

SONDERAUFGABENBEREICH TIDEELBE DER ARGE ELBE
DER LÄNDER HAMBURG – NIEDERSACHSEN – SCHLESWIG-HOLSTEIN
mit Wassergütestelle Elbe

EG-Wasserrahmenrichtlinie



**Konzept zur Überwachung des
Zustands der Gewässer**

**- Bearbeitungsgebiet Tideelbestrom -
(C-Ebene)**



- ENTWURF -

Umsetzung des Artikels 8 und des Anhangs V der
Richtlinie 2000/60/EG

INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorbemerkung und Veranlassung.....	3
2	Anforderungen und Ziele der EG-WRRL.....	4
2.1	Überwachungsarten	5
2.1.1	Überblicksweise Überwachung.....	5
2.1.2	Operative Überwachung	7
2.1.3	Überwachung zu Ermittlungszwecken.....	8
2.1.4	Überwachung in Schutzgebieten	9
2.2	Definition des guten ökologischen Zustands	9
2.3	Definition des guten chemischen Zustands.....	10
2.4	Definition des guten ökologischen Potenzials.....	10
3	Bewertung der Fließgewässer und Übergangsgewässer	10
3.1	Biologische Qualitätskomponenten	13
3.1.1	Phytoplankton	14
3.1.2	Makrophyten/Phytobenthos, Großalgen und Angiospermen.....	18
3.1.3	Makrozoobenthos.....	26
3.1.4	Fischfauna.....	29
3.2	Hydromorphologische Qualitätskomponenten	33
3.3	Chemische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten.....	38
3.3.1	Parameter zur Einstufung des chemischen Zustands.....	38
3.3.2	Parameter zur Einstufung des ökologischen Zustands	38
4	Qualitätssicherung	51
4.1	Allgemeine Bedeutung.....	51

1 Vorbemerkung und Veranlassung

Artikel 8 der EG-Wasserrahmenrichtlinie verpflichtet die Mitgliedsstaaten, bis zum 22.12.2006 Programme zur Überwachung des Zustands der Gewässer aufzustellen. Ziele dieser Programme sind die Ermittlung der Gewässerbeschaffenheit und von Trends, die Ermittlung von Ursachen für Defizite in der Gewässerqualität zur Maßnahmenplanung und das Überprüfen der Wirksamkeit von Maßnahmen. Bei Oberflächengewässern umfassen diese Programme die Ermittlung von ökologischem und chemischem Zustand bzw. des ökologischen Potenzials. Bei Grundwasserkörpern umfassen diese Programme die Überwachung des chemischen und des mengenmäßigen Zustands, bei Schutzgebieten die Überwachung auf Einhaltung der Ziele.

Die Überwachungsprogramme müssen nach einheitlichen Kriterien für die gesamte Flussgebietseinheit der Elbe aufgestellt werden. Zur vereinfachten Bearbeitung ist die Flussgebietseinheit in Koordinierungsräume unterteilt, für den Elbeabschnitt vom Wehr Geesthacht bis zur Nordsee einschließlich des dazugehörenden Küstengewässers ist der Koordinierungsraum Tideelbe (TEL) verantwortlich. Im Koordinierungsraum TEL sind zur Berücksichtigung spezifischer regionaler Belange Bearbeitungsgebiete eingerichtet. Das Bearbeitungsgebiet Tideelbestrom erstreckt sich auf das Gebiet zwischen den Deichen vom Wehr Geesthacht bis zur Mündung der Elbe in die Nordsee. Gemäß Abstimmung in der Koordinierungsgruppe TEL übernimmt die Wassergütestelle Elbe (WGE) in Zusammenarbeit mit den Ländern Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein die Bearbeitung des Überwachungsprogramms für dieses Bearbeitungsgebiet.

Ein abgestimmtes Vorgehen wird durch eine Ad-hoc-Arbeitsgruppe unter Leitung der Wassergütestelle Elbe sichergestellt. Diese besteht aus Vertretern der drei Länderministerien und Experten für chemische, biologische und hydromorphologische Qualitätskomponenten.

