Fische aus der Tideems besser zugänglich ist.

In der jüngeren Vergangenheit sind weitere Maßnahmen zur strukturellen Verbesserung der Gewässer durchgeführt worden. Nach NLWKN sind 2010 folgende Maßnahmen im Bagbänder Tief umgesetzt worden bzw. werden noch durchgeführt: „... *Entlang einer knapp fünf Kilometer langen Teilstrecke zwischen der Ortschaft Strackholt und der Einmündung der Bietze entstanden seit Mitte Juli insgesamt 27 großzügige Uferaufweitungen, vier Sandfänge und sechs Flutmulden. Die aktuellen Maßnahmen dienen laut NLWKN nicht nur der Verbesserung der Gewässerökologie, sondern optimieren auch die natürlichen Wechselbeziehungen zwischen dem Fließgewässer und seiner Aue: Die Wiederherstellung von zusammenhängenden Retentionsräumen dient dabei auch der Verbesserung des Hochwasserschutzes für das Umland.... Bis Ende 2012 sollen auf weiteren Bauabschnitten ähnliche Maßnahmen durchgeführt werden. Das Bagbänder Tief wird dann auf einer Strecke von insgesamt acht Kilometern zwischen der Ortschaft Strackholt und der Einmündung des Tiefs in den Sauteler Kanal renaturiert sein....*“

Renaturierungsmaßnahmen sind an der Flumm bereits zwischen 1996 und 1999 erfolgt, in dem ehemalige Altarme wieder geöffnet und an das Gewässer angeschlossen wurden. Es wurden Uferabflachungen, Flachwasserzonen und Gewässerrandstreifen angelegt.



## 6.2 Zusammenfassung und Ausblick

Tab. 32 zeigt eine Übersicht über die Bedeutung der Marschengewässer, die auf der Grundlage der Maßnahmenkonzeption NLWKN Brake - Oldenburg aus 2009 ermittelt wurde (Quelle: BIOCONSULT 2009a).

Tab. 32: Bedeutung von Harle, Knockster Tief sowie Fehntjer Tief vor dem Hintergrund der Ziele „Durchgängigkeit Küste-Binnengewässer“ & „Wiederherstellungsmöglichkeit Brackwasserlebensraum“

Gewässersystem	Priorität als Maßnahmenstandort „Herstellung Durchgängigkeit“	Priorität als Maßnahmenstandort „Herstellung Brackwasserlebensraum“
Harle	hoch	hoch
Knockster Tief	hoch	gering
Fehntjer Tief	mittel	mittel

Nach Maßnahmenkonzeption NLWKN Brake - Oldenburg; Quelle: BIOCONSULT 2009a.

Um die Maßnahmenkonzepte zu realisieren, sind für die einzelnen Maßnahmenstandorte zur Verbesserung der Durchgängigkeit nach der grundsätzlichen Abstimmung zwischen allen zu Beteiligten folgende Schritte erforderlich bzw. sinnvoll:

1. Untersuchung zur Passierbarkeit: Erhebungen zu Wasserständen, Strömungsgeschwindigkeiten und Öffnungszeiten, um die tatsächliche Fischpassierbarkeit beurteilen zu können. Ggf. ergänzende fischfaunistische Untersuchung.
2. Bestandsaufnahme der Situation im Einzugsgebiet und Entwicklung von Maßnahmenvorschlägen zur Verbesserung der Durchgängigkeit und der Laichplatzsituation.
3. Maßnahmenplanung zur Verbesserung der Durchgängigkeit des Sielbauwerks.
4. Sicherstellung, dass bei anstehenden Erneuerungen von Sielen der Aspekt der Tierpassierbarkeit frühzeitig in der Planung berücksichtigt wird.

Untersuchungen zur Passierbarkeit von Sielen fehlen weitgehend und Angaben dazu können überwiegend nur aus den Randbedingungen geschlussfolgert werden (Bioconsult 2009a). Da die Sielbauwerke entlang der niedersächsischen Küste bzw. im Vorranggewässernetz ganz überwiegend im freien Sielzug betrieben werden und deshalb eine begrenzte Tierpassierbarkeit gegeben ist, sollte die tatsächliche Passierbarkeit und ihre Abhängigkeit von verschiedenen Randbedingungen untersucht werden, um gezieltere Vorschläge für eine Optimierung machen zu können. Dabei sollte auch der Aspekt des bei der Passage des Siels stattfindenden großen Salinitätssprungs betrachtet werden. Die Erfahrungen v. a. aus den Niederlanden deuten zwar darauf hin, dass dies von den Wanderarten ertragen werden kann, vertiefte Untersuchungen fehlen allerdings.



## 7. Exkurs Vergleich der Fischdurchgängigkeitskonzepte in den Niederlanden und Deutschland

### 7.1 Zielsetzung

Fische sind wichtige Indikatororganismen in der Beurteilung der ökologischen und naturschutzfachlichen Wertzuweisung unserer Gewässer. Neben den spezifischen ökologischen Ansprüchen einzelner Arten sind Fische aufgrund ihrer auch historisch gut belegten Verbreitungsmuster in besonderer Weise als Referenzorganismen für die Bewertung verschiedener Gewässerzustände geeignet. Dies gilt gerade auch für die Beurteilung der longitudinalen ökologischen Durchgängigkeit von Fließgewässersystemen, da viele Arten zum Teil weite Wanderungen durchführen. Präsenz, Absenz und vor allem Reproduktionserfolg hängen somit nicht nur von der Wasserqualität und Gewässermorphologie, sondern in erster Linie auch von der Erreichbarkeit eines Gewässers ab. Bei diadromen Langdistanzwanderern sind diese Ansprüche, und damit auch ihr indikatorischer Wert, aufgrund der Entfernung von Laich- zu Aufwuchsgebiet, von bis zu einigen hundert Kilometern, sehr hoch. Lokale und regionale Schutzbestrebungen greifen bei derartigen Reichweiten zwangsläufig zu kurz.

Die Harmonisierung der Naturschutzgesetzgebung ist in der jüngeren Vergangenheit durch die Etablierung verschiedener europaweiter Rahmenrichtlinien ein gutes Stück vorangekommen. Die WRRL weist als Ziel für alle Mitgliedsstaaten den Erhalt und die Wiederherstellung eines "guten ökologischen Zustandes" der Gewässer aus. Dazu gehört auch die Sicherstellung einer ungestörten Migration aquatischer Organismen und des freien Transportes von Sedimenten. Für erheblich veränderte Gewässer wird das „gute ökologische Potential“ angestrebt, wobei die Durchgängigkeit nutzungsverträglich herzustellen ist. Der "gute ökologische Zustand" im Sinne der WRRL ist für die Durchgängigkeit dann erreicht, wenn die spezifischen Bedingungen so beschaffen sind, dass die erforderlichen Werte für die biologischen Qualitätskomponenten wie z. B. Fische und Wirbellose erreicht werden. Für die Fischfauna ist das der Fall, wenn Artenzusammensetzung, Bestandsstärken und Altersstruktur der wandernden Fischarten nur wenig vom Referenzzustand frei fließender Gewässer abweichen. Obschon die Anwendung der WRRL europaweit zu einer Harmonisierung von Zielsetzungen und Kriterien geführt hat, ergeben sich bezüglich der Umsetzung und der Operationalisierung der Durchgängigkeit noch erhebliche Unterschiede zwischen den Mitgliedsstaaten. Da sich ein Teil des Einzugsgebiets der Ems auf niederländischem Gebiet befindet, sind sowohl deutsche als auch niederländische Belange betroffen. Ein bilateraler Austausch über Herangehensweise und Erreichung des gemeinsamen Ziels, nämlich der Herstellung bzw. Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit in der Flussgebietseinheit Ems als ein wesentlicher Beitrag zur erforderlichen Verbesserung des ökologischen Zustands der Oberflächengewässer ist daher sinnvoll.

Ziel des im Rahmen der Studie eigenständigen Exkurses soll es sein, die Unterschiede und Gemeinsamkeiten, sowohl in der theoretischen Herangehensweise, aber gerade auch auf dem Weg zur Umsetzung der geforderten Maßnahmen zwischen den Niederlanden und Deutschland, zu identifizieren. Der Schwerpunkt der Untersuchung liegt dabei auf der Auswertung von Materialien, die sich in Art, Struktur und Raumbezug auf das Untersuchungsgebiet der Ems übertragen lassen.



## 7.2 Konzepte zur Verbesserung der Fischdurchgängigkeit in den Niederlanden

### 7.2.1 Herangehensweise und theoretischer Hintergrund

Ausgangspunkt für die Bestrebungen eine Verbesserung der Fischdurchgängigkeit in den Gewässern der Niederlande herbeizuführen, findet seinen Ursprung, wie auch in anderen europäischen Mitgliedsstaaten, in den Anforderungen der europäischen Umweltvorschriften. Verschiedene Richtlinien (WRRL, FFH-RL) definieren klare Zielvorstellungen hinsichtlich der Qualität der Gewässer und somit auch an die Durchgängigkeit für wandernde Fischarten.

In den Niederlanden liegt die Verantwortlichkeit für die Umsetzung der zu ergreifenden Maßnahmen auf regionaler Ebene bei den Wasserverbänden (=Waterschappen). Im Zentrum der Bemühungen steht darum die Harmonisierung der Bestrebungen der Verbände zur Verbesserung der Fischdurchgängigkeit. Der verfolgte Lösungsansatz orientiert sich dabei vor allem an den Anforderungen, die sich aus den bestehenden Defiziten hinsichtlich der Durchgängigkeit ergeben. Auf Basis einer Defizitanalyse werden Prioritäten für eine raumorientierte Umsetzungsstrategie entwickelt. Dabei werden ergänzend fischökologische Ansprüche definierter Zielartengruppen berücksichtigt, sowie Gewässerstrukturen und Gewässergüteparameter. Durch die landesweit ausgeführte und explizit raumbezogene Durchführung zielführender Maßnahmen gelingt die nötige Kopplung zwischen der Identifizierung bestehender Defizitzustände auf der einen Seite mit den im Sinne europäischer Umweltschutzrichtlinien formulierten Qualitätszielen im Hinblick auf Wanderfischarten auf der anderen Seite.

Im niederländischen Teil der FGE Ems wurden zu diesem Zweck zwei Untersuchungen durchgeführt: Im Jahre 2004 wurde die regionale Umsetzungsstrategie der Fischmigration „Vom Watt bis zur Aa“ (regionale Visie Vismigratie „Van Wad tot Aa“) inklusive einer GIS-Datenbasis erstellt. Diese Datenbasis wurde auch für die nationale Studie „Die Niederlande leben mit Fischmigration“ („Nederland leeft met Vismigratie“, 2008, KROES et al. 2008) für den niederländischen Teil der FGE Ems herangezogen. In dieser landesweiten Studie wurden die verschiedenen regionalen Strategien für die Fischmigration zusammengestellt und im Anschluss, wo es nötig war, ergänzt. Ebenfalls wurde das Vorgehen mit den Forderungen der WRRL synchronisiert.

### 7.2.2 Umsetzungsverfahren zur Operationalisierung eines verbesserten Fischaufstiegs

#### 7.2.2.1 Priorisierung von Durchgängigkeitsmaßnahmen: Nederland leeft met vismigratie

In den Niederlanden hat sich ein pragmatischer Lösungsansatz bestehend aus nationaler Beratungsfunktion und regionaler Umsetzungsverantwortung etabliert. Im Mittelpunkt des Verfahrens steht eine Priorisierung von Durchgängigkeitsmaßnahmen die zur Verbesserung der Wanderwege ausgewählter Fischarten führen.



Die Zielartenauswahl bzw. die artspezifische Wertgebung erfolgt anhand ihres Migrationsverhaltens, während die Kriterien für die Gewässer sich an europäischen Naturschutzrichtlinien sowie Gewässerstruktur und Gewässergüte orientieren.

Das Verfahren wurde im Rahmen des Projektes "Nederland leeft met vismigratie" (KROES et al. 2008) entwickelt. Die dort erarbeiteten Abläufe und Bewertungsstrukturen stellen das zentrale Instrument für das Management der Umsetzung von Durchgängigkeitsmaßnahmen in den Niederlanden dar.

### **Auftraggeber und Durchführender**

Auf Einladung des Directoraat Generaal Water (Dachverband der Wasserverbände) kam es im Jahr 2008 zu einem Treffen zwischen Vertretern der Unie van Waterschappen (Gemeinschaft der regionalen Wasserverbände), Rijkswaterstaat (nationale Wasserbehörde) und verschiedenen Experten mit dem Ziel einer nationalen Harmonisierung der Lösungsansätze für eine Verbesserung der Gewässerdurchgängigkeit.

Unter Federführung des Directoraats sind vor diesem Hintergrund auf Basis von Expertenvorschlägen Fischarten anhand ihres Migrationsverhaltens gruppiert und Kriterien zur Priorisierung von Durchgängigkeitsmaßnahmen entwickelt worden. Die Wasserverbände sind an diesem Prozess direkt beteiligt und übernehmen eine zentrale Rolle als Daten- und Informationsgeber.

### **Bindungspflichten und Wirksamkeit**

Das Ziel des Verfahrens, die Fischdurchgängigkeit der niederländischen Gewässer zu verbessern, ist ein wesentlicher Bestandteil zur Erreichung der in der WRRL formulierten Anforderungen an das Qualitätsmerkmal Fische.

Zu diesem Zweck werden folgende Zielvorgaben formuliert:

- Erstellung einer nationalen Übersicht über alle Engpässe, die die Fischwanderung behindern,
- Etablierung eines Beratungsgremiums, das mit der Entwicklung eines nationalen Ansatzes zur Priorisierung von Durchgängigkeitsmaßnahmen betraut wird,
- Freie Zugänglichkeit der erhobenen Daten in Form von Kartenwerken auf nationaler Ebene auf der Website: [www.vismigratie.nl](http://www.vismigratie.nl).

Zudem ist auf nationaler Ebene der Handlungsrahmen für die Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung der Fischdurchgängigkeit zeitlich weitgehend konkretisiert worden. Danach ist für 400 Bauwerke die Durchgängigkeit bereits hergestellt, 600 sollen bis 2015 fischpassierbar gestaltet werden, weitere 700 werden zwischen 2015 und 2027 bearbeitet und für 900 ist der Status noch unklar.



## Untersuchungsraum

Die Studie (KROES et al. 2008) berücksichtigt alle Gewässer die für die Fischmigration auf dem gesamten Gebiet der Niederlande von Relevanz sind. Wasserverbände waren aufgefordert sich an der Identifizierung wichtiger Gewässer zu beteiligen. Dies reicht von Gewässern 1. Ordnung (Rijkswateren), die insbesondere für die Langdistanzwanderer als Transitstrecken von Bedeutung sind, bis hin zu Kleingewässern auf regionaler Ebene aufgrund ihrer Bedeutsamkeit für die laterale Migration. Eine strikte Frist für die Berücksichtigung von Informationen gab es dabei nicht, auch „verspätete Informationen“ wurden noch eingearbeitet. Vor diesem Hintergrund wurden sehr verschiedene Gewässertypen im Rahmen der Konzeption berücksichtigt.

## Ablauf des Verfahrens

Zu Beginn des niederländischen Verfahrens zur Verbesserung der Fischdurchgängigkeit stand eine umfassende Kartierung der existierenden Querbauwerke. Unter Mitarbeit der Wasserverbände wurden detaillierte Informationen wie Ort, Gewässertyp, Art des Bauwerks, Aufstiegseinrichtung sowie die Priorität zum Bau von Fischaufstiegseinrichtung erhoben. Diese Informationen wurden in Kartenform aufbereitet und allen Beteiligten sowie der Öffentlichkeit zur Verfügung gestellt.

In einem weiteren Schritt erfolgte basierend auf ihrem Migrationsverhalten eine Gruppierung der Zielfischarten in sieben Kategorien (VAN DER MOLEN & POT 2007, s. a. Tab. 33). Für jede dieser Migrationskategorien sind die Wanderrouen erfasst und kartografisch dargestellt (Abb. 47).

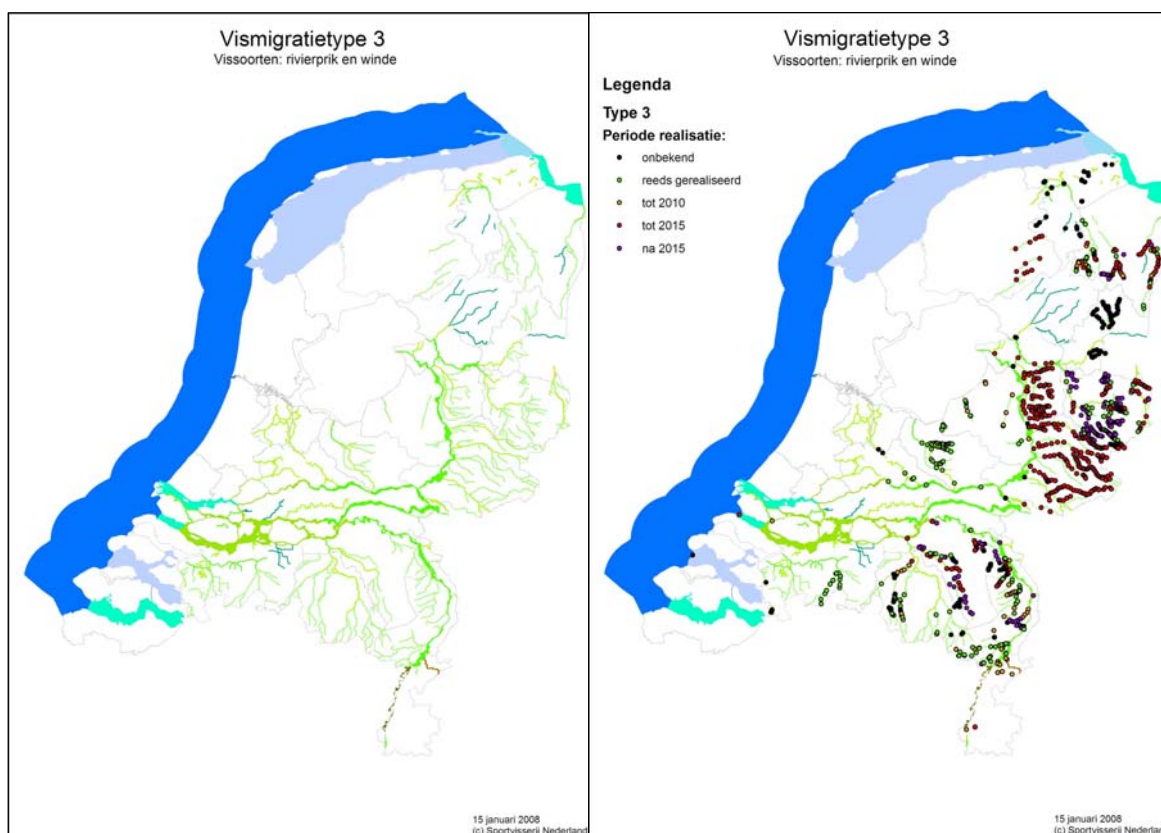


Abb. 47: Migrationsrouten des Fischgruppentyps 3 und darin enthaltene Querbauwerke  
(Quelle: <http://www.sportvisserijnederland.nl>)



Tab. 33: Gilden der Migrationstypen mit den dazugehörigen Arten und Priorisierungskriterien  
Quelle: Zusammengefasst aus (Kroes et al. 2008)

Art	Migrationstyp	Priorisierungskriterien
Atlantischer Stör, Atlantischer Lachs Maifisch Meerforelle Meerneunauge	Typ 1 Wanderung zwischen Meer, Ästuar, großen Flüssen, kleinen Flüssen und Bächen in Deutsch- land, Belgien und Frank- reich	Die niederländischen Gewässer haben für den Migrationstyp 1 eine Bedeutung als Wandergewässer, da die Laichgebiete i.d.R. außerhalb der Niederlande liegen. Aufgrund der internationalen Bedeutung und der Listung als FFH Arten genießen Maßnahmen zur Durchgängigkeit oberste Priorität.
Dreistacheliger Stichling Stint	Typ 2 Wanderung zwischen Meer, Ästuar und Süß- wasser nahe der Küste	Eine Erhöhung der Bestände ist wünschenswert. Maßnahmen sollten nicht weiter als 25 km entfernt vom Übergang von Salz- zu Süßwasser durchgeführt werden und es sollten offene Verbindungen zu den Küstengewässern bestehen. Stint und Stichling sind keine WRRL Zielarten, ihre ökologische Bedeutung liegt eher in ihrer Funktion als Nahrungsquelle für Vögel und andere Fische.
Flussneunauge Aland	Typ 3 Wanderung zwischen Meer, Unter- und Mittel- lauf der Flüsse	Die Priorität ist abhängig von: - der physikalisch, chemisch, morphologischen Gewässerqualität - Ausweisung FFH oder Natura 2000 Gebiet - die Länge der zugänglich gemachten Gewässerstrecke - Wiederherstellung hochwertiger Lebensräume Von der Durchgängigkeit würden auch Finte, Stint, Flunder, Hasel, Grundeln, Aal, Quappe und Ukelei profitieren.
Aal	Typ 4 Wanderung zwischen Meer, Flüssen, großen Seen und Kanälen	- Hohe Priorität aufgrund der Europäischen Aalverordnung - Migration in beide Richtungen (keine Wasserkraft) - Freier Zugang zum Meer - Möglichst großer barrierefreier Lebensraum (Gewässerslänge und Gewässerfläche) - Glasaalwanderung möglich
Barbe Döbel Quappe Nase Hasel	Typ 5 Wanderung zwischen Flüssen, kleinen Flüssen und Bächen	Ähnliche Kriterien wie Typ 3. - physikalisch, chemisch, morphologischen Gewässerqualität; Vorhandensein von Kiessubstraten - Ausweisung FFH oder Natura 2000 Gebiet - die Länge der zugänglich gemachten Gewässerstrecke - Wiederherstellung hochwertiger Lebensräume Hohe Priorität da sie die nationalen mit den regionalen Gewässern verbindet.
Bachneunauge	Typ 6 Wanderung zwischen kleinen Flüssen und Bächen	- Gute Gewässerqualität (physikalisch, chemisch, morphologisch; Vorhandensein von Kiessubstraten) - FFH oder Natura 2000 Gebiet - die Länge der zugänglich gemachten Gewässerstrecke - die Möglichkeit verschiedene Quellgebiete zu verbinden.
Stillwasserarten	Typ 7: Laterale Migration zwi- schen Kanälen und Seen (stehenden Gewässern)	Diese sollten auf regionaler Ebene entwickelt werden, da die Entwicklung dieser Gebiete stark von regionalen Gegebenheiten abhängig ist.





Die bauwerksbezogenen und fischbezogenen Informationen sind verschnitten und um Informationen zu den Lebensraumsprüchen der Zielarten ergänzt worden. Auf diese Weise entsteht eine raumscharfe Abbildung der Zielräume wandernder Fischarten; gleichzeitig können Defizite aufgrund mangelnder Durchgängigkeit verortet werden. Auf der Grundlage der Daten lässt sich eine Priorisierung der Umsetzung von Durchgängigkeitsmaßnahmen ableiten.

Darüber hinaus ermöglicht der umfangreiche und landesweit vorliegende Datenpool eine kartografische und / oder tabellarische Darstellung der Analyseergebnisse für verschiedene räumliche und inhaltliche Bearbeitungsebenen (Migrationstyp, Flussgebietseinheit, Wasserverband).

### 7.2.2.2 Vision zur Entwicklung der Fischdurchgängigkeit: Van Wad tot Aa

Anders als die landesweite Betrachtung fokussiert die Studie „Visie vismigratie Groningen noord-Drenthe 2005-2015“ (RIEMERSMA & KROES 2004) auf die Situation der Fischdurchgängigkeit in der Region Groningen und Nord-Drenthe und damit auch die Gewässer im Emseinzugsgebiet.

Für die Erreichung der Zukunftsvision „Durchgängige Gewässer“ verfolgt die Studie zwei Ansätze. Die erste allgemeine Linie fokussiert auf die Unterbindung einer weiteren Verschlechterung der Durchgängigkeit und die Ergreifung aller möglichen Chancen zu einer Verbesserung der Situation z. B. im Rahmen von größeren Unterhaltungs- und Renovierungsmaßnahmen und Neubauten von Bauwerken. Die allgemeine Linie orientiert sich an konkreten Leitbildern bzw. Maßnahmenempfehlungen und bezieht sich auf alle im Betrachtungsraum liegenden Oberflächengewässer und Bauwerke.

Der zweite Ansatz betrifft die gebietsspezifische Ausarbeitung von Leitbildern und bezieht sich auf die in der Studie als prioritär ermittelten Gewässer und Gebiete. Für die Teileinzugsgebiete werden konkrete Vorschläge für die Priorisierung von Maßnahmen dargestellt.

Die Studie bezieht sich auf den Zeitraum von 2005 bis 2010 und kombiniert Zielarten- und Maßnahmen-Priorisierungskonzept um die Mittel für die Wiederherstellung der Fischdurchgängigkeit in der Region effizient, d. h. optimal zu managen.

#### **Auftraggeber und Durchführender**

Auftraggeber der Studie sind der Sportfischereiverband Groningen-Drenthe und die Waterschappen Noorderzijlvest und Hunze & Aa's. Die Durchführung obliegt dem Planungsbüro Grontmij Noord und der Behörde für Binnenfischerei (Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij - OVB).

Während der Bearbeitung kam es mehrfach zum fachlichen Austausch von Experten beider Verbände (Hydrologen, Ökologen und Planer) sowie Vertretern der Provinzverwaltung Groningen und Drenthe und Naturschutzorganisationen.



## Bindungspflichten und Wirksamkeit

Ziel des Vorhabens ist die Verbesserung der Situation wandernder Fischarten bis zum Jahr 2015 durch ein abgestimmtes und konsequentes Management der einzelnen Teileinzugsgebiete. Dabei werden prinzipiell zwei Zielrichtungen verfolgt. Zum einen sollen weitere Verschlechterungen der Migrationsmöglichkeiten durch die Förderung natürlicher Prozesse und Strukturen vermieden werden. Zum anderen sollen bis 2015 möglichst alle Migrationshindernisse beseitigt sein. Dabei geht es auch darum in der Umsetzung geeignete Lösungen im Dialog mit anderen Interessensgruppen zu entwickeln und beteiligte Institutionen (Naturschutz, Verwaltung, Behörden) frühzeitig mit einzubeziehen. Ein solches Vorgehen bietet die Möglichkeit notwendige Maßnahmen bestmöglich umzusetzen.

Um eine erfolgreiche Implementierung sicherzustellen, ist das Vorhaben in zahlreiche andere Richtlinien und Strategien des Landnutzungsmanagements der Niederlande aber gerade auch in die Umsetzungsbestrebungen zur WRRL eingebettet.

## Untersuchungsraum

Das Vorhaben erstreckt sich auf das Gebiet der Waterschappen Noorderzijlvest und Hunze & Aa's und umfasst insgesamt 15 Teileinzugsgebiete.

## Ablauf des Verfahrens

In einem ersten Schritt erfolgt eine Analyse:

- welche Problemlagen für die Wanderfische im Einzelnen auftreten,
- der daraus für die Fischzönosen entstehenden Folgen,
- welche Lösungsansätzen und Maßnahmen zu erarbeiten sind,
- welche Kosten für die Umsetzung und Monitoring zu veranschlagen sind.

Tab. 34 zeigt eine Übersicht über Probleme, Folgen und Lösungsmöglichkeiten im Hinblick auf das Bewirtschaftungsziel „Verbesserung der biologischen Durchgängigkeit“ differenziert nach „Aufgabenbereichen“ (Brackwasserbereiche, Flusssysteme, Polder).

In einem 3. Schritt sind für die insgesamt 15 Teileinzugsgebiete differenzierte Angaben zur Situation der Gewässer, der Fischbestände der bestehenden Defizite sowie priorisierte Maßnahmenkonzepte inklusive einer Kosten- und Erfolgsabschätzung erarbeitet worden.

Die erhobenen Daten werden in Datenbanken abgelegt und mit Hilfe eines GIS dargestellt und analysiert. Aus der Verschneidung der Angaben zum Vorkommen wichtiger Zielarten und Art und Anzahl von Migrationshindernissen werden dann Priorisierungskonzepte für Maßnahmen entwickelt. Die Daten werden von den Fachleuten der Wasserverbände gepflegt und untereinander ausgetauscht, so dass alle beteiligten Teileinzugsgebiete profitieren.



Der Verfahrensablauf gliedert sich in folgende Einzelschritte:

- Kurze Beschreibung der hydrologischen und naturräumlichen Gebietseigenschaften (Nutzung, Lebensraumqualität, Bewässerungsregime, etc.).
- Identifizierung prioritärer Gewässer auf der Basis eines Zielartenansatzes. Hierzu werden die besonders bedeutsamen Bereiche nach Zielartengruppen (diadrome, rheophile, eurytope Arten) unterschieden und die prioritären Lebensräume für die verschiedenen Lebensphasen der Zielarten berücksichtigt.
- Identifizierung, Aktualisierung und Beschreibung der bestehenden Migrationsengpässe.
- Auf der Basis von ökologischen und nutzungsrelevanten Kriterien ist eine dreistufige zeitlich gestaffelte Priorisierung vorgenommen worden. So war/ist geplant im Zeitraum 2004 bis 2007 Maßnahmen mit hoher Priorität, im Zeitraum 2008 bis 2011 Maßnahmen mit mittlerer Priorität und 2012 bis 2015 Maßnahmen mit der relativ niedrigsten Priorität umzusetzen.
- Maßnahmenspezifische Analyse der zu erwartenden Kosten sowie eine Abschätzung der zu erwartenden Erfolgsaussichten bei Umsetzung. Die Auswahl der jeweiligen Maßnahmen beruht zudem auf der Auswertung aktueller Literatur (KROES & MONDEN 2005).



Tab. 34: Aufgabenbereiche, spezielle Probleme, Folgen und Lösungsansätze zur Verbesserung der Fischmigration im Gebiet der Waterschappen Noorderzijlvest und Hunze & Aa's

Aufgabenbereiche	Spezifische Probleme	Folgen	Lösungen/Maßnahmen
Übergang zwischen Süß- und Salzwasser	Keine oder nur begrenzte Einwanderungsmöglichkeiten an der Küste	Diadrome Arten sind in Existenz bedroht (oder bereits ausgestorben)	Herstellung von Einwanderungspunkten an der Küste
	Fischsterben bei der Passage von Be- und Entwässerungsbauwerken (v. a. Blankaal)	Bestandsgefährdung Aal	Aalwanderung durch Leitsysteme, Fischpässe und Schleusenmanagement verbessern
	Verdrift von Süßwasserfischen ins Meer	Keine Auswirkung auf Art oder Population (tierschutzrechtliches Problem)	Keine besonderen Maßnahmen, profitieren von oben genannten
Flusssysteme	Verringerung der Ausdehnung von (Teil)lebensräumen	Kein großes Problem für die reophilen Arten	Profitieren von den anderen Maßnahmen
	Keine Aufstiegsmöglichkeiten zwischen Unter-, Mittel- und Oberlauf	Laich- und Aufwuchsbereiche im Oberlauf nicht erreichbar, große Folgen für Diadrome und Reophile	Förderung der Durchgängigkeit
	Wehre sorgen für Habitatverlust und führen zu stehenden Wasserkörpern	Reophile und Bacharten sterben aus	Entfernen der Wehre und Bachrenaturierungsprojekte
	Verdrift von Fisch unterhalb von Bauwerken	Verarmung der Fischzönose oberhalb der Bauwerke	Förderung der Durchgängigkeit
Polder und Speicherbecken-Systeme	Lebensraumverkleinerung	Arten mit großen Raumanprüchen sterben aus	Durchgängigkeit von Bauwerken fördern
	Begrenzte Aufstiegsmöglichkeiten zwischen Speicherbecken und Bächen	Diadrome und Reophile drohen auszusterben, Verlust von Laich- und Aufwuchsgebieten eurytopter Arten	dto.
	Kein Austausch zwischen Speicher und Polder	Verlust von Laich- und Aufwuchsgebieten eurytopter Arten	dto.
	Begrenzter Austausch zwischen den einzelnen Speichersystemen	Keine großes Problem, solange die Wanderrouten der Diadromen und Reophilen nicht blockiert werden	Keine Maßnahmen
	Begrenzter Austausch zwischen den stagnierenden Gewässern untereinander	Verlust von Laich- und Aufwuchsgebieten für Stichling, Aal und eurytope Arten	Förderung der Durchgängigkeit
	Fischsterben bei der Passage der Fische durch Pumpstationen	Bestandsbedrohung des Aals	Sichern der Blankaalpassage durch Leitsystem, Fischpässe und angepasstes Management
	Verdrift von Fischen unterhalb von Bauwerken	Verarmung Fischzönose	Förderung Durchgängigkeit



## 7.3 Konzepte zur Verbesserung der Fischdurchgängigkeit in Deutschland

### 7.3.1 Herangehensweise und theoretischer Hintergrund

Auch die Bestrebungen zur Verbesserung der Fischdurchgängigkeit in den Gewässern der Bundesrepublik Deutschland begründen ihren Handlungsrahmen in den verschiedenen Umweltschutz-Richtlinien der EU (WRRL, Natura 2000, FFH) die klare Zielvorstellungen hinsichtlich der Qualität der Gewässer für die Durchgängigkeit für wandernde Fischarten definieren.

Um dem Ziel einer verbesserten Durchgängigkeit näher zu kommen sind verschiedene Bewertungsstrategien und Herangehensweisen möglich. In den meisten Ansätzen werden grundlegende fischökologische Bewertungskriterien wie Wasserqualität, Gewässerstruktur oder auch das Angebot an Laich- oder Nahrungshabitaten aus nahe liegenden Gründen mit berücksichtigt. Unterschiede zu niederländischen Ansätzen ergeben sich allerdings hinsichtlich des Schwerpunktes der methodischen Ausrichtung. Die deutschen Konzepte fokussieren entweder auf Zielarten oder Zielartengruppen, oder es kommt zu einem deutlich raumbezogenen Ansatz, der den Schwerpunkt in der Ausweisung von Vorranggebieten oder Flussgebietsachsen legt. Bei diesen raumorientierten Ansätzen kommen sowohl Lösungen zum Einsatz, die Optimalgebiete für die jeweiligen Artengruppen suchen (z. B. BAYRISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT 2010), aber auch Ansätze die sich auf die Identifizierung von Defizitbereichen konzentrieren (u. a. BNGF 2009). Eine ebenfalls verbreitete Methode ist die Kombination von Zielarten- und Vorranggebietskonzept (FGG Elbe 2009, LHW 2009, BfG 2010). Gerade für die Unterläufe der Ästuare birgt dieses Konzept einige Vorteile und soll im Folgenden an zwei Beispielen (FGG ELBE 2009, BfG 2010) ausführlicher beschrieben werden.

### 7.3.2 Umsetzungsverfahren zur Operationalisierung eines verbesserten Fischeaufstiegs

#### 7.3.2.1 Herstellung der Durchgängigkeit an Staustufen von Bundeswasserstraßen (BfG)

Mit der Neuregelung des deutschen Wasserrechts im Jahr 2010 wurde der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes (WSV) die Zuständigkeit für die Erhaltung und Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit an den Staustufen in den Bundeswasserstraßen übertragen (s. § 34 Abs. 3 WHG). Die dazu erforderlichen fachlichen Grundlagenarbeiten und die aufwendigen Planungs- und Umsetzungsprozesse werden federführend vom zuständigen (Bundes-) Ministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) schrittweise umgesetzt.

#### **Auftraggeber und Durchführender**

Das BMVBS hat die wissenschaftlichen Bundesanstalten BfG und BAW damit beauftragt auf der Basis biologisch-technischer Grundlagen, fachliche Empfehlungen für die Umsetzung von Durchgängigkeitsmaßnahmen zu erarbeiten. Auf der Grundlage dieser Empfehlungen erstellen die WSD



regionale Umsetzungskonzepte unter Berücksichtigung der jeweils an den Stauanlagen gegebenen Rahmenbedingungen.

### **Bindungspflichten und Wirksamkeit**

Beratende Wirkung mit der Folge der Berücksichtigung / ggf. Umsetzung durch die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung.

### **Untersuchungsraum**

Bundeswasserstraßen von Deutschland.

### **Verfahrensbeschreibung**

Konkret wurden für die einzelnen, gemäß der FFH-Richtlinie geschützten Arten die Erhaltungszustände, wie sie im Nationalen FFH-Bericht 2007 dokumentiert sind, ermittelt. Dies erfolgt getrennt nach den ökologischen Großräumen atlantisch, kontinental und alpin, wie sie in der FFH-Richtlinie abgegrenzt wurden. Auf Basis der räumlichen Lage der wanderfischspezifischen FFH-Gebiete, die mit Stand vom Dezember 2009 vom Bundesamt für Naturschutz zur Verfügung gestellt wurden, erfolgte eine Analyse der Bedeutung der einzelnen Bundeswasserstraßen als Wanderroute oder Laich- und Aufwuchsgewässer für die Wanderfischarten der FFH-Richtlinie. Diese Informationen bildeten die Grundlage für einzelne Kriterien im Rahmen der Einstufung der fachlichen Dringlichkeit von Maßnahmen.

Die Ermittlung und Reihung der fachlichen Dringlichkeit von Maßnahmen erfolgt in drei Schritten. Zu Beginn steht der Aufbau eines Daten- und Informationssystems, welches die notwendigen Daten und Informationen zur Ableitung der fachlichen Empfehlung vorhält und auswertet. Dieser Prozess dauert noch an.

In einem zweiten Schritt wurde ein Entscheidungsschema zur Ableitung der fischökologischen Einstufung der Dringlichkeit von Maßnahmen für den Fischeaufstieg entwickelt. Im Ergebnis wird jeder Staustufe eine Dringlichkeitsstufe zugewiesen.

Im dritten Schritt erfolgt eine Reihung bzw. Gruppierung der Maßnahmen, wobei folgende räumliche Bezüge berücksichtigt werden können:

- Gruppierung der Staustufen in ihre Dringlichkeitsstufen
  - bundesweit
  - innerhalb einer Verwaltungsebene wie einem Bundesland oder der WSD
- Reihung der Staustufen
  - innerhalb eines Flussgebiets
  - innerhalb einer Bundeswasserstraße



### 7.3.2.2 Ermittlung überregionaler Vorranggewässer sowie Erarbeitung einer Entscheidungshilfe für die Priorisierung von Maßnahmen (FGG ELBE)

#### **Auftraggeber und Durchführender**

Grundlage für die Erstellung des Berichtes ist der Beschluss auf der 5. Sitzung der Arbeitsgruppe Oberflächengewässer (AG OW) der Flussgebietsgemeinschaft für den deutschen Teil des Einzugsgebietes der Elbe (FGG ELBE) und der Arbeitsgemeinschaft zur Reinhaltung der Elbe (ARGE Elbe) am 10./11.05.2006. Die AG OW beschließt die Gründung einer Ad-hoc-AG „Durchgängigkeit / Fische“ unter der Leitung der Wassergütestelle Elbe, die auf der Basis eines zwischen den beteiligten Ländern abgestimmten Mandats die Arbeitsinhalte der Ad-hoc-AG festlegt.

#### **Bindungspflichten und Wirksamkeit**

Ein Ziel der Ad-hoc-AG „Durchgängigkeit / Fische“ ist es, durch eine Entscheidungshilfe den ggf. erforderlichen Priorisierungsprozess für Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit unverbindlich zu unterstützen. Sie will dabei nicht mit bereits vorhandenen oder in Bearbeitung befindlichen länderspezifischen Priorisierungsansätzen konkurrieren.

Die zehn Bundesländer im deutschen Elbeeinzugsgebiet haben sich 2004 zur FGG Elbe zusammengeschlossen, um eine planvolle, länderübergreifende Bewirtschaftung im deutschen Elbeeinzugsgebiet zu gewährleisten. Schwerpunkte bilden dabei die Koordinierung der Umsetzung der Europäischen WRRL und der Europäischen Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (HWRM-RL). Die auf die Erreichung der Ziele ausgerichteten Maßnahmen sind von den Ländern festzulegen. Soweit hierdurch die Verwaltungskompetenzen des Bundes (z. B. Schifffahrt) betroffen sind, wie dies insbesondere bei „überregionalen Vorranggewässern“ der Fall sein wird, ist das Einvernehmen der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) erforderlich.

#### **Untersuchungsraum**

Untersuchungsraum ist das gesamte Einzugsgebiet der Elbe auf deutschem Gebiet. Im Elbestrom selbst ist mit dem Wehr Geesthacht bei Strom-km 585,9 zwar nur ein Bauwerk vorhanden, dem aber als Schnittstelle zwischen Binnenfluss und Tideelbestrom eine besondere Bedeutung für den oberhalb gelegenen Teil der Flussgebietseinheit zuzuordnen ist. Hierzu gehören insgesamt rd. 275 in die Elbe mündende Nebenflüsse und Kanäle, die im Laufe ihrer Fließstrecken zusätzlich mehrere 1.000 Querbauwerke aufweisen.