Fachliche Grundlage zur Aufstellung des Überwachungsprogramms sind neben der EG-Wasserrahmenrichtlinie die Hamburgische Verordnung vom 29.06.04 zur Umsetzung der Anhänge II, III und IV der Richtlinie 2000/60/EG sowie die entsprechende Schleswig-Holsteinische EG-Wasserrahmenrichtlinien-Umsetzungsverordnung vom 10.11.2003 bzw. die Niedersächsische Verordnung zum wasserrechtlichen Ordnungsrahmen vom 27.07.2004, ferner die „Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie“, die „Rahmenkonzeption zur Aufstellung von Monitoringprogrammen und zur Bewertung des Zustandes von Oberflächengewässern“ der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), die „Rahmenkonzeption der Monitoringprogramme zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Schleswig-Holstein“ und das „Guidance on Monitoring for the Water Framework Directive, Final Version, 23 January 2003“ der Common Implementation Strategie Working Group 2.7 – Monitoring. Für die Aufstellung der chemischen Untersuchungen wurden außerdem das so genannte non-paper vom 07.06.04 (Diskussionspapier auf EU-Ebene zu prioritären Stoffen) sowie der Bericht der Bundesrepublik Deutschland zur Durchführung der Richtlinie 76/464/EWG und Tochterrichtlinien betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft für den Zeitraum 1999-2001 herangezogen.

Die nach WRRL vorgeschriebene Bestandsaufnahme und Erstbewertung ist im März 2005 abgeschlossen worden, die Berichte liegen für die drei Bearbeitungsebenen Flussgebietseinheit, Koordinierungsräume und Bearbeitungsgebiete vor. Die Ergebnisse sind eine Voraussetzung für die Aufstellung von Überwachungsprogrammen. Ebenfalls berücksichtigt werden die Erfahrungen und Erkenntnisse aus den seit vielen Jahren durchgeführten Messprogrammen der Arbeitsgemeinschaft für die Reinhaltung der Elbe, der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe und des Bund/Länder-Messprogramms Nordsee.

Das Bearbeitungsgebiet Tideelbestrom hat keinen eigenen Grundwasserkörper. Die Überwachung der Grundwasserkörper wird in den angrenzenden Bearbeitungsgebieten vorgenommen.

Wesentliche Bestandteile der Überwachungsprogramme sowie Referenzbedingungen und Klassifizierung sind noch in Bearbeitung oder werden derzeit in Praxistests erprobt. Diese Konzeption daher wird nach dem aktuellen Erkenntnisstand ständig fortgeschrieben werden müssen.

2 Anforderungen und Ziele der EG-WRRL

Gemäß Artikel 4 der WRRL sollen alle Gewässer bis zum Jahr 2015 den guten ökologischen und guten chemischen Zustand, künstliche und erheblich veränderte Gewässer das gute ökologische Potenzial und den guten chemischen Zustand erreichen. In wenigen begründeten Ausnahmefällen sind Fristverlängerungen oder eine Absenkung des Schutzzieles möglich. Es gilt jedoch auch dann ein Verschlechterungsverbot. Die Einstufung des ökologischen Zustands erfolgt in fünf Zustandsklassen („sehr gut“, „gut“, „mäßig“, „unbefriedigend“ oder „schlecht“) durch Vergleich mit typspezifischen Referenzbedingungen. Die Referenzbedingungen beschreiben einen von menschlichen Einflüssen nicht oder nur sehr geringfügig beeinträchtigten Zustand eines vergleichbaren Gewässers. Der chemische Zustand wird auf der Grundlage von EU-weit festgelegten Qualitätsnormen für Schadstoffe nur in zwei Klassen („gut“ oder „nicht gut“) unterteilt. Ergibt die Einstufung, dass der gute Zustand verfehlt ist, werden Bewirtschaftungsmaßnahmen zur Verbesserung des Zustands zwingend erforderlich.

In der Bestandsaufnahme und Erstbewertung wurde der Tideelbestrom in vier Wasserkörper unterteilt, diesen wurden Gewässertypen zugewiesen. Die Gewässertypen sind Grundlage für die Festlegung von typspezifischen Referenzbedingungen.