#### **Verfahrensbeschreibung**

Ziel der Ad-hoc-AG „Durchgängigkeit / Fische“ war die Identifizierung so genannter überregionaler bedeutsamer Gewässer für Fische und Rundmäuler (fokussiert auf bestimmte Zielarten) im deutschen Flussgebiet der Elbe, sowie die Erstellung eines Leitfadens (als eine formalisierte Entscheidungshilfe) mit unterstützendem Charakter für eine ggf. erforderliche Priorisierung von Maßnahmen zur Wiederherstellung der longitudinalen Durchgängigkeit.



Der Bericht umfasst drei Teile, wobei zunächst generelle Aspekte bei der Umsetzung von Maßnahmen zur Durchgängigkeit von Gewässersystemen für Fische wie etwa rechtliche Rahmenbedingungen dargestellt sind. Im weiteren Verlauf werden Zielarten kategorisiert und Vorranggewässer anhand eines Kriterienkataloges identifiziert.

Im Rahmen der Maßnahmenplanung ist es mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht möglich, kurzfristig alle als signifikant beeinträchtigt klassifizierten Bauwerke nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik durchgängig zu gestalten. Daher wird es notwendig sein, auch innerhalb der Vorranggewässer für das Bündel erforderlicher Maßnahmen zunächst eine Prioritätenliste zu erstellen, um nach festgelegten Kriterien zunächst solche Maßnahmen zu identifizieren, die im betreffenden Gewässer den größten ökologischen Nutzen unter Berücksichtigung angemessener Kosten erwarten lassen.

Hierzu wurde eine formalisierte Entscheidungshilfe entwickelt, die basierend auf den identifizierten Zielarten und Vorranggebieten konkrete Vorschläge für allgemein anwendbare Priorisierungsverfahren, bei der Maßnahmenplanung entwickeln kann. Hierbei handelt es sich um ein einfaches Kalkulationssystem (Wertpunkte), in dem die für eine Priorisierungsabschätzung herangezogenen Kriterien jeweils durch allgemeine inhaltliche Kategorien differenziert und hinsichtlich „Ist- und Soll-Zustand“ abgefragt werden. Die abschließend ermittelte Punktzahl kann dann unterstützend für eine ggf. notwendige Priorisierung mehrerer möglicher Maßnahmen (Priorisierung von Maßnahmenstandorten, Priorisierung von Gewässern) herangezogen werden.

## 7.4 Synopse und Fazit - Durchgängigkeitskonzepte Niederlande und Deutschland

Abschließend soll an dieser Stelle ein synoptischer Vergleich hinsichtlich der Vorgehensweise sowie der Strukturen der Durchgängigkeitskonzepte in den Niederlanden und Deutschland versucht werden.

Obwohl die Konzeptentwürfe beider Staaten auf den Anforderungen von europäischen Umweltschutzvorschriften fußen, ergeben sich doch in der methodologischen Konzeptionierung, aber auch in der Gestaltung der Umsetzung gewisse Unterschiede. Die jeweilige Anwendung von Zielartenkonzepten in beiden Ländern ist naheliegend und den Harmonisierungsansprüchen europäischer Umweltschutzgesetzgebung geschuldet. In Deutschland kommen zudem differenzierte Vorranggebetskonzepte zur Identifizierung fischökologisch bedeutsamer Räume zum Einsatz, während der räumliche Fokus in den Niederlanden mehr auf der Defizitanalyse zur Identifikation von Migrationshemmnissen liegt. Der deutsche Ansatz fokussiert deutlich stärker auf einer Analyse mittels formalisierter Entscheidungshilfen und Kalkulationssystemen, um ein übertragbares, standardisiertes Verfahren zur gebietscharfen Qualitätsbestimmung zu etablieren. Demgegenüber sind die niederländischen Ansätze deutlich weniger bewertungsorientiert, sondern kombiniert in einem durchgängig raumbezogenem Ansatz die Defizitanalyse der Infrastrukturen mit den ökologischen Ansprüchen der Zielarten.

Der Grundstein für eine nationale Harmonisierung der Umsetzung von Durchgängigkeitsmaßnahmen in den Niederlanden wurde bereits 2007 durch den Workshop „Nederland leeft met vismigra-





tie“, an dem die regionalen Wasserverbände und die überregionalen Wasserbehörden teilnahmen, gelegt und es wurden für die Zeiträume bis 2010, 2015 und 2027 prioritär durchzuführende Durchgängigkeitsmaßnahmen festgelegt. In den Niederlanden konnte durch die Zusammenarbeit eines nationalen Gremiums mit den regional verantwortlichen Wasserverbänden ein praxisorientierter Lösungsansatz zur Verbesserung der Durchgängigkeit der Gewässer für wandernde Fischarten etabliert werden. Im Mittelpunkt steht dabei ein Priorisierungssystem zur Identifizierung einer Rangfolge zur Umsetzung von Durchgängigkeitsmaßnahmen. Der Priorisierungsansatz beruht auf der räumlichen Lage der Querbauwerke und den identifizierten Zielräumen der im Focus stehenden Arten (Zielarten). Von besonderer Bedeutung sind in diesem Zusammenhang die Langdistanzwanderer (Migrationstyp 1) für die die Niederlande aufgrund ihrer Gewässer mit Transitfunktion besondere nationale Verantwortung tragen. Diese ist auch formal in den Umweltschutzvorschriften (FFH, WRRL, Europäische Aalverordnung) festgeschrieben. Ebenfalls von großer Bedeutung ist die fachliche Auseinandersetzung mit Fragestellungen die sich mit der Durchgängigkeit des Übergangs von Salz- zu Süßwasser beschäftigen.

Vorteil des niederländischen Ansatzes ist die gute nationale Abdeckung, die sich sowohl auf die Informationen zu den Zielarten, als auch auf die umzugestaltende Infrastruktur bezieht. Über die sich daraus ergebende gute landesweite Übersicht hinaus, gewährleistet der Datenbestand eine hohe Tiefenschärfe, die auch bis zur Beurteilung von Einzelmaßnahmen reicht. Einen weiteren Vorteil bietet die sehr gute Transparenz, die durch die Veröffentlichung der Daten im Internet erreicht wurde. Dieses Vorgehen ermöglicht gerade den regional engagierten Wasserverbänden, die Daten für eigene Zwecke unkompliziert zu nutzen und erhöht die Akzeptanz der Bevölkerung für anstehende Umgestaltungsmaßnahmen.

Auch wenn die Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung der Durchgängigkeit in Deutschland in den einzelnen Ländern bereits weit voran geschritten ist, ist ein bundesweit abgestimmtes Vorgehen derzeit noch nicht oder sehr eingeschränkt gegeben.

Der Vergleich zeigt, dass eine umfassende Information der beteiligten Akteure sowie transparente Entscheidungsfindungen eine hohe Bedeutung für eine effiziente Maßnahmengestaltung und -umsetzung haben. In die Zukunft schauend bleibt zu hoffen, dass die Priorisierungskriterien und die Maßnahmenansätze zu Herstellung der Durchgängigkeit von den regionalen Wasserverbänden akzeptiert werden und die für die Zukunft geplanten Ansprüche an die Umsetzungsgeschwindigkeit sowie hohe Standards bezüglich Transparenz und Beteiligung erhalten bzw. entwickelt werden können. Tab. 35 zeigt zusammenfassend einige Eckpunkte der niederländischen und deutschen Konzepte zur Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit in der Übersicht.



Tab. 35: Vergleich von Konzepten zur Herstellung der Durchgängigkeit in den Niederlanden und Deutschland

Tabellarischer Vergleich der Durchgängigkeitskonzepte in den Niederlanden und in Deutschland		
Gebiet	Deutschland	
<b>Inhalt</b>	<b>Elbe</b>	<b>Bundeswasserstrassen</b>
<b>Titel</b>	Ermittlung überregionaler Vorranggewässer im Hinblick auf die Herstellung der Durchgängigkeit für Fische und Rundmäuler im Bereich der FGG Elbe	Herstellung der Durchgängigkeit an Stautufen von Bundeswasserstraßen
<b>Auftraggeber</b>	Arbeitsgruppe Oberflächengewässer (AG OW) der Flussgebietsgemeinschaft für den deutschen Teil des Einzugsgebietes Elbe (FGG/ARGE ELBE) und der Arbeitsgemeinschaft zur Reinhaltung der Elbe (ARGE Elbe), Zusammenschluss der 10 Anrainerbundesländer der Elbe.	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)
<b>Durchführender</b>	BIOCONSULT	Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG)
<b>Geltungsbereich</b>	Deutsches Einzugsgebiet der Elbe	Bundeswasserstrassen
<b>Ziel / Wirksamkeit</b>	Unverbindliche Entscheidungshilfe zur Unterstützung des erforderlichen Priorisierungsprozesses für Maßnahmen zur Herstellung der Durchgängigkeit, Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und der Europäischen Hochwasserrisikomanagement-richtlinie (HWRM-RL)	Analyse der Bedeutung der Bundeswasserstraßen als Wanderroute oder Laich- und Aufwuchsgewässer auf Basis der wanderfischspezifischen FFH-Gebiete. Kriteriengestützte Einstufung der fachlichen Dringlichkeit von Maßnahmen. Beratende Wirkung für die mit der Umsetzung betraute Wasser- und Schifffahrtsdirektion.
<b>Methode</b>	Formalisierte Entscheidungshilfe, die basierend auf identifizierten Zielarten und Vorranggebieten Vorschläge für allgemein anwendbare Priorisierungsverfahren erarbeitet. Kalkulationssystem das Wertpunkte für die Priorisierungsabschätzung von Maßnahmen vergibt. 14 Kriterien aus 4 inhaltlichen Blöcken (Istzustand, Zielzustand Gewässer, Nutzen-Kosten, formale Aspekte) ermöglichen die Einteilung in fünf Prioritätskategorien	Dreischrittiges Vorgehen: 1) Aufbau Daten- und Informationssystem: Basisdaten Stautufen (WSV, BAW, BfG), Fachinformationen von Oberbehörden (BAW, BfG, UBA, BfN) aus EU Richtlinien (FFH, Aal) und der Energiewirtschaft, Bewirtschaftungspläne der Länder (IWP, FGG), 2) Entscheidungsschema zur Ableitung der fachlichen Dringlichkeit von Maßnahmen für den Fischaufstieg. Zuweisung von Dringlichkeitsstufen für jede Stautufe (3 Stufen + 3 Vorstufen). Zuweisung über Entscheidungsbaum mit 12 Fragen. 3) Einstufung der Dringlichkeit (5 Klassen) zur Reihung bzw. Gruppierung der Maßnahmen
<b>Kurzbeschreibung</b>	Kriteriengestütztes formalisiertes Verfahren (dimensionslose Wertpunkte) zur Priorisierung von Maßnahmen	Kriteriengestütztes Verfahren zur Priorisierung von Maßnahmen. Basiert auf Entscheidungsbaum
<b>Charakter</b>	Differenziertes wissenschaftlich analytisches Bewertungsverfahren	analytisches Bewertungsverfahren, starke Relevanz der Durchgangshemmnisse
Gebiet	Niederlande	
<b>Inhalt</b>	<b>Migrationsrelevantes Gewässernetz Niederlande</b>	<b>Gebiet der Entwässerungsverbände Noorderzijlvest und Hunze &amp; Aa's</b>
<b>Titel</b>	Nederland leeft met ... vismigratie	Van Wad tot Aa Visie vismigratie Groningen Noord-Drenthe
<b>Auftraggeber</b>	Directoraat Generaal Water (Dachverband der Wasserverbände, Unie van Waterschappen (Gemeinschaft der regionalen Wasserverbände)	Sportfischereiverband Groningen-Drenthe, Entwässerungsverbände Noorderzijlvest und Hunze & Aa's.
<b>Durchführender</b>	VisAdvies BV (Planungsbüro)	Grontmij Noord und der Behörde für Binnenfischerei (Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij - OVB).
<b>Geltungsbereich</b>	Alle Gewässer die für die Fischmigration auf dem Gebiet der Niederlande von Relevanz sind.	Gebiet der Entwässerungsverbände Noorderzijlvest und Hunze & Aa's
<b>Ziel / Wirksamkeit</b>	Verbesserung der Fischdurchgängigkeit gemäß den in der WRRL formulierten Anforderungen Zielvorgaben: <ul style="list-style-type: none"> <li>Erstellung einer nationalen Übersicht der Migrationshindernisse,</li> <li>Etablierung eines Beratungsgremiums, zur Entwicklung eines nationalen Ansatzes zur Priorisierung von Durchgängigkeitsmaßnahmen</li> <li>Freie Zugänglichkeit der erhobenen Daten in Form von Kartenwerken auf nationaler Ebene</li> <li>Entwicklung zeitlicher Handlungsrahmen für die Umsetzung von Maßnahmen zur Verbesserung der Fischdurchgängigkeit</li> </ul>	Verbesserung der Situation wandernder Fischarten bis zum Jahr 2015 durch ein abgestimmtes und konsequentes Management der einzelnen Teileinzugsgebiete. Zweiseitige Zielausrichtung: Vermeidung der Verschlechterungen der Migrationsmöglichkeiten und Beseitigung von Migrationshindernissen. Implementierung berücksichtigt nationale und internationale Richtlinien und Strategien des Landnutzungsmanagements (u.a. WRRL). Die hierzu benötigte Koordination und Kommunikation wird im Rahmen des Vorhabens berücksichtigt.
<b>Methode</b>	Kartierung der existierenden Querbauwerke. Ableitung von Fischgilden basierend auf ihrem Migrationsverhalten. Erfassung und kartographische Darstellung der Wanderrouten und Lebensraumansprüche. Ergebnis: <ul style="list-style-type: none"> <li>raumscharfe Abbildung der Ansprüche wandernder Fischarten, sowie der aufgrund mangelnder Durchgängigkeit herrschenden Hemmnisse.</li> <li>Ableitung einer Priorisierung der Umsetzung benötigter Durchgängigkeitsmaßnahmen aus vorgenannten Informationen</li> <li>landesweit vorliegender Datenpool erlaubt die tabellarische und kartengestützte Darstellung der Analyseergebnisse für verschiedene räumliche und inhaltliche Bearbeitungsebenen (Migrationstyp, Flussgebietseinheit, Wasserverband)</li> </ul>	Für das Gesamtgebiet Analyse von <ul style="list-style-type: none"> <li>Problemlagen für die Wanderfische</li> <li>dann Abschätzung der Folgen für die Fischzönoson</li> <li>Erarbeitung von Lösungsansätzen und Maßnahmen</li> <li>Abschätzung von Kosten für die Umsetzung und Monitoring</li> </ul> Verfahrensablauf zur Analyse der Teileinzugsgebiete <ul style="list-style-type: none"> <li>Kurze Beschreibung der hydrologischen und naturräumlichen Gebietseigenschaften</li> <li>Identifikation prioritäre Gewässer auf der Basis eines Leitartenansatzes</li> <li>Identifikation, Aktualisierung und Beschreibung der bestehenden Migrationsengpässe</li> <li>Schrittweise Priorisierung der auszuführenden Maßnahmen. dreistufige zeitlich gestaffelte Priorisierung (2004 bis 2007 / 2008 bis 2011 / 2012 bis 2015 niedrigste Priorität)</li> <li>Analyse der zu erwartenden Kosten sowie eine Abschätzung der zu erwartenden Erfolgsaussichten.</li> </ul>
<b>Kurzbeschreibung</b>	Zeitzielorientiertes Analyseverfahren unter besonderer Berücksichtigung von Wanderfischrouten und Querbauwerken	Zeitzielorientiertes kriteriengestütztes Verfahren zur Priorisierung von Maßnahmen, auf regionaler Ebene (Teileinzugsgebiete)
<b>Charakter</b>	Zeitzielorientiertes Bewertungsverfahren zur nationalen Harmonisierung	Zeitzielorientiertes regionales Bewertungsverfahren mit starker Relevanz der Durchgangshemmnisse



## 8. Fazit und Ausblick

Verschiedene nationale und europäische gesetzgeberische Anforderungen begründen einen Handlungsbedarf hinsichtlich der Verbesserung der ökologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer. Insbesondere die Knappheit finanzieller Ressourcen verschärft den Druck zur Entwicklung fachlich begründeter Entscheidungen, die zu einer Priorisierung und somit Umsetzung geeigneter und möglichst effizienter Maßnahmen führen. Hierzu gibt es zahlreiche Bestrebungen auf unterschiedlichen Ebenen, die in ihren Geltungsbereichen allerdings deutlich voneinander abweichen. Neben den ländereigenen Bemühungen der einzelnen Flussgebietseinheiten ist es vor allem der Bund, der durch die Fachbehörden des BMVBS (WSV, BfG, BAW) basierend auf fachlichen Grundlagen, Empfehlungen und einer geeigneten Datenhaltung die Entwicklung eines durchgängigen Bewertungssystems voran zu treiben versucht.

Die Entwicklung und Anwendung derartiger Entscheidungssysteme, wie sie auch im Rahmen der vorliegenden Studie entwickelt und angewendet wurden, ist nicht zuletzt dank umfassender Vorarbeiten wie etwa den Bewirtschaftungsplänen nach WRRL, den Zielvorgaben der Aalbewirtschaftungspläne oder dem Nationalen Bericht zum Erhaltungszustand der FFH-Wanderfischarten in der jüngeren Vergangenheit möglich. Trotzdem erlauben sie nur eine mehr oder weniger grobe Abschätzung der Funktionsfähigkeit einzelner Anlagen oder Maßnahmen und erfordern in zahlreichen Fällen die Prüfung der aktuellen Situation der hydraulischen, technischen sowie der biologischen Funktionsfähigkeit wie es die Aufbereitung der im Rahmen des hier vorliegenden Hintergrundpapiers genutzten Daten zeigt.

Es ist unabdingbar die Datenlage zu den vorhandenen Querbauwerken zu optimieren und die Ergebnisse aktueller Detailstrukturkartierungen einzubeziehen. Dies auch um die Evaluation der Durchgängigkeit in den Vorranggewässern der FGE Ems zu verbessern und um eine differenziertere Einschätzung der Situation zu erhalten. Nicht zuletzt ist es wichtig, laufende und zukünftige Maßnahmenplanungen und -programme, die auf die Verbesserung von Gewässern des Vorrangssystems abzielen, zeitnah in die Bewertung einzuspeisen. Der Durchgängigkeitsstatus muss bis zum nächsten Bewirtschaftungsplan aktualisiert werden. Dies erfordert eine Aktualisierung der Informations- und Datenbasis in zeitlich sinnvollen Abständen - auch um damit den Fortschritt in Bezug auf die Zielerreichung zu dokumentieren.

Über die Herstellung der Durchgängigkeit hinaus, ist auch die Umsetzung von Maßnahmen in Bezug auf Gewässermorphologie, Wasserbeschaffenheit oder Abflussverhältnisse notwendig. Die Einbeziehung dieser Aspekte ist für eine nachhaltige ökologische Entwicklung der Naturräume und damit für die Zielerreichung unerlässlich. Da die notwendige Verbesserung wichtiger Rahmenbedingungen (neben der Herstellung der Durchgängigkeit) einerseits einen großen Maßnahmenbedarf mit sich bringt, der nicht flächendeckend gleichzeitig vollzogen werden kann und andererseits für die Ansprüche sensibler Langdistanzwanderfische nicht immer ausreichend umsetzbar sein wird, sollte die Maßnahmenplanung prioritär auf Gewässer fokussieren, in denen die „Rahmenbedingungen“ bereits heute weitgehend geeignet sind, die notwendigen ökologischen Funktionen für die Zielarten zu erfüllen. Ein solches Vorgehen ist in der FGE Ems mit der Festlegung auf Vorranggewässer und mit der Priorisierung von Maßnahmenstandorten innerhalb dieser Vorranggewässer



verfolgt worden. Während der Bearbeitung konnten jedoch auch nicht zu vernachlässigende Informationslücken ermittelt werden, so dass zwangsläufig einige Bewertungen z. T. „vorläufigen“ Charakter haben. Erst mit der sukzessiven Schließung solcher Informationslücken können belastbarere Aussagen getroffen werden. Insgesamt war es auf der zur Verfügung stehenden Datengrundlage aber möglich, wichtige Ergebnisse herauszuarbeiten, die die Erreichung des Bewirtschaftungsziels „Verbesserung der Durchgängigkeit für Fische und Rundmäuler“ unterstützen.

Die Optimierung von Maßnahmen bzw. Maßnahmenprogrammen und –planungen bedarf noch intensiver Forschung und Entwicklung, u. a. zu Fragen des Wanderverhaltens und damit z. B. auch zur Auffindbarkeit von Fischaufstiegsanlagen, aber auch hinsichtlich der hydraulischen Bemessung von technischen Anlagen. Die Dringlichkeit in der Umsetzung der anstehenden Maßnahmen mahnt letztlich zu einer weiteren Intensivierung von Abstimmungsprozessen und Kooperationen zwischen den involvierten Bundes- und Landesbehörden. Auf der regionalen Ebene ist es von hoher Wichtigkeit die Wassernutzer und interessierten Stellen einzubeziehen, so dass die hier erarbeiteten fachlichen Empfehlungen den erforderlichen Priorisierungsprozess bei der künftigen Maßnahmenplanung und –umsetzung sinnvoll unterstützen.



## Literatur

- AARESTRUP, K., F. ØKLAND, M. M. HANSEN, D. RIGHTON, P. GARGAN, M. CASTONGUAY, L. BERNATCHEZ, P. HOWEY, H. SPARHOLT, M. I. PEDERSEN & R. S. MCKINLEY, 2009: Oceanic Spawning Migration of the European Eel (*Anguilla anguilla*). (Hrsg.), Science BREVIA, 1.
- ADAM, A. & U. SCHWEVERS, 1998: Fischaufstiegsanlagen als Wanderhilfen für aquatische Wirbellose. - Natur und Landschaft 6: 251- 255.
- APRAHAMIAN, C. D., 1988: The biology of the twaite shad (*Alosa fallax*) in the rivers Severn und Wye. - Proceedings of the Second British Freshwater Fish Conference 373-381.
- APRAHAMIAN, M. W., C. D. APRAHAMIAN, J. L. BAGLINIÈRE, R. SABATIÉ & P. ALEXANDRINO, 2003: *Alosa alosa* and *Alosa fallax* spp. Literature review and bibliography. - Environment Agency Research and Development Report W1-014/TR Environment Agency, Bristol.
- ARNTZ, W., S. SCHADWINKEL, C.-P. GÜNTHER & H. MEINKEN, 1992: Fischereibiologisch-Fischereiwirtschaftliches Gutachten über den Einfluß der Emsvertiefung gemäß Planänderungsteilbeschuß vom 3.7.1991 auf den Fischbestand und die Fangerträge in der Unterems (Papenburg-Emden). - (unveröff. Studie im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Emden) 53 S. Dezember 1992.
- BALON, E. K., 1975: Reproductive guilds of fishes: a proposal and definition. - J. Fish. Res. Board Can. 32: 821-864.
- BAYRISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, 2010: Strategisches Gesamtkonzept fischbiologische Durchgängigkeit für Bayern.
- BFG, 2006: Einfluss von Unterhaltungsbaggerungen auf die Schwebstoffdynamik der Unterems - Monitoring während eines baggerungsfreien Zeitraums. - (Auftraggeber Wasser- und Schifffahrtsamt Emden, BfG Bericht 1488) 45 S.
- BFG, 2008: Untersuchungen an der Klappstelle Dollartmund zur Abschätzung der Auswirkungen eines Probebetriebs. - BfG Bericht-1583 BfG-SAP-Nr.: A39630103208, Auftraggeber WSA Emden, S.
- BFG, 2010: Herstellung der Durchgängigkeit an Staustufen von Bundeswasserstraßen; Fischökologische Einstufung der Dringlichkeit von Maßnahmen für den Fischaufstieg. - BfG-Bericht 1697, 135 S. 20.08.2010.
- BFN, 1998: Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. - Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55, 434 S.
- BIOCONSULT, 2004: Fischdurchgängigkeit des Petkumer Sieles im Bereich des mesohalinen Abschnitts der Ems. - Auftraggeber: NLWKN Betriebsstelle Aurich, S.
- BIOCONSULT, 2006a: Ergebnisse Hamenbefischung Ems 2006. - (unveröffentliche Rohdaten, erhoben im Auftrag des LAVES)
- BIOCONSULT, 2006b: Fischfauna tidebeeinflusster Fließgewässer der Küstenmarsch. Befischung limnischer Abschnitte in Ems, Leda/Jümme und Fehntjer Tief. - Auftraggeber: LAVES Hannover
- BIOCONSULT, 2006c: Modellprojekt Marschengewässer Niedersachsen: Teilprojekt Fische - Vorschlag eines Bewertungsverfahrens für verschiedene Marschengewässertypen in Niedersachsen. - Unterhaltungsverband Kehdingen, 94 S.
- BIOCONSULT, 2006d: Untersuchungen zur Reproduktion der Finte (*Alosa fallax fallax*, Lacépède 1803) in der Unterweser. - (Bericht im Auftrag des WSA Bremerhaven) Bremen: 79 S. und Anhang.
- BIOCONSULT, 2006e: Zur Fischfauna der Unterems. Kurzbericht über die Erfassungen 2006. - Unveröff. Gutachten im Auftrag des LAVES, Hannover, IBL Umweltplanung, Oldenburg, Ingenieurbüro Grote, Papenburg, Bremen: 57 S. +Anhang.
- BIOCONSULT, 2007a: Datenerhebung zur Reproduktion der Finte (*Alosa fallax*) in der Unterems. - Gutachten im Auftrag der EWE Oldenburg, Meyer-Werft Papenburg, WINGAS Kassel 59 S.



- BIOCONSULT, 2007b: Situation of the smelt (*Osmerus eperlanus*) in the Ems estuary with regard to the aspects of spawning grounds and recruitment (Bericht im Auftrag von RWS - Rijksinstituut voor Kust en Zee, Netherlands. Interreg Projekt HARBASINS; 84 S).
- BIOCONSULT, 2007c: Zur Fischfauna der Unterems. Kurzbericht über die Erfassungen im Frühjahr 2007. - Unveröff. Gutachten im Auftrag Rijkswaterstaat Netherlands, WINGAS Kassel, EWE Oldenburg, regionalplan & uvp Planungsbüro Peter Stelzer GmbH, Freren, Bremen: 71 S.
- BIOCONSULT, 2008a: FFH-Verträglichkeitsstudie zu zwei Probestaus in der Tideems im Sommer und Herbst 2008 mit integrierten Fachbeiträgen: Eingriffsregelung, Artenschutzrecht und EG-Wasserrahmenrichtlinie. - Im Auftrag des NLWKN Betriebsstelle Aurich, 63 S.
- BIOCONSULT, 2008b: Gutachten zur Maßnahmenplanung in den niedersächsischen Übergangs- und Küstengewässer im Zuge der Umsetzung der EG-WRRL. - In: (Hrsg.), Gutachten im Auftrag des NLWKN Betriebsstelle Brake/Oldenburg.
- BIOCONSULT, 2008c: Konzeption zur Umsetzung der ökologischen Durchgängigkeit in den Fließgewässern in Sachsen-Anhalt - Ermittlung von Vorranggewässern. - Auftraggeber: Landesbetrieb für Hochwasserschutz und Wasserwirtschaft Sachsen-Anhalt (LHW), Magdeburg: 96 S.
- BIOCONSULT, 2008d: Kurzbericht: Hamenbefischung Unterems 2008. Fischfaunistische Untersuchung im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachung nach EG-WRRL. - Gutachten im Auftrag vom LAVES Hannover: 41 S.
- BIOCONSULT, 2008e: Stow net fishery Ems 2007. Fish fauna study within the framework of water status monitoring in accordance with WFD. - Gutachten im Auftrag von RWS Rijksinstituut voor Kust en Zee (RWS-RIKZ) Netherlands: 53 S.
- BIOCONSULT, 2009a: Durchgängigkeit und Vernetzung von Küsten- und Binnengewässern Bestandsituation und Konkretisierung von Maßnahmen im Sinne der EG-WRRL. - Im Auftrag des NLWKN -Betriebsstelle Brake/Oldenburg) 134 S.
- BIOCONSULT, 2009b: Stow net fishery Ems 2009. Fish fauna study within the framework of water status monitoring in accordance with WFD. - Gutachten im Auftrag von Rijkswaterstaat, Waterdienst Netherlands: 42 S.
- BIOCONSULT, 2010: Kurzbericht: Hamenbefischung Unterems 2010. Fischfaunistische Untersuchung im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachung nach WRRL. - Gutachten im Auftrag vom LAVES Hannover, 44 S.
- BIOCONSULT, 2011: Einschätzung der Wirksamkeit verschiedener Maßnahmen zur Sanierung der Unterems. - Im Auftrag des WWF Hamburg, Bremen: 42 S.
- BNGF, 2009: Durchgängigkeitsdefizite identifizieren: Masterplan Durchgängigkeit der großen Donau Nebenflüsse. - Büro für Naturschutz-, Gewässer-, und Fischereifragen in Auftrag der E.ON Wasserkraft
- BOS, D., ALTENBURG & WYMENGA, 2012: Der ökologische Zustand des Ems-Ästuars. Vortrag Symposium: Gemeinschaftl. Investition im Ems-Dollard, Nieuweschans, NL
- COSTELLO, M., M. ELLIOTT & R. THIEL, 2002: Endangered and rare Species. - In: ELLIOTT, M. & HEMINGWAY (Hrsg.), Fishes in Estuaries. Blackwell Science, Oxford: 217-262.
- DBU, 2011: Untersuchung der Funktionstüchtigkeit von Aufstiegshilfen für Fische und wirbellose Organismen und Auswirkungen der Reaktivierung einer Wasserkraftanlage auf das angrenzende Ökosystem. - Az 09567/01 Deutsche Umweltstiftung, Osnabrück
- DE JONGE, V. N., 2009: Water management in the Netherlands: development from a defensive to an integral water system approach. - In: S., F.H.R. (Hrsg.), Water Problems and Policies in The Netherlands, RFF-PRESS, Boca Raton. 17-46.
- DEKKER, W., 2004: Slipping through our hands – Population dynamics of the European Eel. - Dissertation an der Universität Amsterdam
- DIEKMANN, M., U. DUBLING & R. BERG, 2005: Handbuch zum fischbasierten Bewertungssystem (FIBS). - Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg, 71 S.
- EHRENBAUM, E., 1936: Naturgeschichte und wirtschaftliche Bedeutung der Seefische Nordeuropas. Handbuch der Seefischerei. - Band II, Schweizerbart, Stuttgart: 337 S.



- ENGELS, A., 2007: Seasonal and tidal variation of oxygen and salinity in the river Ems. - Vortrag Ems-Workshop 23.2.2007 in Emden.
- FGE-EMS, 2009: Internationaler Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 Wasserrahmenrichtlinie für die Flussgebietseinheit Ems -Bewirtschaftungszeitraum 2010 -2015. - 266 S.
- FGG ELBE, 2009: Hintergrundpapier zur Ableitung der überregionalen Bewirtschaftungsziele für die Oberflächengewässer im deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe für den Belastungsschwerpunkt Schadstoffe. - Abschlussbericht 29 S.
- GAUMERT, D. & M. KÄMMEREIT, 1993: Süßwasserfische in Niedersachsen. - Hrsg.: Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, Dez. Binnenfischerei, Hildesheim: 161 S.
- GAUMERT, T., 2008: Überregionales Bewirtschaftungsziel: Wiederherstellung der Durchgängigkeit für Fische und Rundmäuler in der FGG Elbe. - Grüne Liga, WRRL Seminar Berlin.
- HASS, H., 1968: Untersuchungen über die vertikale und horizontale Verteilung der Eier der Finte, *Alosa fallax* (LACAPÈDE, 1803), in der Elbe. - Archiv. für Fischereiwissenschaft 19: 46-55.
- HEGGENES, J. & G. DOKK, 2001: Contrasting temperatures, waterflows, and light: seasonal habitat selection by young Atlantic salmon and brown trout in a boreonemoral river. - Regulated Rivers: Research & Management 17: 623-635.
- ICES, 2006: Report of the 2006 session of the joint EIFAC/ICES working group on Eels.
- INGENDAHL, D., 1999: Der Reproduktionserfolg von Meerforelle (*Salmo trutta* L.) und Lachs (*Salmo salar* L.) in Korrelation zu den Millieubedingungen des hyporheischen Interstitials. - Dissertation an der Universität zu Köln, Zoologisches Institut (Förderung durch die Deutsche Forschungsgesellschaft, DFG).
- JAGER, Z., 1999: Processes of tidal transport and accumulation of larval flounder (*Platichthys flesus* L.) in the Ems-Dollard nursery. - Academisch Proefschrift Universiteit van Amsterdam.
- KERSTAN, M., 1991: The importance of rivers as nursery grounds for 0- and 1-group flounder (*Platichthys flesus* L.) in comparison to the wadden sea. - Netherlands Journal of Sea Research, 27 (3/4), 13 S.
- KIRKEGAARD, E., K. AARESTRUP, M. I. PEDERSEN, N. JEPSEN, A. KOED, E. LARSEN, I. LUND & J. TOMKIEWICZ, 2010: European Eel and Aquaculture. - In: (Hrsg.), DTU Aqua Report. DTU AQUA, National Institute of aquatic resources, 22.
- KOTTELAT, M. & J. FREYHOF, 2007: Handbook of European freshwater fishes. - Kottelat, Cornol, Switzerland and Freyhof, Berlin: 646 S.
- KROES, M. J., N. BREVE, F. T. VRIESE, H. WANNINGEN & A. D. BUIJSE, 2008: Nederland leeft met vismigratie. Naar een gestroomlijnde aanpak van de vismigratieproblematiek in Nederland. - Rapport: VA2007\_33, Opgesteld in opdracht van: Directoraat Generaal Water, Unie van Waterschappen, 92 S.
- KROES, M. J. & S. A. MONDEN, 2005: Vismigratie: Handboek voor herstel in Vlaanderen en Nederland. - Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, AMINAL, Afdeling Water, Brussel/OVB Organsiatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein.
- LAVES, 2008a: Aalbewirtschaftungsplan für das Flusseinzugsgebiet der Ems. - LAVES Dezernat Binnenfischerei, Hannover; Dezember 2008.
- LAVES, 2008b: Fischfaunistische Referenzerstellung und Bewertung der niedersächsischen Fließgewässer vor dem Hintergrund der EG-WRRL (Zwischenbericht Stand: Januar 2008) - LAVES.
- LAVES, 2011: Vollzugshinweise zum Schutz von Fischarten in Niedersachsen. - Fischarten des Anhangs II der FFH-Richtlinie und weitere Fischarten mit höchster Priorität für Erhaltungs- und Entwicklungsmaßnahmen. - Niedersächsische Strategie zum Arten- und Biotopschutz [http://www.nlwkn.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation\\_id=8083&article\\_id=46103&\\_psmand=26#Fische](http://www.nlwkn.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=8083&article_id=46103&_psmand=26#Fische),
- LAWA, 2000: Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland – Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer. Empfehlungen oberirdische Gewässer. - In: (Hrsg.), Länderarbeitsgemeinschaft Wasser.



- LAWA, 2006: RaKon Monitoring Teil B – Arbeitspapier III. Untersuchungsverfahren für biologische Qualitätskomponenten. Bund-Länder Arbeitsgemeinschaft Wasser. - In: (Hrsg.), Länderarbeitsgemeinschaft Wasser.
- LAWA, 2007: Rahmenkonzeption Monitoring Teil B: Bewertungsgrundlagen und Methodenbeschreibungen: Arbeitspapier II Hintergrund- und Orientierungswerte für physikalisch-chemische Komponenten. - In: (Hrsg.), Länderarbeitsgemeinschaft Wasser.
- LFU, 2005: Durchgängigkeit für Tiere in Fließgewässern. - In: (Hrsg.), Leitfaden Teil 1- Grundlagen Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie. LFU (Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg), Mannheim.
- LFV (Landesfischereiverband Weser-Ems e.V.), 2003: Fauna der Unteren Ems. Untersuchungsbericht Oktober 2001 - Oktober 2002. - 10 S.
- LILLELUND, K., 1961: Untersuchungen über die Biologie und Populationsdynamik des Stintes, *Osmerus eperlangus eperlangus* (Linnaeus 1758), der Elbe. - Arch. Fisch. Wiss. 12, 1-128 S.
- LOHMEYER, C., 1907: Übersicht der Fische des unteren Ems-, Weser- und Elbegebietes. - Abh. Naturw. Verein Bremen 19 (1): 149-180.
- LOZÁN, J. L., 1990: Zur Gefährdung der Fischfauna - Das Beispiel der diadromen Fischarten und Bemerkungen über andere Spezies. - In: LOZAN, J.L., W. LENZ, E. RACHOR, B. WATERMAN & H.V. WESTERNHAGEN (Hrsg.), Warnsignale aus der Nordsee. Paul Parey, Berlin und Hamburg: 231-249.
- MAITLAND, P. S. & T. W. HATTON-ELLIS, 2003: Ecology of the Allis and Twaite Shad - *Alosa alosa* and *Alosa fallax*. - Conserving Natura 2000 Rivers Ecology Series No. 3, English Nature, Peterborough: 32 S.
- MEYER, L. & K. BEYER, 2002: Zum Laichverhalten des Meerneunauges (*Petromyzon marinus*) im gezeitenbeeinflussten Unterlauf der Luhe (Niedersachsen). - Verhandlungen der Gesellschaft für Ichthyologie 3: 45-70.
- MOHR, E., 1941: Maifische (Clupeiden). - In: DEMOLL & MAIER (Hrsg.), Handbuch der Binnenfischerei Mitteleuropas. Bd. III, Lieferung 7: 528-551.
- MUNLV, 2006: Leitfaden zur wasserwirtschaftlichökologischen Sanierung von Salmonidenlaichgewässern in NRW. - MUNLV-NRW, 168 S.
- NEUDECKER, T. & U. DAMM, 2005: Maifische an der deutschen Nordseeküste - zum Auftreten von Finte (*Alosa fallax*) und Alose (*Alosa alosa*). - Inf. Fischereiforsch. 52: 43-50.
- NLWKN, 2005: Bestandsaufnahme zur Umsetzung der EG-WRRRL Oberflächengewässer - Bearbeitungsgebiet Untere Ems - Stand: 22.12.04. - (Aufgestellt: Bezirksregierung Weser-Ems, Dezernat 502 Aurich, NLÖ - Forschungsstelle Küste, NLWK – Betriebsstelle Aurich) 37 S. + Anhänge.
- NLWKN, 2008: Leitfaden Maßnahmenplanung Oberflächengewässer – Teil A Fließgewässer-Hydromorphologie. Empfehlungen zu Auswahl, Prioritätensetzung und Umsetzung von Maßnahmen zur Entwicklung niedersächsischer Fließgewässer. Wasserrahmenrichtlinie - Band 2.
- NOLTE, W., 1976: Die Küstenfischerei in Niedersachsen. - Forschungen zur niedersächsischen Landeskunde Bd. 105:
- NZO-GMBH & IFÖ, 2007: Steckbriefe Referenzen. - Erarbeitung von Instrumenten zur gewässerökologischen Beurteilung der Fischfauna 63.
- PAR, 2005: Policy Assessment Report. - Prepared to the Tenth Trilateral Governmental Conference on the Protection of the Wadden Sea Schiermonnikoog: ohne S. 3 November 2005.
- PIWERNETZ, W., 2012: Die Neunaugen -Fisch des Jahres 2012-. - In: (Hrsg.), Fischer & Teichwirt. Verband der Bayerischen Berufsfischer e.V. Nürnberg, Nürnberg: 3 S.
- POSTMA, H. & K. KALLE, 1955: Die Entstehung von Trübungszonen im Unterlauf der Flüsse, speziell im Hinblick auf die Verhältnisse in der Unterelbe. - Dt. hydrogr. Z 8: 137-144.
- RAAD VOOR DE WADDEN, 2010: Eems-Estuarium: van een gezamenlijk probleem naar een gezamenlijke oplossing - Leeuwarden.
- RASPER, M., 2001: Morphologische Fließgewässertypen in Niedersachsen - Leitbilder und Referenzgewässer. - In: (Hrsg.), Gewässerschutz. 98.