Tabelle 2-1: Oberflächenwasserkörper im Bearbeitungsgebiet Tideelbestrom

Oberflächenwasserkörper	Lage	Kategorie	Typ
Elbe-Ost	Vom Wehr Geesthacht bis zur Harburger Eisenbahnbrücke (Süderelbe) und der Müggenburger Schleuse (Norderelbe)	Fluss (F)	20 Sandgeprägte Ströme
Hafen	Von der Harburger Eisenbahnbrücke (Süderelbe) und Müggenburger Schleuse (Norderelbe) bis zum Mühlenberger Loch	Fluss (F)	20 Sandgeprägte Ströme
Elbe-West	Vom Mühlenberger Loch bis zur Schwingemündung	Fluss (F)	22.3 Ströme der Marschen
Elbe-Übergangsgewässer	Von der Schwingemündung bis zur Seegrenze bei Cuxhaven	Übergangsgewässer (Ü)	T1 Übergangsgewässer Elbe, Weser, Ems

Alle vier Oberflächenwasserkörper des Tideelbestroms sind in der Bestandsaufnahme und Erstbewertung vorläufig als „erheblich verändert“ gekennzeichnet. Sie sind zum Zwecke der Herstellung und Erhaltung der Schiffbarkeit, zum Zwecke des Hochwasserschutzes sowie

der Wasserkörper Hafen durch die Hafennutzung in ihrem Wesen erheblich verändert. Erheblich veränderte Wasserkörper müssen mindestens das gute ökologische Potenzial erreichen.

Die Einstufung des aktuellen **ökologischen Zustands** erfolgt in erster Linie nach biologischen und ergänzend nach hydromorphologischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten.

Für alle Oberflächenwasserkörper sind außerdem gemäß Anhang VIII der WRRL spezifische synthetische und nicht synthetische Schadstoffe zu untersuchen, sofern diese in signifikanten Mengen eingetragen werden.

In die Bewertung des **chemischen Zustandes** gehen die von der EG festgelegten Stoffe des Anhangs IX und X der WRRL ein. Für diese Stoffe sollen seitens der EG europaweit einheitliche Umweltqualitätsnormen festgelegt werden.

2.1 Überwachungsarten

Bei der Überwachung des ökologischen und chemischen Zustands der Oberflächengewässer unterscheidet die Wasserrahmenrichtlinie zwischen „überblicksweiser Überwachung“, „operativer Überwachung“ und „Überwachung zu Ermittlungszwecken“. Für jeden Zeitraum, für den ein Bewirtschaftungsplan für ein Einzugsgebiet gilt, ist ein Programm für die überblicksweise und operative Überwachung und erforderlichenfalls ein Überwachungsprogramm zu Ermittlungszwecken aufzustellen (Anhang V Nr. 1.3). Dabei verfolgen die drei Programme unterschiedliche Ziele, was sich in der Regel in einer unterschiedlichen Auswahl von Messstellen und Parametern niederschlägt.

2.1.1 Überblicksweise Überwachung

Die überblicksweise Überwachung soll die Ergebnisse der Bestandsaufnahme (Bericht 2005) ergänzen und validieren und dient der wirksamen und effizienten Gestaltung künftiger Überwachungsprogramme. Gewässer, die die Ziele der WRRL erreicht haben, müssen nur noch überblicksweise überwacht werden.

In der Überblicksüberwachung

- muss der ökologische und chemische Zustand der Gewässer grobskalig erfasst werden.
- müssen die in der Flussgebietseinheit bzw. im Teileinzugsgebiet bestehenden überregional bedeutsamen und nachhaltigen Belastungen zum Ausdruck kommen.
- müssen langfristige Trends erkennbar werden.
- muss das Verschlechterungsverbot nach EG-WRRL geprüft werden.
- muss ein umfassender, belastbarer Überblick über den Zustand aller Gewässer im Betrachtungsraum gegeben werden.
- kann zu Zwecken der Alarmüberwachung die Einrichtung geeigneter Messsysteme an Punkten von besonderer wasserwirtschaftlicher Bedeutung sinnvoll sein.