- RIEDE, K., 2004: Global register of migratory species - from global to regional scales. Final Report of the R&D-Projekt 808 05 081 - Federal Agency for Nature Conservation, Bonn, Germany., 329 S.
- RIEMERSMA, P. & M. J. KROES, 2004: Van Wad tot Aa. Visie vismigratie Groningen-noord-Drenthe 2005-2015. - Grontmij Noord/Organisatie ter Verbetering van de Binnenvisserij, Nieuwegein, Drachten: 111 S.
- SCHMIDT, G. W., 1996: Wiedereinbürgerung des Lachses *Salmo salar* L. in Nordrhein-Westfalen - Allgemeine Biologie des Lachses sowie Konzeption und Stand des Wiedereinbürgerungsprogramms unter besonderer Berücksichtigung der Sieg. - LÖBF-Schriftenreihe 11:
- SCHÖL, A., C. GÜNSTER, W. KRINGS, V. KIRCHESCH & W. RÄTZ, 2007: Interrelations between oxygen concentration and suspended particulate matter (SPM) distribution in the Ems Estuary - Vortrag Ems-Workshop 23.2.2007 in Emden
- SCHOLLE, J., 2011: Status of the Anadromous Twaité Shad (*Alosa fallax*) in Wadden Sea Estuaries - Assessment According to EU Directives. - CWSS Wadden Sea Day, 2011, Wilhelmshaven.
- SCHOLLE, J. & B. SCHUCHARDT, 2012: A fish-based index of biotic integrity - FAT-TW an assessment tool for transitional waters of the northern German tidal estuaries. - Coastline reports 2012-18: 1 - 73.
- SCHULZE, S. & M. SCHIRMER 2005: Die Wiederentdeckung der Finte in der Unterweser. - Tagungsbericht 2004 der Deutschen Gesellschaft für Limnologie (DGL) 5 S.
- SCHULZE, S. & M. SCHIRMER, 2006: Die Finte (*Alosa fallax*) wieder in der Weser - endlich gesicherte Daten. - Verhandlungen der Gesellschaft für Ichthyologie 5: 269-283.
- SIGL, A. & F. TEROFAL, 1992: Die große Enzyklopädie der Fische. - WWF, Mosaik Verlag, München., München.
- SKERRITT, D. J., 2010: A review of the European flounder *Platichthys flesus* - Biology, Life History and Trends in Population. - Newcastle University, International Marine & Environmental Consultancy MSc 13 S.
- SPINGAT, F. M., 1997: Analyse der Schwebstoffdynamik in der Trübungszone eines Tideflusses. - Mitteilungen des Leichtweiß-Instituts für Wasserbau der technischen Universität Braunschweig Heft 139 (Sonderdruck).
- SPINGAT, F. M. & H. OUMERACI, 2000: Schwebstoff in der Trübungszone des Ems-Ästuars. Anwendung eines Analysekonzeptes für hoch aufgelöste und dauerhaft betriebene Gewässergütemessungen. - Die Küste Heft 62.
- STELZENMÜLLER, V. & G.-P. ZAUKE (ICBM), 2003: Analyse der Verteilungsmuster der anadromen Wanderfischart Finte (*Alosa fallax*) in der Nordsee. - (Forschungsbericht gefördert durch das Bundesamt für Naturschutz - F+E-Vorhaben: FKZ-Nr. 802 85 230) Carl von Ossietzky Universität, Oldenburg: 32 S.
- TALKE, S. A. & H. E. DE SWART, 2006: Hydrodynamics and Morphology in the Ems/Dollard Estuary: Review of Models, Measurements, Scientific Literature, and the Effects of Changing Conditions. - Report for Rijkswaterstaat (Ministry of Public Works, Netherlands), IMAU Report 06-01, 78 S.
- TALKE, S. A., H. E. DE SWART & H. M. SCHUTTELAARS, 2009: Feedback between residual circulation and sediment distribution in highly turbid estuaries: an analytical model. - Continental Shelf Research  
[http://depts.washington.edu/uwefm/publications/Talke\\_deSwart\\_Schuttelaars\\_Feedback\\_residual\\_circulation\\_SSC\\_CSR2009.pdf](http://depts.washington.edu/uwefm/publications/Talke_deSwart_Schuttelaars_Feedback_residual_circulation_SSC_CSR2009.pdf),
- THIEL, R., A. SEPULVEDA & S. OESMANN, 1996: Occurrence and distribution of twaité shad (*Alosa fallax* Lacépède) in the lower Elbe River. - In: KIRCHHOFER, A. & D. HEFTI (Hrsg.), Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe - Germany. Birkhäuser Verlag, Basel: 157-170.
- THIEL, R., H. WINKLER, U. BÖTTCHER, A. DÄNHARDT, R. FRICKE, M. R. GEORGE, M. KLOPPMANN, T. SCHAARSCHMIDT, C. UBL & R. VORBERG, 2011: Rote Liste und Gesamtartenliste der etablierten Neunaugen und Fische (Petromyzontida, Elasmobranchii & Actinopterygii) der marinen Gewässer Deutschlands. - Naturschutz und Biologische Vielfalt 70 S.



- TIMM, T., A. VAN DEN BOOM, T. EHLERT, P. PODRAZA, H. SCHUHMACHER & M. SOMMERHÄUSER, 1999: Leitbilder für kleine bis mittelgroße Fließgewässer in Nordrhein-Westfalen. Gewässerlandschaften und Fließgewässertypen. - In: (Hrsg.), Merkblätter - Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen. Selbstverlag, Essen (Deutschland, Bundesrepublik): 90.
- VAN DER MOLEN, D. T. & R. POT, 2007: Referenties en maatlatten voor overgangs- en kustwateren ten behoeve van de kaderrichtlijn water, update Juli 2007. - STOWA 2004-44, 105 S.
- VORBERG, R. & P. BRECKLING, 1999: Atlas der Fische im schleswig-holsteinischen Wattenmeer. - Schriftenreihe des Nationalparks Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer Heft 10: 178.
- WWF DEUTSCHLAND, 2006: Ausbau der Unterems. Eine Chronik der Maßnahmen seit 1984 mit einer Bewertung der Umweltfolgen. - 22 S.



## Anhang

Anhang A1 – Tabelle: Ergebnisse der Priorisierung auf Gewässerebene

Anhang A2 – Tabelle: Ergebnisse der Priorisierung auf Bauwerksebene

Anhang A3 – Maßnahmenblatt Harlesiel

Anhang A4 – Maßnahmenblatt Siel Knock



## Anhang 1: Ergebnisse der Priorisierung auf Gewässerebene

Die einzelnen Scores (Px) bedeuten: P1= Zielarten rezent, P2= Zielarten historisch, P3= potentielle Laichplätze, P4= Fischbewertung, P5= Strukturgüte, P6= Gewässergüte, P7= freie Fließstrecke, P8= Anzahl Bauwerke, P9= formeller Status, P10= FFH-Gebiete „mit besonderer Bedeutung“, k.A.= keine Angaben, nP= Anzahl eingeflossener Parameter. Innerhalb der Kategorie alphabetische Anordnung der Gewässer. \* Keine Bewertung über die Priorisierung, Bewertung s. Kapitel 6.

Gewässername	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Σ	nP	Kategorie
Aue-Godensholter Tief	1	3	3	0	0	1	3	3	6	0	20	10	außerordentlich bedeutsam
Ems	3	3	3	2	0	3	3	0	6	3	23	10	außerordentlich bedeutsam
Große Hase	2	3	3	0	0	3	2	3	6	0	22	10	außerordentlich bedeutsam
Hahnenmoorkanal	3	3	3	3	0	3	3	3	6	0	27	10	außerordentlich bedeutsam
Hase	3	3	3	0	1	3	1	0	6	3	20	10	außerordentlich bedeutsam
Jümme	3	3	3	0	0	3	3	3	6	0	24	10	außerordentlich bedeutsam
Kleine Hase	1	3	3	3	0	3	2	1	6	2	22	10	außerordentlich bedeutsam
Leda	3	3	3	0	0	3	3	3	6	0	24	10	außerordentlich bedeutsam
Löninger Mühlenbach	2	3	3	3	0	3	3	3	2	0	22	10	außerordentlich bedeutsam
Mittelradde	3	3	3	3	0	3	1	3	2	1	21	10	außerordentlich bedeutsam
Nordloher-Barßeler Tief	3	3	3	0	3	3	3	3	6	0	27	10	außerordentlich bedeutsam
Ohe	3	3	3	3	0	3	0	3	2	0	20	10	außerordentlich bedeutsam
Ollenbäke	1	3	3	k.A.	0	3	3	3	2	0	18	9	außerordentlich bedeutsam
Reitbach	1	3	3	3	2	3	2	1	2	3	20	10	außerordentlich bedeutsam
Renslager Kanal	3	3	3	0	0	3	3	3	2	3	20	10	außerordentlich bedeutsam
Sagter Ems	3	3	3	0	0	3	3	3	6	0	24	10	außerordentlich bedeutsam
Angel	1	3	3	k.A.	0	3	0	0	2	0	12	9	besonders bedeutsam
Aper Tief	3	3	2	0	0	3	3	0	1	0	15	10	besonders bedeutsam
Auebach	0	0	0	0	k.A.	k.A.	3	3	6	0	12	8	besonders bedeutsam
Auebach	0	3	3	0	0	3	3	3	2	0	17	10	besonders bedeutsam
Belmer Bach	1	2	3	0	0	3	2	1	2	0	14	10	besonders bedeutsam



## Anhang 1: Ergebnisse der Priorisierung auf Gewässerebene

Gewässername	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Σ	nP	Kategorie
Bokeler Bäke	0	3	3	0	0	k.A.	3	3	2	0	14	9	besonders bedeutsam
Calhorner Mühlenbach	1	3	3	0	0	3	0	2	2	0	14	10	besonders bedeutsam
Deeper Aa	1	3	3	0	0	3	0	3	2	0	15	10	besonders bedeutsam
Dinninger Bach	1	3	3	0	0	3	3	3	2	3	18	10	besonders bedeutsam
Eggermühlenbach	1	3	3	3	1	3	2	0	2	3	18	10	besonders bedeutsam
Elsbach	2	3	3	0	2	3	0	3	2	3	18	10	besonders bedeutsam
Ems-Altarm Versen	1	0	0	0	k.A.	3	0	3	6	3	13	9	besonders bedeutsam
Fürstenauer Mühlenbach	1	3	3	0	0	3	0	3	2	0	15	10	besonders bedeutsam
Gießelhorster Bäke	0	3	3	k.A.	0	3	2	3	2	0	16	9	besonders bedeutsam
Große Aa	1	3	2	3	0	3	0	2	1	0	15	10	besonders bedeutsam
Große Norderbäke	3	3	3	0	0	3	2	2	2	0	18	10	besonders bedeutsam
Große Süderbäke	3	3	3	0	0	3	2	3	2	0	19	10	besonders bedeutsam
Halfsteder Bäke	2	3	3	0	0	3	3	3	2	0	19	10	besonders bedeutsam
Hellbach	0	3	3	k.A.	1	3	0	2	2	0	14	9	besonders bedeutsam
Hollener Ehe	1	3	3	0	0	2	3	3	2	0	17	10	besonders bedeutsam
Kälberbach	0	3	3	0	0	3	0	3	2	0	14	10	besonders bedeutsam
Kleine Norderbäke	1	3	3	0	0	3	0	3	2	0	15	10	besonders bedeutsam
Kollenbach	0	2	3	0	1	3	0	3	2	0	14	10	besonders bedeutsam
Lager Bach	2	3	3	0	0	3	2	0	2	1	15	10	besonders bedeutsam
Lahe	3	3	3	0	0	3	2	3	2	0	19	10	besonders bedeutsam
Langenbach	0	3	3	0	0	3	2	3	2	3	16	10	besonders bedeutsam
Lingener Mühlenbach	2	3	3	0	2	3	0	1	2	1	16	10	besonders bedeutsam
Lotter Beeke	1	3	3	0	0	3	2	0	2	1	14	10	besonders bedeutsam



## Anhang 1: Ergebnisse der Priorisierung auf Gewässerebene

Gewässername	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Σ	nP	Kategorie
Marka	3	3	3	0	1	3	0	0	2	0	15	10	besonders bedeutsam
Mittelbach	0	3	3	0	3	k.A.	0	3	2	3	14	9	besonders bedeutsam
Nette	1	2	3	0	2	3	0	1	2	0	14	10	besonders bedeutsam
Nienholtbach	0	3	3	k.A.	0	k.A.	0	3	2	0	11	8	besonders bedeutsam
Olfe	0	2	3	k.A.	1	3	0	3	2	0	14	9	besonders bedeutsam
Reetbach	1	3	3	0	1	3	0	3	2	0	16	10	besonders bedeutsam
Soeste	3	3	3	0	0	3	1	0	6	0	19	10	besonders bedeutsam
Strautbach	1	3	3	0	0	3	3	3	2	3	18	10	besonders bedeutsam
Südradde	1	3	3	2	0	3	0	2	2	0	16	10	besonders bedeutsam
Suttruper Bach	1	3	3	0	0	3	2	1	2	2	15	10	besonders bedeutsam
Timmerlager Bach	0	3	3	0	0	3	0	3	2	0	14	10	besonders bedeutsam
Überfallhase	1	3	3	0	0	k.A.	0	3	6	0	16	9	besonders bedeutsam
Wehdemühlenbach	2	3	3	0	k.A.	3	1	3	2	3	17	9	besonders bedeutsam
Wierau	1	2	3	3	0	3	0	3	2	0	17	10	besonders bedeutsam
Bever	1	3	3	3	1	3	2	0	2	0	18	10	besonders bedeutsam
Randelbach	1	3	3	0	k.A.	k.A.	3	3	2	0	15	8	besonders bedeutsam
Ahler Bach	k.A.	k.A.	0	0	0	k.A.	3	2	2	3	7	7	bedeutsam
Aubach	0	1	0	0	2	3	0	2	2	0	10	10	bedeutsam
Bohlenbach	1	0	0	0	0	3	3	3	2	3	12	10	bedeutsam
Düte	1	1	0	0	2	3	0	3	2	3	12	10	bedeutsam
Essener Kanal	1	0	0	0	0	3	0	3	6	0	13	10	bedeutsam
Große Aue	2	0	0	0	0	3	0	0	2	0	7	10	bedeutsam
Grother Kanal	1	0	0	0	0	3	3	3	2	3	12	10	bedeutsam



## Anhang 1: Ergebnisse der Priorisierung auf Gewässerebene

Gewässername	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Σ	nP	Kategorie
Holtlander Ehe	1	3	3	0	0	3	0	1	2	0	13	10	bedeutsam
Königsbach	0	1	0	0	0	3	0	2	2	0	8	10	bedeutsam
Lager Hase	1	3	2	0	0	3	0	3	1	0	13	10	bedeutsam
Melstruper Beeke	1	3	3	0	0	3	0	0	2	0	12	10	bedeutsam
Nordgeorgsfehnkanal	1	3	2	0	0	0	3	3	1	0	13	10	bedeutsam
Nordradde	2	3	3	0	0	3	0	0	2	0	13	10	bedeutsam
Vehne	1	3	3	0	0	3	1	0	2	0	13	10	bedeutsam
Werse	2	3	2	0	1	3	0	0	1	0	12	10	bedeutsam
Wilkenbach	0	1	0	0	0	k.A.	0	3	2	3	6	9	bedeutsam
Glane	1	3	3	0	0	3	0	0	2	0	12	10	bedeutsam
Münstersche Aa	1	3	3	0	1	3	0	0	2	0	13	10	bedeutsam
<i>Bagbander Tief *</i>													<i>bedeutsam</i>
<i>Fehntjer Tief *</i>													<i>bedeutsam</i>
<i>Fehntjer Tief (nördlicher Arm) *</i>													<i>bedeutsam</i>
<i>Fehntjer Tief (südlicher Arm) *</i>													<i>bedeutsam</i>
<i>Flumm *</i>													<i>bedeutsam</i>
<i>Harle *</i>													<i>besonders bedeutsam</i>
<i>Knockster Tief *</i>													<i>besonders bedeutsam</i>
<i>Marscher Tief *</i>													<i>besonders bedeutsam</i>
<i>Norder Tief - Harle *</i>													<i>bedeutsam</i>
<i>Oldersumer Sieltief *</i>													<i>bedeutsam</i>
<i>Süder Tief - Harle *</i>													<i>besonders bedeutsam</i>
<i>Wiegboldsburer Riede *</i>													<i>besonders bedeutsam</i>





## Anhang 2: Ergebnisse der Priorisierung auf Bauwerksebene

Die einzelnen Scores (Px) bedeuten: P1 = Zielarten rezent, P2 = Zielarten historisch, P3 = Erschließung Laichhabitate, P4 = Fischbewertung, P5 = Strukturgüte, P6 = Gewässergüte, P7 = Freie Fließstrecke stromaufwärts, P8 = Freie Fließstrecke stromabwärts, P9 = formeller Status, P10 = FFH-Gebiete „mit besonderer Bedeutung“, P11 = Benachbarte Querbauwerke, P12 = Gewässerbedeutung.

$\sum P$  = Gesamtscore, nP = Anzahl eingeflossener Parameter, Pr = Priorität mit: III „höchste Dringlichkeit“, II = „hohe Dringlichkeit“, I = „deutliche Dringlichkeit“. Zusatz  $\leq 10$  in der Spalte Pr = weniger oder gleich 10 km Erschließungsstrecke bis zum Gewässeranfang.

BW ID	Gewässer	VG-Kat	Bauwerkstyp	Bew.-DG	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	$\sum P$	nP	Pr
2452	Angel	LAG	0	5	k.A.	3	k.A.	k.A.	0	3	1	3	2	0	3	2	17	9	III
1930	Ems	ÜRW	0	5	3	3	3	2	0	0	3	k.A.	2	0	3	3	22	11	III
3-S05	Ems	ÜRW	Schleuse	4	3	3	3	2	2	0	1	k.A.	4	0	0	3	21	11	III
3-S06	Ems	ÜRW	Schleuse	4	3	3	0	3	0	0	2	k.A.	6	1	0	3	21	11	III
3-S08	Ems	ÜRW	Klappenwehr	4	3	3	0	3	0	2	1	k.A.	6	1	3	3	25	11	III
3-S09	Ems	ÜRW	Absturz	4	3	3	3	3	1	3	3	k.A.	6	1	3	3	32	11	III
3-S10	Ems	ÜRW	Absturz	4	3	3	0	3	0	3	0	k.A.	6	1	3	3	25	11	III
3-S11	Ems	ÜRW	Klappenwehr	4	3	3	3	2	0	2	3	k.A.	4	1	2	3	26	11	III
3-S12	Ems	ÜRW	Klappenwehr	4	3	3	0	0	0	3	1	k.A.	6	1	2	3	22	11	III
3-S13	Ems	ÜRW	Klappenwehr	4	3	3	3	0	0	3	1	k.A.	4	1	2	3	23	11	III
3-S14	Ems	ÜRW	Klappenwehr	4	3	3	0	3	0	0	1	k.A.	6	1	2	3	22	11	III
3-S15	Ems	ÜRW	Klappenwehr	4	3	3	0	k.A.	0	0	0	3	6	1	3	3	22	11	III
36-S05	Hase	ÜRW	Schützenwehr	5	2	2	3	1	0	1	2	k.A.	4	0	3	3	21	11	III
36-S10	Hase	ÜRW	Sohlgleite	4	2	3	3	0	0	3	3	k.A.	6	0	0	3	23	11	III
36-S22	Hase	ÜRW	Sohlgleite	4	2	3	3	0	0	3	3	3	4	0	0	3	24	12	III
38-S11	Ohe	WR	Sohlabsturz	5	3	3	0	3	0	3	0	3	2	0	3	3	23	12	III
3664-S05	Reitbach	LAG	Überfallwehr	5	1	2	3	3	2	0	0	3	2	1	3	3	23	12	III
3664-S06	Reitbach	LAG	Absturz	5	1	2	3	3	2	0	0	3	2	1	3	3	23	12	III
388-S03	Soeste	ÜRW	Auslaufbauwerk TT	5	3	3	3	k.A.	2	3	3	k.A.	2	0	0	2	21	10	III
388-S04	Soeste	ÜRW	Sohlgleite	4	3	3	3	k.A.	2	3	3	k.A.	2	0	0	2	21	10	III



## Anhang 2: Ergebnisse der Priorisierung auf Bauwerksebene

BW ID	Gewässer	VG-Kat	Bauwerkstyp	Bew.-DG	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	Σ P	nP	Pr
2450	Angel	LAG	0	5	k.A.	3	k.A.	k.A.	0	k.A.	1	3	2	0	3	2	14	8	II
7767	Angel	LAG	0	5	k.A.	3	k.A.	k.A.	0	3	0	3	2	0	3	2	16	9	II
3646-S08	Calhorer Mühlenb.	LAG	Absturz	5	0	1	k.A.	0	0	3	k.A.	3	2	0	3	2	14	10	II
3394-S04	Elsbach	LAG	Sohlgleite	4	2	3	3	0	3	0	0	0	2	1	3	2	19	12	II
2540	Ems	LAG	0	5	2	3	3	2	0	0	0	k.A.	2	0	3	3	18	11	II
2542	Ems	LAG	0	5	2	3	2	3	0	0	0	k.A.	2	0	0	3	15	11	II
2543	Ems	LAG	0	4	2	3	2	3	0	3	0	k.A.	2	0	0	3	18	11	II
2546	Ems	LAG	0	4	2	3	2	3	0	2	0	k.A.	2	0	0	3	17	11	II
2547	Ems	LAG	0	4	2	3	2	3	0	0	0	k.A.	2	0	0	3	15	11	II
2549	Ems	LAG	0	4	2	3	2	3	0	3	0	k.A.	2	0	0	3	18	11	II
2550	Ems	LAG	0	5	2	3	2	2	0	3	0	k.A.	2	0	0	3	17	11	II
2551	Ems	LAG	0	5	1	3	3	0	0	3	0	k.A.	2	0	3	3	18	11	II
2554	Ems	LAG	0	5	1	3	2	0	0	3	0	k.A.	2	0	3	3	17	11	II
2556	Ems	LAG	0	5	1	3	3	1	0	3	0	k.A.	2	0	3	3	19	11	II
34-S01	Große Aa	WR	Kulturstau	4	1	3	3	2	0	1	3	k.A.	2	0	3	2	20	11	II
38844-S03	Große Norderbäke	LAG	Sohlgleite	4	3	2	3	0	0	3	0	3	2	0	3	2	21	12	II
9391-S09	Harle	WR	Klappenwehr	4	1	2	3	0	0	3	1	1	2	0	3	x	16	12	II
36-S06	Hase	ÜRW	Wasserkraft/Mühle	4	2	2	3	1	0	1	2	k.A.	4	0	2	3	20	11	II
36-S07	Hase	ÜRW	Wasserkraft/Mühle	5	2	2	0	0	0	0	0	k.A.	6	0	3	3	16	11	II
36-S08	Hase	ÜRW	Schützenwehr	5	2	2	0	0	0	0	0	k.A.	6	0	3	3	16	11	II
36-S11	Hase	ÜRW	Sohlgleite	4	2	3	0	0	0	1	0	k.A.	6	0	0	3	15	11	II
36-S12	Hase	ÜRW	Sohlgleite	4	2	3	0	0	0	1	0	k.A.	6	0	0	3	15	11	II
36-S16	Hase	ÜRW	Klappenwehr	4	2	3	0	0	0	3	0	k.A.	6	0	0	3	17	11	II
36-S17	Hase	ÜRW	Sohlgleite	4	2	3	0	0	0	3	0	k.A.	6	0	0	3	17	11	II



## Anhang 2: Ergebnisse der Priorisierung auf Bauwerksebene

BW ID	Gewässer	VG-Kat	Bauwerkstyp	Bew.-DG	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	Σ P	nP	Pr
36-S20	Hase	ÜRW	Klappenwehr	5	1	3	k.A.	0	0	0	k.A.	3	6	0	0	3	16	10	II
3888-S01	Holtlander Ehe	LAG	Klappenwehr	5	1	3	3	0	0	3	0	2	2	0	3	1	18	12	II
3888-S03	Holtlander Ehe	LAG	Schöpfwerk	5	1	3	3	0	0	3	0	0	2	0	3	1	16	12	II
366-S02	Kleine Hase	ÜRW	Absturz	5	1	2	0	3	0	0	1	k.A.	6	0	3	3	19	11	II
366-S03	Kleine Hase	ÜRW	Absturz	5	1	2	0	3	0	0	0	3	6	1	3	3	22	12	II
398-S02	Knockster Tief	WR	Schöpfwerk	5	2	2	3	0	0	3	3	0	2	0	3	x	18	12	II
38818-S38	Lahe	LAG	Schützenwehr	4	3	2	3	0	0	3	0	k.A.	2	1	3	2	19	11	II
382-S06	Marka	LAG	Sohlsturz	4	3	3	3	0	0	3	0	k.A.	2	0	0	2	16	11	II
382-S07	Marka	LAG	Sohlsturz	5	3	3	3	0	3	1	1	k.A.	2	0	0	2	18	11	II
7162	Münstersche Aa	LAG	0	5	k.A.	3	k.A.	k.A.	0	3	0	k.A.	2	0	3	1	12	8	II
3618-S01	Nette	LAG	Wasserkraft/Mühle	5	1	2	k.A.	0	2	1	k.A.	3	2	0	3	2	16	10	II
372-S15	Nordradde	LAG	Wasserkraft/Mühle	5	2	2	3	0	0	3	0	0	2	0	3	1	16	12	II
38-S06	Ohe	LAG	Absturz + Sohlgleite	5	3	3	2	3	0	k.A.	0	3	2	0	0	3	19	11	II
38-S07	Ohe	LAG	Kaskadensohlabsturz	5	3	3	2	3	0	k.A.	0	3	2	0	0	3	19	11	II
38-S08	Ohe	LAG	Absturz + Sohlgleite	5	3	3	0	3	0	3	0	3	2	0	0	3	20	12	II
38-S10	Ohe	LAG	Kaskadensohlabsturz	5	3	3	0	3	0	3	0	3	2	0	0	3	20	12	II
38-S13	Ohe	WR	Sohlabsturz	5	3	3	0	0	0	3	0	3	1	0	3	3	19	12	II
38-S14	Ohe	WR	Klappenwehr	5	3	3	0	0	0	3	0	3	1	0	3	3	19	12	II
394-S01	Oldersumer Sieltief	WR	Siel	5	2	2	3	0	0	3	3	0	2	0	3	x	18	12	II
394-S02	Oldersumer Sieltief	WR	Siel	5	1	2	3	k.A.	0	3	3	0	2	0	3	x	17	11	II
388-S10	Soeste	ÜRW	Sohlgleite	4	3	3	0	0	0	3	0	k.A.	6	0	0	2	17	11	II
388-S11	Soeste	ÜRW	Sohlgleite	5	3	3	0	0	0	3	0	k.A.	6	0	0	2	17	11	II
388-S12	Soeste	ÜRW	Sohlgleite	5	3	3	0	0	0	3	0	k.A.	6	0	0	2	17	11	II
388-S13	Soeste	ÜRW	Schützenwehr	5	3	3	0	0	0	2	0	3	6	0	0	2	19	12	II



## Anhang 2: Ergebnisse der Priorisierung auf Bauwerksebene

BW ID	Gewässer	VG-Kat	Bauwerkstyp	Bew.-DG	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	Σ P	nP	Pr
1626	Werse	LAG	0	5	k.A.	3	k.A.	0	0	3	0	k.A.	2	0	3	1	12	9	II
1627	Werse	LAG	0	5	k.A.	3	k.A.	0	2	3	2	k.A.	2	0	3	1	16	9	II
3614-S02	Wierau	LAG	Überfallwehr	4	1	2	3	3	0	0	1	k.A.	2	0	3	2	17	11	II
3614-S03	Wierau	LAG	Wasserkraft/Mühle	4	1	2	3	3	0	0	1	k.A.	2	0	3	2	17	11	II
7844	Bever	LAG	0	5	1	3	3	k.A.	0	3	0	1	2	0	3	2	18	11	II ≤ 10
3394-S03	Elsbach	LAG	Sohlgleite	4	2	3	3	0	3	0	0	0	2	1	3	2	19	12	II ≤ 10
388422-S1	Gießelhorster Bäke	LAG	Absturz	4	0	3	2	k.A.	0	k.A.	0	3	2	0	3	2	15	10	II ≤ 10
388422-S2	Gießelhorster Bäke	LAG	Absturz	4	0	3	2	k.A.	0	k.A.	0	3	2	0	3	2	15	10	II ≤ 10
38844-S01	Große Nordebäke	LAG	Absturz	5	3	2	0	0	0	3	0	3	2	0	3	2	18	12	II ≤ 10
2633	Hellbach	LAG	0	5	k.A.	3	k.A.	k.A.	0	3	1	k.A.	2	0	3	2	14	8	II ≤ 10
366222-S2	Langenbach	LAG	Sohlgleite	4	0	2	2	0	0	3	0	3	2	1	3	2	18	12	II ≤ 10
7167	Münstersche Aa	LAG	0	5	1	3	3	0	0	3	0	0	2	0	3	1	16	12	II ≤ 10
38-S01	Ohe	LAG	Kaskadensohlabsturz	5	3	3	2	3	0	k.A.	0	3	2	0	0	3	19	11	II ≤ 10
38-S02	Ohe	LAG	Kaskadenabsturz	5	3	3	2	3	0	k.A.	0	3	2	0	0	3	19	11	II ≤ 10
3414-S05	Reetbach	LAG	Sohlübergang	4	1	3	2	0	0	3	0	k.A.	2	0	3	2	16	11	II ≤ 10
36686-S03	Wehdemühlenbach	LAG	Sohlgleite	4	2	2	3	0	k.A.	0	0	3	2	1	3	2	18	11	II ≤ 10
7935	Werse	LAG	0	5	k.A.	2	k.A.	0	1	3	1	k.A.	2	0	3	1	13	9	II ≤ 10
2439	Angel	WR	0	4	1	3	0	0	0	2	1	1	1	0	3	2	14	12	I
2440	Angel	WR	0	5	1	3	0	0	0	2	1	1	1	0	3	2	14	12	I
362-S02	Düte	LAG	Schützenwehr	4	1	1	2	0	0	3	0	k.A.	2	0	2	1	12	11	I
362-S04	Düte	LAG	Wasserkraft/Mühle	4	1	1	1	0	0	2	0	k.A.	2	1	2	1	11	11	I
362-S05	Düte	LAG	Überfallwehr	4	1	1	1	0	2	0	0	k.A.	2	1	2	1	11	11	I
2558	Ems	LAG	0	3	1	3	0	x	x	x	x	x	x	0	2	3	9	12	I
2561	Ems	LAG	0	5	1	3	0	0	0	0	0	k.A.	2	0	0	3	9	11	I



## Anhang 2: Ergebnisse der Priorisierung auf Bauwerksebene

BW ID	Gewässer	VG-Kat	Bauwerkstyp	Bew.-DG	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	Σ P	nP	Pr
2562	Ems	LAG	0	5	1	3	0	0	0	0	0	k.A.	2	0	0	3	9	11	I
2563	Ems	LAG	0	5	1	3	0	0	0	0	0	k.A.	2	0	0	3	9	11	I
2565	Ems	LAG	0	5	1	3	0	0	0	0	0	k.A.	2	0	0	3	9	11	I
2567	Ems	LAG	0	4	1	3	2	0	0	2	0	k.A.	2	0	0	3	13	11	I
3-S01	Ems	ÜRW	Klappenwehr	4	3	3	0	k.A.	0	0	0	0	0	0	0	3	9	11	I
3-S02	Ems	ÜRW	Schleuse	4	3	3	0	k.A.	0	0	0	0	0	0	0	3	9	11	I
3-S03	Ems	ÜRW	Schleuse	4	3	3	0	k.A.	0	0	0	0	0	0	0	3	9	11	I
3-S07	Ems	ÜRW	Sohlgleite	3	3	3	0	x	x	x	x	x	x	0	0	3	9	12	I
2613	Glane	LAG	0	5	1	3	2	0	0	0	0	0	2	0	0	1	9	12	I
2614	Glane	LAG	0	4	1	3	2	0	0	0	0	k.A.	2	0	0	1	9	11	I
34-S03	Große Aa	WR	Klappenwehr	5	1	3	0	3	0	1	1	0	1	0	3	2	15	12	I
38818-S24	Große Aue	LAG	Sohlsturz	5	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I
38818-S25	Große Aue	LAG	Sohlsturz	5	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I
38818-S26	Große Aue	LAG	Sohlsturz	4	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I
38818-S27	Große Aue	LAG	Sohlsturz	5	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I
38818-S28	Große Aue	LAG	Sohlsturz	4	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I
38818-S29	Große Aue	LAG	Sohlsturz	5	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I
38818-S30	Große Aue	LAG	Sohlsturz	4	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I
38818-S31	Große Aue	LAG	Sohlsturz	4	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I
38818-S32	Große Aue	LAG	Sohlgleite	4	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I
38818-S33	Große Aue	LAG	Sohlsturz	4	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I
38818-S34	Große Aue	LAG	Sohlsturz	5	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I
9391-S10	Harle	WR	Schöpfwerk	4	1	2	0	k.A.	0	0	0	0	0	0	3	x	6	11	I
36-S03	Hase	LAG	Wasserkraft/Mühle	4	1	2	1	0	0	1	0	k.A.	2	0	0	3	10	11	I



## Anhang 2: Ergebnisse der Priorisierung auf Bauwerksebene

BW ID	Gewässer	VG-Kat	Bauwerkstyp	Bew.-DG	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	Σ P	nP	Pr
36-S04	Hase	LAG	Wasserkraft/Mühle	5	1	2	1	0	0	0	0	k.A.	2	0	0	3	9	11	I
36-S13	Hase	ÜRW	Sohlgleite	4	2	3	0	0	0	0	0	k.A.	6	0	0	3	14	11	I
36-S14	Hase	ÜRW	Sohlgleite	4	2	3	0	0	0	0	0	k.A.	6	0	0	3	14	11	I
36-S15	Hase	ÜRW	Sohlgleite	4	2	3	0	0	0	0	0	k.A.	6	0	0	3	14	11	I
36-S18	Hase	ÜRW	Sonstiges	3	2	3	0	x	x	x	x	x	x	0	0	3	8	12	I
3888-S02	Holtlander Ehe	LAG	Klappenwehr	5	1	3	0	0	0	3	0	2	2	0	3	1	15	12	I
3674-S37	Lager Bach	LAG	Sohlgleite	4	1	2	0	0	0	3	0	3	2	0	0	2	13	12	I
3674-S38	Lager Bach	LAG	Sohlgleite	4	1	2	0	0	0	3	0	3	2	0	0	2	13	12	I
38818-S35	Lahe	LAG	Sohlsturz	4	2	2	0	0	0	3	0	k.A.	2	1	0	2	12	11	I
38818-S36	Lahe	LAG	Sohlsturz	3	3	2	2	x	x	x	x	x	x	1	3	2	13	12	I
38818-S37	Lahe	LAG	Sohlsturz	3	3	2	0	x	x	x	x	x	x	1	3	2	11	12	I
354-S14	Lingener Mühlenbach	LAG	Absturz/Sohlschwel.	3	2	3	3	x	x	x	x	x	x	0	0	2	10	12	I
354-S16	Lingener Mühlenbach	LAG	Absturz	3	2	3	0	x	x	x	x	x	x	0	0	2	7	12	I
382-S08	Marka	LAG	Sohlsturz	5	3	3	0	0	0	0	0	k.A.	2	0	0	2	10	11	I
382-S09	Marka	WR	Sohlsturz	5	2	3	0	0	0	3	0	k.A.	1	0	0	2	11	11	I
382-S12	Marka	WR	Sohlsturz	4	2	3	0	0	0	2	0	3	1	0	0	2	13	12	I
3618-S04	Nette	LAG	Wasserkraft/Mühle	4	1	2	k.A.	0	0	0	k.A.	3	2	0	2	2	12	10	I
3618-S05	Nette	LAG	Überfallwehr	4	1	2	k.A.	0	0	0	k.A.	3	2	0	2	2	12	10	I
3618-S06	Nette	LAG	Wasserkraft/Mühle	5	1	2	k.A.	0	0	0	k.A.	3	2	0	3	2	13	10	I
372-S0	Nordradde	LAG	Absturz	4	2	2	3	0	0	3	0	1	2	0	0	1	14	12	I
372-S10	Nordradde	LAG	Absturz	4	2	2	3	0	0	3	0	1	2	0	0	1	14	12	I
372-S11	Nordradde	LAG	Absturz	4	2	2	0	0	0	3	0	1	2	0	0	1	11	12	I
372-S12	Nordradde	LAG	Absturz	4	2	2	0	0	0	3	0	0	2	0	0	1	10	12	I
372-S13	Nordradde	LAG	Absturz	4	2	2	0	0	0	3	0	0	2	0	0	1	10	12	I



## Anhang 2: Ergebnisse der Priorisierung auf Bauwerksebene

BW ID	Gewässer	VG-Kat	Bauwerkstyp	Bew.-DG	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	Σ P	nP	Pr
372-S14	Nordradde	LAG	Absturz	3	2	2	2	x	x	x	x	x	x	0	0	1	7	12	I
38-S09	Ohe	LAG	Sohlgleite, -schwelle	3	3	3	0	x	x	x	x	x	x	0	0	3	9	12	I
38-S15	Sagter Ems	ÜRW	Sohlsturz	4	0	3	0	0	0	3	0	3	1	0	2	3	15	12	I
388-S05	Soeste	ÜRW	Sohlgleite	4	3	3	0	0	0	0	0	k.A.	6	0	0	2	14	11	I
388-S06	Soeste	ÜRW	Sohlgleite	4	3	3	0	0	0	0	0	k.A.	6	0	0	2	14	11	I
388-S07	Soeste	ÜRW	Sohlgleite	5	3	3	0	0	0	0	0	k.A.	6	0	0	2	14	11	I
388-S08	Soeste	ÜRW	Sohlgleite	4	3	3	0	0	0	0	0	k.A.	6	0	0	2	14	11	I
3672-S03	Südradde	LAG	Sohlgleite	3	0	2	2	x	x	x	x	x	x	0	3	2	9	12	I
3672-S04	Südradde	LAG	Sohlgleite	3	1	2	3	x	x	x	x	x	x	0	3	2	11	12	I
3672-S06	Südradde	LAG	Sohlgleite	3	1	2	3	x	x	x	x	x	x	0	3	2	11	12	I
36722-S04	Timmerlager Bach	LAG	Absturz	4	0	2	2	0	0	3	0	3	2	0	0	2	14	12	I
38822-S26	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I
38822-S27	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I
38822-S28	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I
38822-S29	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I
38822-S30	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I
38822-S31	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I
38822-S32	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I
38822-S33	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I
38822-S34	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I
38822-S35	Vehne	LAG	Absturz	5	1	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	9	10	I
38822-S36	Vehne	LAG	Absturz	5	1	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	9	10	I
38822-S37	Vehne	LAG	Absturz	5	1	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	9	10	I
38822-S38	Vehne	LAG	Sohlgleite	4	1	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	9	10	I



## Anhang 2: Ergebnisse der Priorisierung auf Bauwerksebene

BW ID	Gewässer	VG-Kat	Bauwerkstyp	Bew.-DG	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	Σ P	nP	Pr
38822-S39	Vehne	LAG	Sohlgleite	5	1	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	9	10	I
1615	Werse	WR	0	5	1	3	0	0	0	3	0	0	1	0	0	1	9	12	I
1616	Werse	WR	0	5	1	3	0	0	0	3	1	0	1	0	0	1	10	12	I
1618	Werse	WR	0	4	1	3	0	0	0	3	0	1	1	0	0	1	10	12	I
1620	Werse	WR	0	5	1	3	0	0	0	3	0	k.A.	1	0	0	1	9	11	I
1623	Werse	WR	0	5	1	3	0	0	0	3	0	0	1	0	0	1	9	12	I
1624	Werse	WR	0	5	1	3	0	0	0	3	0	k.A.	1	0	0	1	9	11	I
1625	Werse	WR	0	5	1	3	2	0	0	3	0	k.A.	2	0	0	1	12	11	I
7817	Werse	WR	0	5	1	3	0	0	0	3	0	k.A.	1	0	0	1	9	11	I
7818	Werse	WR	0	5	1	3	0	0	0	3	0	k.A.	1	0	0	1	9	11	I
7819	Werse	WR	0	5	1	3	0	0	0	3	0	k.A.	1	0	0	1	9	11	I
7821	Werse	WR	0	5	1	3	2	0	0	3	0	k.A.	2	0	0	1	12	11	I
366816-S1	Ahler Bach	LAG	Absturz	5	0	3	0	k.A.	0	0	0	3	0	0	3	1	10	11	I ≤ 10
36112-S01	Aubach	LAG	Wasserkraft/Mühle	5	0	2	1	0	0	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	6	10	I ≤ 10)
3616-S01	Belmer Bach	LAG	Absturz	5	1	2	0	0	0	0	0	k.A.	2	0	3	2	10	11	I ≤ 10
3616-S02	Belmer Bach	LAG	Wasserkraft/Mühle	5	1	2	0	0	0	0	0	k.A.	2	0	3	2	10	11	I ≤ 10
7857	Bever	LAG	0	5	k.A.	3	k.A.	k.A.	0	0	0	2	0	0	3	2	10	9	I ≤ 10
7859	Bever	LAG	0	5	k.A.	3	k.A.	k.A.	0	0	0	2	0	0	3	2	10	9	I ≤ 10
362-S01	Düte	LAG	Absturz	4	1	1	2	0	3	0	0	k.A.	2	1	2	1	13	11	I ≤ 10
3666-S01	Eggermühlenbach	LAG	Absturz	5	1	2	0	3	0	0	0	k.A.	2	1	0	2	11	11	I ≤ 10
3666-S02	Eggermühlenbach	LAG	Absturz	4	1	2	0	3	0	0	0	k.A.	2	1	0	2	11	11	I ≤ 10
3666-S03	Eggermühlenbach	LAG	Absturz	5	1	2	0	3	3	0	0	k.A.	2	1	0	2	14	11	I ≤ 10
3666-S05	Eggermühlenbach	LAG	Absturz	5	1	2	0	3	0	0	0	3	2	1	0	2	14	12	I ≤ 10
3666-S06	Eggermühlenbach	LAG	Wasserkraft/Mühle	5	1	2	0	3	0	0	0	3	2	1	0	2	14	12	I ≤ 10





## Anhang 2: Ergebnisse der Priorisierung auf Bauwerksebene

BW ID	Gewässer	VG-Kat	Bauwerkstyp	Bew.-DG	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	Σ P	nP	Pr
2571	Ems	LAG	0	5	1	3	2	k.A.	0	0	0	k.A.	2	0	0	3	11	10	I ≤ 10
3580	Ems	LAG	0	5	1	3	2	k.A.	0	0	0	k.A.	2	0	0	3	11	10	I ≤ 10
3582	Ems	LAG	0	5	k.A.	2	k.A.	k.A.	0	0	0	k.A.	2	0	3	3	10	8	I ≤ 10
3583	Ems	LAG	0	5	k.A.	2	k.A.	k.A.	0	0	0	k.A.	2	0	3	3	10	8	I ≤ 10
3626	Ems	LAG	0	5	1	3	2	0	0	0	0	k.A.	2	0	0	3	11	11	I ≤ 10
2568	Ems	LAG	0	5	1	3	2	k.A.	0	0	0	k.A.	2	0	0	3	11	10	I ≤ 10
2569	Ems	LAG	0	5	1	3	2	k.A.	0	0	0	k.A.	2	0	0	3	11	10	I ≤ 10
2570	Ems	LAG	0	5	1	3	2	k.A.	0	0	0	k.A.	2	0	0	3	11	10	I ≤ 10
3578	Ems	LAG	0	5	1	3	2	k.A.	0	0	0	k.A.	2	0	0	3	11	10	I ≤ 10
7012	Ems	LAG	0	5	1	3	2	k.A.	0	0	0	k.A.	2	0	0	3	11	10	I ≤ 10
2605	Glane	LAG	0	5	1	3	3	0	0	0	0	0	2	0	0	1	10	12	I ≤ 10
2609	Glane	LAG	0	5	1	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	7	12	I ≤ 10
2611	Glane	LAG	0	4	1	3	2	0	0	0	0	0	2	0	0	1	9	12	I ≤ 10
2622	Glane	LAG	0	5	1	3	0	0	0	0	0	k.A.	2	0	0	1	7	11	I ≤ 10
4273	Glane	LAG	0	5	1	3	2	0	0	0	0	0	2	0	0	1	9	12	I ≤ 10
2618	Glane	LAG	0	5	1	3	2	0	0	0	0	k.A.	2	0	0	1	9	11	I ≤ 10
2619	Glane	LAG	0	5	1	3	2	0	0	0	0	k.A.	2	0	0	1	9	11	I ≤ 10
2620	Glane	LAG	0	5	1	3	2	0	0	0	0	k.A.	2	0	0	1	9	11	I ≤ 10
38818-S01	Große Aue	LAG	Sohlgleite	4	0	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	5	8	I ≤ 10
38818-S02	Große Aue	LAG	Sohlgleite	4	0	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	5	8	I ≤ 10
38818-S03	Große Aue	LAG	Sohlgleite	4	0	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	5	8	I ≤ 10
38818-S04	Große Aue	LAG	Sohlgleite	4	0	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	5	8	I ≤ 10
38818-S05	Große Aue	LAG	Sohlgleite	4	0	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	5	8	I ≤ 10
38818-S06	Große Aue	LAG	Sohlgleite	4	0	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	5	8	I ≤ 10



## Anhang 2: Ergebnisse der Priorisierung auf Bauwerksebene

BW ID	Gewässer	VG-Kat	Bauwerkstyp	Bew.-DG	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	Σ P	nP	Pr
38818-S07	Große Aue	LAG	Sohlgleite	4	0	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	5	8	I ≤ 10
38818-S08	Große Aue	LAG	Sohlgleite	4	0	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	5	8	I ≤ 10
38818-S09	Große Aue	LAG	Sohlgleite	4	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I ≤ 10
38818-S10	Große Aue	LAG	Sohlgleite	4	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I ≤ 10
38818-S11	Große Aue	LAG	Sohlgleite	4	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I ≤ 10
38818-S12	Große Aue	LAG	Sohlgleite	4	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I ≤ 10
38818-S13	Große Aue	LAG	Sohlgleite	4	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I ≤ 10
38818-S14	Große Aue	LAG	Sohlsturz	5	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I ≤ 10
38818-S15	Große Aue	LAG	Sohlsturz	4	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I ≤ 10
38818-S16	Große Aue	LAG	Sohlsturz	5	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I ≤ 10
38818-S17	Große Aue	LAG	Sohlsturz	5	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I ≤ 10
38818-S18	Große Aue	LAG	Sohlsturz	5	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I ≤ 10
38818-S19	Große Aue	LAG	Sohlsturz	5	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I ≤ 10
38818-S20	Große Aue	LAG	Sohlsturz	5	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I ≤ 10
38818-S21	Große Aue	LAG	Sohlsturz	5	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I ≤ 10
38818-S22	Große Aue	LAG	Sohlsturz	5	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I ≤ 10
38818-S23	Große Aue	LAG	Sohlsturz	5	2	2	0	k.A.	k.A.	k.A.	0	k.A.	2	0	0	1	7	8	I ≤ 10
36-S01	Hase	LAG	Wasserkraft/Mühle	5	1	2	1	0	3	2	0	k.A.	2	0	0	3	14	11	I ≤ 10
36-S02	Hase	LAG	Absturz	5	1	2	0	0	0	0	0	k.A.	2	0	0	3	8	11	I ≤ 10
3612-S01	Königsbach	LAG	Wasserkraft/Mühle	5	0	2	2	0	0	0	0	k.A.	2	0	0	1	7	11	I ≤ 10
3674-S01	Lager Bach	LAG	Absturz	4	1	2	0	0	0	3	0	k.A.	2	0	0	2	10	11	I ≤ 10
3674-S13	Lager Bach	LAG	Absturz	4	1	2	0	0	0	3	0	k.A.	2	0	0	2	10	11	I ≤ 10
3674-S15	Lager Bach	LAG	Sohlgleite	4	1	2	0	0	0	3	0	3	2	0	0	2	13	12	I ≤ 10
3674-S16	Lager Bach	LAG	Sohlgleite	4	1	2	0	0	0	3	0	3	2	0	0	2	13	12	I ≤ 10



## Anhang 2: Ergebnisse der Priorisierung auf Bauwerksebene

BW ID	Gewässer	VG-Kat	Bauwerkstyp	Bew.-DG	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	Σ P	nP	Pr
3674-S21	Lager Bach	LAG	Absturz	4	1	2	0	0	0	3	0	3	2	0	0	2	13	12	I ≤ 10
3674-S23	Lager Bach	LAG	Absturz	5	1	2	0	0	0	3	0	3	2	0	0	2	13	12	I ≤ 10
3674-S25	Lager Bach	LAG	Sohlgleite	4	1	2	0	0	0	3	0	3	2	0	0	2	13	12	I ≤ 10
3674-S27	Lager Bach	LAG	Sohlgleite	4	1	2	0	0	0	3	0	3	2	0	0	2	13	12	I ≤ 10
3674-S30	Lager Bach	LAG	Sohlgleite	4	1	2	0	0	0	3	0	3	2	0	0	2	13	12	I ≤ 10
3674-S31	Lager Bach	LAG	Sohlgleite	4	1	2	0	0	0	3	0	3	2	0	0	2	13	12	I ≤ 10
3674-S32	Lager Bach	LAG	Sohlgleite	4	1	2	0	0	0	3	0	3	2	0	0	2	13	12	I ≤ 10
366222-S1	Langenbach	LAG	Sohlgleite	4	0	2	0	0	0	3	0	3	2	0	3	2	15	12	I ≤ 10
354-S02	Lingener Mühlenbach	LAG	Absturz	5	2	3	0	0	0	0	0	1	2	0	0	2	10	12	I ≤ 10
354-S03	Lingener Mühlenbach	LAG	Absturz	4	2	3	0	0	0	0	0	1	2	0	0	2	10	12	I ≤ 10
354-S05	Lingener Mühlenbach	LAG	(Kaskaden-)Absturz	4	2	3	0	0	0	0	0	1	2	0	0	2	10	12	I ≤ 10
354-S06	Lingener Mühlenbach	LAG	Absturz	4	2	3	0	0	0	0	0	1	2	0	0	2	10	12	I ≤ 10
3676-S04	Lotter Beeke	LAG	Absturz	5	1	2	0	0	0	0	0	3	2	0	0	2	10	12	I ≤ 10
3676-S10	Lotter Beeke	LAG	Absturz	5	1	2	0	0	0	0	0	3	2	0	0	2	10	12	I ≤ 10
3676-S11	Lotter Beeke	LAG	Absturz	5	1	2	0	0	0	0	0	3	2	0	0	2	10	12	I ≤ 10
3676-S12	Lotter Beeke	LAG	Absturz	5	1	2	0	0	0	0	0	3	2	0	0	2	10	12	I ≤ 10
3676-S13	Lotter Beeke	LAG	Absturz	5	1	2	0	0	0	0	0	3	2	0	0	2	10	12	I ≤ 10
3676-S14	Lotter Beeke	LAG	Absturz	5	1	2	0	0	0	0	0	3	2	0	0	2	10	12	I ≤ 10
3676-S15	Lotter Beeke	LAG	Absturz	5	1	2	0	0	0	0	0	3	2	0	0	2	10	12	I ≤ 10
3676-S16	Lotter Beeke	LAG	Absturz	5	1	2	0	0	0	0	0	3	2	0	0	2	10	12	I ≤ 10
3676-S17	Lotter Beeke	LAG	Absturz	5	1	2	0	0	0	0	0	3	2	0	0	2	10	12	I ≤ 10
3676-S18	Lotter Beeke	LAG	Absturz	5	1	2	0	0	0	0	0	3	2	0	0	2	10	12	I ≤ 10
3676-S19	Lotter Beeke	LAG	Absturz	5	1	2	0	0	0	0	0	3	2	0	0	2	10	12	I ≤ 10
37382-S05	Melstruper Beeke	LAG	Absturz	4	1	3	3	0	0	k.A.	0	0	2	0	0	1	10	11	I ≤ 10



## Anhang 2: Ergebnisse der Priorisierung auf Bauwerksebene

BW ID	Gewässer	VG-Kat	Bauwerkstyp	Bew.-DG	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	Σ P	nP	Pr
37382-S06	Melstruper Beeke	LAG	Absturz	5	1	3	3	0	0	k.A.	0	0	2	0	0	1	10	11	I ≤ 10
37382-S07	Melstruper Beeke	LAG	Absturz	4	1	3	3	0	0	k.A.	0	0	2	0	0	1	10	11	I ≤ 10
37382-S08	Melstruper Beeke	LAG	Absturz	4	1	3	3	0	0	k.A.	0	0	2	0	0	1	10	11	I ≤ 10
37382-S09	Melstruper Beeke	LAG	Absturz	5	1	3	3	0	0	k.A.	0	0	2	0	0	1	10	11	I ≤ 10
37382-S10	Melstruper Beeke	LAG	Absturz	5	1	3	3	0	0	k.A.	0	0	2	0	0	1	10	11	I ≤ 10
37382-S11	Melstruper Beeke	LAG	Absturz	4	1	3	3	0	0	k.A.	0	0	2	0	0	1	10	11	I ≤ 10
37382-S12	Melstruper Beeke	LAG	Absturz	4	1	3	3	0	0	k.A.	0	0	2	0	0	1	10	11	I ≤ 10
37382-S13	Melstruper Beeke	LAG	Absturz	5	1	3	3	0	0	k.A.	0	0	2	0	0	1	10	11	I ≤ 10
37382-S15	Melstruper Beeke	LAG	Absturz	4	1	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	7	12	I ≤ 10
2678	Münstersche Aa	LAG	0	5	k.A.	3	k.A.	0	0	0	0	0	2	0	3	1	9	10	I ≤ 10
2679	Münstersche Aa	LAG	0	5	k.A.	3	k.A.	0	0	0	1	k.A.	2	0	3	1	10	9	I ≤ 10
2682	Münstersche Aa	LAG	0	5	1	3	2	0	0	0	0	k.A.	2	0	3	1	12	11	I ≤ 10
2683	Münstersche Aa	LAG	0	5	1	3	3	0	0	0	0	k.A.	2	0	3	1	13	11	I ≤ 10
9391-S01	Nordertief	LAG	Klappenwehr	5	0	2	0	0	0	3	0	3	2	0	0	2	12	12	I ≤ 10
9391-S02	Nordertief	LAG	Klappenwehr	5	0	2	0	0	0	3	0	3	2	0	0	2	12	12	I ≤ 10
9391-S03	Nordertief	LAG	Klappenwehr	4	0	2	0	0	0	0	0	3	2	0	0	2	9	12	I ≤ 10
9391-S04	Nordertief	LAG	Klappenwehr	5	0	2	0	0	0	3	0	3	2	0	0	2	12	12	I ≤ 10
9391-S05	Nordertief	LAG	Klappenwehr	5	0	2	0	0	0	3	0	3	2	0	0	2	12	12	I ≤ 10
9391-S06	Nordertief	LAG	Klappenwehr	4	0	2	2	0	0	3	0	2	2	0	0	2	13	12	I ≤ 10
9391-S07	Nordertief	LAG	Klappenwehr	5	0	2	0	0	0	3	0	2	2	0	0	2	11	12	I ≤ 10
9391-S08	Nordertief	LAG	Klappenwehr	4	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	2	8	12	I ≤ 10
372-S03	Nordradde	LAG	(Kaskaden-)Absturz	5	0	1	0	0	0	k.A.	0	2	2	0	3	1	9	11	I ≤ 10
372-S04	Nordradde	LAG	(Kaskaden-)Absturz	5	0	1	0	0	0	k.A.	0	2	2	0	3	1	9	11	I ≤ 10
372-S05	Nordradde	LAG	(Kaskaden-)Absturz	4	0	1	0	0	0	k.A.	0	2	2	0	3	1	9	11	I ≤ 10



## Anhang 2: Ergebnisse der Priorisierung auf Bauwerksebene

BW ID	Gewässer	VG-Kat	Bauwerkstyp	Bew.-DG	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	Σ P	nP	Pr
3414-S03	Reetbach	LAG	Sohlabsturz	4	1	3	2	0	1	0	0	k.A.	2	0	3	2	14	11	I ≤ 10
93912-S01	Südertief	LAG	Klappenwehr	5	0	2	0	0	0	3	0	k.A.	2	0	0	2	9	11	I ≤ 10
93912-S03	Südertief	LAG	Klappenwehr	4	0	2	0	0	0	3	0	k.A.	2	0	0	2	9	11	I ≤ 10
93912-S04	Südertief	LAG	Klappenwehr	5	0	2	0	0	0	3	0	k.A.	2	0	0	2	9	11	I ≤ 10
93912-S05	Südertief	LAG	Klappenwehr	4	0	2	0	0	0	3	0	k.A.	2	0	0	2	9	11	I ≤ 10
93912-S06	Südertief	LAG	Klappenwehr	5	0	2	0	0	0	3	0	2	2	0	0	2	11	12	I ≤ 10
36622-S02	Suttruper Bach	LAG	Absturz	5	1	2	0	0	0	0	0	k.A.	2	0	0	2	7	11	I ≤ 10
36622-S04	Suttruper Bach	LAG	Absturz	5	1	2	0	0	0	0	0	k.A.	2	0	0	2	7	11	I ≤ 10
36622-S05	Suttruper Bach	LAG	Absturz	5	1	2	0	0	0	0	0	k.A.	2	0	0	2	7	11	I ≤ 10
36622-S06	Suttruper Bach	LAG	Absturz	4	1	2	0	0	0	0	0	k.A.	2	0	0	2	7	11	I ≤ 10
36622-S07	Suttruper Bach	LAG	Sohgleite	4	1	2	2	0	0	0	0	k.A.	2	0	0	2	9	11	I ≤ 10
38822-S02	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I ≤ 10
38822-S03	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I ≤ 10
38822-S04	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I ≤ 10
38822-S05	Vehne	LAG	Absturz	4	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I ≤ 10
38822-S06	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I ≤ 10
38822-S07	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I ≤ 10
38822-S08	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I ≤ 10
38822-S09	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I ≤ 10
38822-S10	Vehne	LAG	Absturz	4	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I ≤ 10
38822-S11	Vehne	LAG	Absturz	4	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I ≤ 10
38822-S12	Vehne	LAG	Sohgleite	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I ≤ 10
38822-S13	Vehne	LAG	Absturz	4	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I ≤ 10
38822-S14	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I ≤ 10





## Anhang 2: Ergebnisse der Priorisierung auf Bauwerksebene

BW ID	Gewässer	VG-Kat	Bauwerkstyp	Bew.-DG	P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	P 10	P 11	P 12	Σ P	nP	Pr
38822-S15	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I ≤ 10
38822-S16	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I ≤ 10
38822-S17	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I ≤ 10
38822-S18	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I ≤ 10
38822-S19	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I ≤ 10
38822-S20	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I ≤ 10
38822-S22	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I ≤ 10
38822-S23	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I ≤ 10
38822-S24	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I ≤ 10
38822-S25	Vehne	LAG	Absturz	5	0	2	0	0	k.A.	3	0	k.A.	2	0	0	1	8	10	I ≤ 10





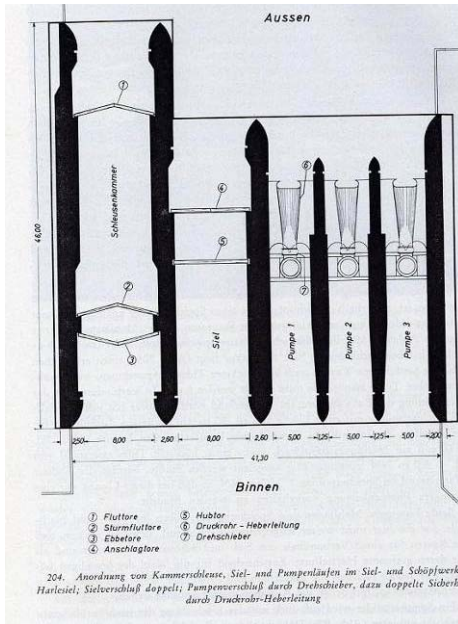
## Anhang 3: Maßnahmenblatt „Harlesiel“

Harlesiel		
<b>Bearbeiter:</b> Bioconsult	<b>Datum:</b> März 2009	<b>Koordinaten (Gauß-Krüger):</b>
<b>Landkreis:</b> Wittmund		<b>Rechtswert:</b> 3421390
<b>Gemeinde:</b> Wittmund (Stadt)		<b>Hochwert:</b> 5953500
<b>Binnenvorfluter:</b> Harle		<b>Gewässerzahl:</b> 9391
<b>Größe Einzugsgebiet:</b> 198 km <sup>2</sup>		<b>Gewässerringlänge:</b> 23,2 km
<b>Naturräumliche Einheit:</b> Watten und Marschen (60 %), Ostfriesisch-Oldenburgische Geest (40 %)		
<b>Flächennutzung im Einzugsgebiet:</b> 4 % Bebauung; 31 % Acker; 60 % Grünland; 4 % Wald; 1 % Sonstige		
<b>Zuständiger Verband:</b> Sielacht Wittmund Furmannstr. 4 26401 Wittmund		<b>Ansprechpartner:</b> Herr Schild, Tel: 04462/ 5147 Herr Flessner (Schöpfwerksmeister), Tel.: 04464/ 472
Bauwerkbeschreibung: Siel mit Schöpfwerk und Schleuse		
<b>Lage des Siels</b> (Quelle:Google-Earth):		
		



Anhang 3: Maßnahmenblatt „Harlesiel“

Sielbauwerk:



**Baujahr:** 1953 – 1956. Laut Generalplan Küstenschutz besteht kein Erneuerungsbedarf

**Betriebsweise:** Überwiegend Sielbetrieb (>75 %), mit Schöpfwerk und Schleuse

**Schleuse:** eine Schleusenammer (46 m Länge, 8 m Breite, -2,4 m Sohlhöhe)

**Schleusenverschluss binnen:**  
2 Stemmtorpaare (Sturmfluttore, Ebbtore)

**Schleusenverschluss buten:**  
1 Stemmtorpaar (Fluttore)

**Siel:** 1 Siellauf (8 m Öffnungsbreite)

**Sielverschluss binnen:** 1 Hubtor (nicht autom.)

**Sielverschluss buten:** 1 Stemmtorpaar

**Pumpen:** 3 Pumpenläufe mit jeweils 5 m Öffnungsbreite (Pumpleistung = 8 m³/s je Pumpe)

**Schöpfleistung:** 24 m³/s

**Sohlhöhe:** -2,7 m NN

**Oberkante des Unterschützes:** +3,01 m NN

**Durchflussquerschnitt bei mittl. Wasserstand binnen:** 16 m²

**Drempelhöhe:** -2,3 m

**Allgemeine Beschreibung:**

Der Außenhafen Harlesiel ist ein Hafen mit einem tideabhängigen Zugang zur Nordsee. Er dient als Schiffsanleger für Kutter, für die Fähre nach Wangerooge und für Ausflugsboote. Durch die Schleuse kann der Binnenhafen Carolinen-Harlesiel, mit den Anlegestellen für Segelboote, Motor- und Sportboote erreicht werden. Die Friedrichschleuse ist im weiteren Verlauf der Zugang zum Museumshafen oder „Alten Hafen“.



**Anhang 3: Maßnahmenblatt „Harlesiel“**

Das Außentief ist sehr lang (ca. 4 km) bevor es im Priel der Caroliner Balje mündet, was einen längeren Sielweg zur Folge hat. Westlich des Außentiefs befindet sich eine Mole.

Der Abfluss der Harle wird durch das Schöpfwerk Harlesiel geregelt. Je nach Entwässerungsanforderung erfolgt der Betrieb des Bauwerkes entweder durch freien Sielzug oder auch durch zusätzlichen Schöpfbetrieb. Im Frühsommer bzw. Sommer reicht normalerweise die Entwässerung über das Siel aus, nur manchmal wird auch über die Schleuse entwässert. Zweimal täglich kann um die Tideniedrigwasserphase für einige Stunden frei gesielt werden. Es handelt sich um die Zeiten, an denen das Siel geöffnet und somit auch eingeschränkt tierpassierbar ist. Von ca. 60 Tideniedrigwassern pro Monat wird außerhalb von Trockenperioden ca. 20- bis 50-mal gesielt. Bei stärkeren Niederschlägen und ungünstigem Tideverhalten und vor allem im Winter wird zusätzlich das Schöpfwerk genutzt. In niederschlagsarmen Phasen wird zeitweise weder gesielt noch geschöpft, sondern Wasser aufgestaut. Neben den Sielzügen finden häufig, insbesondere in den Sommermonaten, Schleusungen statt, über die eine weitere temporäre Durchgängigkeit des Bauwerks gegeben ist. Grundsätzlich kann etwa 4 Stunden vor und 4 Stunden nach Flut geschleust werden (Wasserstand im Außentief muss höher sein als binnenseitig). In den Wintermonaten ist die Schleuse, aufgrund des ausschließlich saisonalen Aufkommens von Sportbooten, nur selten in Betrieb (ca. 30mal in dem Halbjahr insgesamt), im Sommer finden etwa 250 Schleusungen pro Monat statt.

**Naturschutzfachliche Situation im Einzugsgebiet**

**Gewässergüte:** 100% Klasse II - III und besser

**Gewässerstrukturgüte:** 70% Klasse 5, 30% Klasse 6 und 7

**Wanderfischarten/ Brackwasserarten:** Dreistachliger Stichling

**Fischrelevante Naturschutzgebiete:** keine

**Nds. Fließgewässerschutzsystem:** nicht aufgeführt

**Prioritäre Fließgewässer/ Wasserkörper in Nds. (nach WRRL):** Priorität 4

**Fischwechsel-/ Aufstiegshindernisse Binnenseitig:** 29 Sohlbauwerke und 46 Durchlässe

**Bemerkungen:**

Die Gewässerstrukturgüte der Harle ist insgesamt als „stark verändert“ bis „sehr stark verändert“ (Gewässerstrukturgüteklasse 5 – 6) eingestuft. Ein kurzer Abschnitt unterhalb von Carolinensiel wurde zudem im Hinblick auf die Strukturgüte als „vollständig verändert“ (Gewässerstrukturgüteklasse 7) eingestuft. Die im Ober- und Mittellauf befindlichen Sohlbauwerke mit Absturzhöhen  $\geq$  30 cm schränken die Durchgängigkeit bzw. die Ortswechsellmöglichkeiten für die Fischfauna ein. Bei Ebbe fällt das Außentief der Harle trocken und ist somit für Fische nicht erreichbar. Das Siel- und Schöpfwerk Harlesiel entwässert über die Harle ein ca. 300 km langes Gewässernetz mit einem Einzugsgebiet von ca. 200 km<sup>2</sup>. Die Harle hat bis zu ihrer Mündung in das Wattenmeer eine Länge von rd. 23 km und wird im Wesentlichen durch das Norder- und Südertief sowie die Uthörner Leide gespeist, die ihren Ursprung im Pfalzdorfer Moor nordöstlich von Aurich haben.

**Anhang 3: Maßnahmenblatt „Harlesiel“**

Insbesondere im Unterlauf hat die Harle eine Breite von deutlich >10 m, die Wassertiefe beträgt 1-2 m. Die Harle ist insgesamt durch eine hohe Trübung und einen überwiegend gestreckten Verlauf gekennzeichnet; die Ufer sind z. T. befestigt, die Vegetation der Uferbereiche wird i. d. R. durch Kraut- bzw. Hochstaudenfluren und örtlich auch durch Gehölze geprägt. Die Strömung ist in der Regel nur schwach, die Gewässersohle ist im Wesentlichen durch feinkörnige Sedimente (Schluff) gekennzeichnet (BIOCONSULT 2006c).

**Maßnahmenempfehlung Brackwasserlebensraum****Priorisierung:**

Das Harlesiel hat ein verhältnismäßig großes Einzugsgebiet. Dass das Siel Hubtore als Binnenverschluss hat (nicht automatisiert!), überwiegend gesielt und wenig geschöpft wird und zudem auch noch eine Schleuse vorhanden ist, hat sich positiv auf die Bewertung ausgewirkt. Zudem gibt es im Einzugsgebiet Gewässer mit einer Priorität von 4 (NLWKN 2008). Als Wanderfischart ist der Dreistachelige Stichling im EZG nachgewiesen worden. Das Harlesiel hat sowohl für Ziel 1 als auch für Ziel 2 eine hohe Priorität erreicht.

**Maßnahmenkonzept:**

Das Harlesiel hat eine hohe Priorität sowohl bzgl. Durchgängigkeit als auch bzgl. Brackwasserlebensraum erhalten. Allerdings sind beide Ziele nur eingeschränkt miteinander zu verbinden. Nach WRRL ist die Harle als „Großes Marschgewässer mit örtlich und zeitlich begrenztem Salzeinfluss“ eingestuft, da in den Unterlauf immer wieder v. a. durch die Schleusungen Salz eindringt. Der Unterlauf ist deshalb als im „schlechten Zustand“ bewertet. Da eine Verhinderung des periodischen Salzeinflusses kaum möglich ist, erscheint es sinnvoll, den Unterlauf aktiv zum Brackwasserlebensraum zu entwickeln (BIOCONSULT 2008b). Allerdings ist auch denkbar, im Bereich des Harlesiels unter Verzicht auf die Herstellung eines Brackwasserlebensraumes auf eine Verbesserung der Durchgängigkeit zu zielen.

Der Brackwasserlebensraum wäre im Sieltief zwischen dem Harlesiel und dem Carolinensiel auszubilden; durch das Carolinensiel kann ein weiteres Vordringen des Brackwassers in das Gewässernetz des Einzugsgebietes verhindert werden. Das Carolinensiel müsste dann allerdings permanent geschlossen werden. Dies schränkt die Tierpassierbarkeit an dieser Stelle ein; eine entsprechende Fischaufstiegsanlage sollte dort errichtet werden.

Durch entsprechende Steuerung (unter Nutzung der auch der Schleuse) des Harlesiels könnte ein kalkulierter Einlass von Salzwasser und damit auch der Fauna aus dem Außentief in das Binnentief erfolgen. Der Einlass wäre so zu steuern, dass oligo- bis mesohaline Verhältnisse zwischen den beiden Bauwerken entstehen. Art und Umfang der veränderten Bauwerkssteuerungen sind in einem nächsten Planungsschritt auf der Grundlage der hydraulischen Erfordernisse und von Salzgehaltsmessungen zum Status quo festzulegen. Dabei sollte auch geprüft werden, ob zur weiteren Verbesserung der Durchgängigkeit und zur Verbesserung des Wasseraustauschs im Brackwasserkörper ein begrenzter Tidehub von z. B. ca. 0,5 m zugelassen werden kann. Verbunden werden sollte die Entwicklung des unteren Wangertiefs zu einem Brackwasserlebensraum mit Renaturierungsmaßnahmen an den Ufern; allerdings sind die Möglichkeiten aufgrund vorhandener baulicher Anlagen nur gering.



**Anhang 3: Maßnahmenblatt „Harlesiel“**

<b>Umsetzungsprobleme:</b> gering	<b>fördernd:</b> vorhandener Salzeinfluss
<b>Konfliktpotential:</b> vermutlich groß	<b>Akzeptanz:</b> voraussichtlich gering
<b>Rechtliches Verfahren:</b> Für die Umgestaltung des Gewässers ist ein Plangenehmigungs-/ bzw. -feststellungsverfahren erforderlich.	





## Anhang 4: Maßnahmenblatt „Siel Knock“

Siel Knock		
<b>Bearbeiter:</b> Bioconsult	<b>Datum:</b> März 2009	<b>Koordinaten (Gauß-Krüger):</b>
<b>Landkreis:</b> Kreisfreie Stadt Emden		<b>Rechtswert:</b> 3389650
<b>Gemeinde:</b> Emden (Stadt)		<b>Hochwert:</b> 5911465
<b>Binnenvorfluter:</b> Knockster Tief		<b>Gewässerzahl:</b> 398
<b>Größe Einzugsgebiet:</b> 340 km <sup>2</sup>		<b>Gewässerslänge:</b> 25 km
<b>Naturräumliche Einheit:</b> Watten und Marschen (95 %), Ostfriesisch-Oldenburgische Geest (5 %)		
<b>Flächennutzung im Einzugsgebiet:</b> 8 % Bebauung; 29 % Acker; 59 % Grünland; 1 % Wald; 3 % Sonstige		
<b>Zuständiger Verband:</b> I. Entwässerungsverband Emden Jannes-Ohling-Str. 23 26736 Ktummhörn		<b>Ansprechpartner:</b> Herr van Dyke Tel.: 04923/ 9115 - 33
Bauwerkbeschreibung: Siel mit Schöpfwerk		
<b>Lage des Siels (Quelle:Google-Earth):</b>		
		



Anhang 4: Maßnahmenblatt „Siel Knock“

**Sielbauwerk:**

**Längsschnitt des Pumpenlaufes im Schöpfwerk Knock**

**Aussen**

**Binnen**

**Erläuterung:**  
 ① Hubtor ② Schnellschlußschütz ③ Drehklappen

<b>Baujahr:</b> 1969. Erstes Bauwerk: Altes Knockster Siel (1881). Laut Generalplan Küstenschutz besteht kein Erneuerungsbedarf	<b>Betriebsweise:</b> Überwiegend Sielbetrieb (>70 %), mit Schöpfbetrieb
<b>Siel:</b> 2 Sielläufe (jeweils: Öffnungsbreite 11,85 m, Länge: 37,9 m, Querschnitt: 34,5 m <sup>2</sup> , Wassertiefe: -3 m)	
<b>Sielverschluss binnen:</b> je Siellauf 1 Hubtor	<b>Sielverschluss buten:</b> je Siellauf 1 Hubtor
<b>Pumpen:</b> 4 Pumpenläufe mit jeweils 6 m Öffnungsbreite (Pumpleistung = 15 m <sup>3</sup> /s je Pumpe)	
<b>Schöpfleistung:</b> 60 m <sup>3</sup> /s	
<b>Sohlhöhe:</b> -4,7 m NN	<b>Oberkante des Unterschützes:</b> +4,18 m NN
<b>Durchflussquerschnitt bei Mi.Bi.W.:</b> 69 m <sup>2</sup>	
<b>Mögliche mittlere Sielzugdauer:</b> 3:00 (h:min)	
<b>Anzahl der Sielzüge im Jahresmittel:</b> keine Angaben	
<b>Sielmengen:</b> 40,8 / 39,9 Mio. m <sup>3</sup> (Winter/ Sommer zw. 1998 – 1999) *	
<b>Schöpfungsmengen:</b> 75,5 / 27,4 Mio. m <sup>3</sup> (Winter/ Sommer zw. 1998 – 1999) *	



## Anhang 4: Maßnahmenblatt „Siel Knock“

<b>Siel- und Schöpfungsmengen:</b> 93,8 / 40,3 Mio. m <sup>3</sup> (Winter/ Sommer zw. 1993 – 2003)	
<b>Q Gesamt:</b> 21,7 / 12,6 l/s km <sup>2</sup> (Winter/ Sommer zw. 1993 – 2003)	
<b>Verhältnis Siel- zu Schöpfungsmengen:</b> 1:1,85 im Winter, 1:0,7 im Sommer	
*(da das Greetsiel Einzugsgebiet während des Bemessungszeitraumes mit entwässert wurde, beträgt A <sub>E0</sub> = 340 +111 km <sup>2</sup> )	
<b>Räum-/Spülbetrieb:</b>	
Mit jeder Tide wird eine Stoßentwässerung mit Räumfunktion durchgeführt. Das Problem der Sedimentlast ist sehr groß, besonders im Sommer bei geringerem Oberflächenwasseranfall.	
<b>Hydrologische Situation</b>	
<b>MThw NN:</b> +1,17 m	<b>MTnw NN:</b> -1,63 m
<b>Binnen SoW:</b> -1,40 bis -1,27 m NN (Winter, Sommer)	<b>Differenz Binnen-MW bis MTnw:</b> 20 bis 33 cm
<b>Allgemeine Beschreibung:</b>	
<p>Das Mündungssielbauwerk liegt an der südwestlichsten Spitze der Landschaft Krummhörn in Ostfriesland, etwa 10 Kilometer westlich von Emden. Das Siel entwässert z. T. Stadtgebiete Emdens und das Einzugsgebiet des Knockster und Pewsumer Tiefs nördlich von Emden. Es ist mit doppelten Stahlhubtoren ausgerüstet die hydraulisch angetrieben und in der Regel selbsttätig – von Binnen- und Außenwasserständen gesteuert – geöffnet und geschlossen werden.</p> <p>Zweimal täglich kann um die Tideniedrigwasserphase für wenige Stunden frei gesielt werden. In den Wintermonaten wird häufiger geschöpft als in den Sommermonaten.</p> <p>Der 0,4 km<sup>2</sup> große binnenseitige Mahlbusen ist im Rahmen der Deicherhöhung des Rysumer-Nacken in den 1960er Jahren durch Aushub entstanden. Er verhindert, dass beim Anlaufen der Pumpen des Schöpfwerks sich der Binnenwasserstand zu schnell und zu stark absenkt.</p> <p>Der Vorhafen des Mündungsbauwerkes von zwei Molen mit einer Öffnungsbreite von 30 m umschlossen. Das ca. 300 m lange Außentief begrenzen zwei Leitdämme in vergossener Steinbauweise. Der Vorhafen wurde auf eine Solltiefe von -5 m NN ausgebaggert, er füllt sich aber zügig mit Schlick in Monaten mit geringem Siel- und Pumpbetrieb bis auf -2,5 m NN auf. In Jahren mit einem normalen oder höheren Niederschlagsmittel lässt sich der Schlickanfall mit Räumbooten beseitigen. Nach längeren Trockenperioden muss jedoch gebaggert werden.</p>	
<b>Ökologische Situation im Einzugsgebiet</b>	
<b>Gewässergüte:</b> 80 % Klasse II - III u. besser, 15 % Klasse III , 5 % Klasse III - IV u. schlechter	
<b>Gewässerstrukturgüte:</b> 15 % Klasse 4 und besser, 70 % Klasse 5, 15 % Klasse 6 und 7	
<b>Wanderfischarten/ Brackwasserarten:</b> Dreistachliger Stichling, Neunstachliger Stichling, Stint	
<b>Fischrelevante Naturschutzgebiete:</b> keine	
<b>Nds. Fließgewässerschutzsystem:</b> nicht aufgeführt	
<b>Prioritäre Fließgewässer/ Wasserkörper in Nds.:</b> Priorität 4 und 5 (NLWKN 2008)	
<b>Fischwechsel-/ Aufstiegshindernisse Binnenseitig:</b> 8 Sohlbauwerke u. 47 Durchlässe im EZG	

**Anhang 4: Maßnahmenblatt „Siel Knock“****Bemerkungen:**

Das Siel Knock entwässert beim Fluss-km 52 in die Außenems. Die Gewässergüte des 340 km<sup>2</sup> großen Einzugsgebietes ist überwiegend in der Kategorie kritisch belastet (Güteklasse II-III) eingestuft. Wenige Gewässerabschnitte in unmittelbarer Nähe des Siels wurden als stark verschmutzt (Güteklasse III) eingestuft. Ein Abschnitt des Gewässers am Rande des Einzugsgebiets in Nähe Leysiel wurde als sehr stark verschmutzt (Güteklasse III-IV) klassifiziert. Die Gewässerstrukturgüte beträgt auf den letzten 8 km des Hauptvorfluters vor dem Siel die Kategorie stark verschmutzt (Güteklasse 6) bis übermäßig verschmutzt (Güteklasse 7). Es sind jedoch nicht zu allen Gewässerabschnitten Informationen über die Gewässerstrukturgüte vorhanden. In unmittelbarer Nähe zum Siel befinden sich drei Sohlbauwerke. Bei Ebbe ist das Siel für Fische problemlos zu erreichen.

**Maßnahmenempfehlung Durchgängigkeit****Priorisierung:**

Das Einzugsgebiet ist verhältnismäßig groß mit nur wenigen Wanderungshindernissen. Des Weiteren verlaufen im Einzugsgebiet Fließgewässer mit der Priorität 4 und 5 (NLWKN 2008) und der Nachweis von drei Wanderfischarten (Dreistachliger und Neunstachliger Stichling sowie Stint) konnte erbracht werden. Durch das Vorhandensein von Hubtoren und den überwiegenden Sielbetrieb sowie die Erreichbarkeit für Fische bei Ebbe konnte eine hohe Punktzahl in der Bewertung erreicht werden.

**Maßnahmenkonzept:**

Das Siel Knock ist durch das Vorhandensein und die frequentierte Nutzung eines freien Sielzuges bereits begrenzt für Fische und andere Artengruppen passierbar. Da es ein sehr großes Einzugsgebiet erschließt sind Maßnahmen zur weiteren Verbesserung zu empfehlen. Dazu kommt zum einen eine bzgl. der Passierbarkeit optimierte Steuerung der Hubtore in Betracht. Zusätzlich sollten die Hubtore mit schließbaren kleinen Schützen nachgerüstet werden (vgl. Maßnahmenbeschreibung zum Fischdurchlass im Sieltor – Beispiel: Petkum). Zusätzlich sollte die technischen Voraussetzungen für die Erzeugung eines möglichst permanenten Lockstromes geschaffen werden. Dabei kann während eines Teils der Tide die natürliche Wasserspiegeldifferenz genutzt werden; für die anderen Tidephasen muss der Lockstrom mit einer Pumpe erzeugt werden.

**Umsetzungsprobleme:**

keine

**fördernd:****Konfliktpotential:**

vermutlich gering

**Akzeptanz:**

voraussichtlich vorhanden

**Rechtliches Verfahren:**

Vermutlich keines erforderlich.

**Weitere Informationen/ Quellen:**

NLWKN-Betriebsstelle Aurich 2004: Ermittlung von Abflüssen über Siel- und Pumpmengen in Ostfriesland

[www.entwaesserungsverband-emen.de](http://www.entwaesserungsverband-emen.de)