Die Überblicksüberwachung besteht insofern aus zwei Elementen:

- der Überwachung mindestens **jeder erforderlichen** Qualitätskomponente, die den Zustand des Oberflächenwasserkörpers kennzeichnet mit **allen geeigneten** Parametern und

- der überblicksweisen Auswertung der operativ gemessenen Gewässersituation mit Blick auf regionale oder überregionale Fragestellungen für die jeweilige zusammenhängende hydrologische Einheit zur Ergänzung der Ergebnisse an den Überblicksmessstellen.

Die überblicksweise Überwachung an repräsentativen und bedeutsamen Messstellen dient der Überprüfung überregionaler und regionaler Umweltziele und erfordert ein festes, relativ grobmaschiges Messnetz. Die für die Überblicksüberwachung ausgewählten Wasserkörper müssen eindeutig und dauerhaft festgelegt sein. Die Untersuchungen der biologischen und physikalisch-chemischen Komponenten müssen dabei innerhalb desselben Wasserkörpers, aber nicht zwingend an den gleichen Teil-Messstellen durchgeführt werden. Die einzelnen Teil-Messstellen sind vielmehr an Kriterien der Repräsentanz für die jeweilige Komponente und der praktischen Zugänglichkeit auszuwählen. Sie müssen aber alle im Hinblick auf den Zustand des Wasserkörpers repräsentativ sein und sind eindeutig zu lokalisieren und dauerhaft beizubehalten, damit langfristige Veränderungen sicher festgestellt werden können.

Die aus der Untersuchung an den Überblicksmessstellen gewonnenen Erkenntnisse lassen allein keine umfassende und zusammenhängende Beurteilung des Gewässersystems zu. Ergänzend ist eine überblicksweise Auswertung der Gewässersituation für den gesamten Raum der Betrachtung notwendig. Diese entspricht einer aggregierenden Betrachtung der aus der operativen Überwachung für die Oberflächengewässer im betrachteten Raum erstellten Gewässerzustandskarten.

Überblicksweise können so Aussagen zu allen Qualitätskomponenten nach EG-WRRL (Makrozoobenthos, Makrophyten/Phytobenthos bzw. Angiospermen und Makroalgen, Phytoplankton, Fischfauna, allgemeine physikalisch-chemische Komponenten sowie alle eingeleiteten prioritären Stoffe und alle zusätzlichen flussgebietspezifischen Schadstoffe, die in signifikanten Mengen eingetragen werden) getroffen werden.

Zur Erreichung der Ziele wird die überblicksweise Überwachung durchgeführt an Stellen, an denen

- der Abfluss bezogen auf die gesamte Flussgebietseinheit bedeutend ist,
- das Einzugsgebiet größer als 2500 km² ist,
- das Volumen des vorhandenen Wassers für die Flussgebietseinheit kennzeichnend ist,
- sich bedeutende Oberflächenwasserkörper über die Grenzen der einzelnen Mitgliedsstaaten erstrecken,
- Stellen entsprechend 77/795/EWG (Informationsaustausch) ausgewiesen werden,
- Frachtberechnungen an Grenzen der Mitgliedstaaten oder zur Abschätzung der Schadstoffeinträge ins Meer erfolgen und
- größere Seen oder Sammelbecken eine Oberfläche von mehr als 10 km² haben.

Die Messstellen sollten nach Möglichkeit bereits bestehende Messnetze nutzen. Hierdurch wird auch eine rückwärtige Trendbeobachtung möglich, und es werden auch die bestehenden Anforderungen aus folgenden EG-Richtlinien und internationalen Übereinkommen an die Berichterstattung über Stoffkonzentrationen abgedeckt:

- EG-Informationsaustausch (bis 2007)
- Richtlinie 76/464/EWG (bis 2013)
- Nitratrichtlinie

- Fischgewässerrichtlinie 78/659/EWG
- OSPAR
- HELCOM
- EUA

Der Umfang der Überblicksüberwachung im Tideelbestrom richtet sich streng nach den Mindestanforderungen der WRRL. Alle darüber hinaus gehenden und begründeten Untersuchungen werden im Rahmen der operativen Überwachung durchgeführt.

2.1.2 Operative Überwachung

Die operative Überwachung wird mit dem Ziel durchgeführt,

- den Zustand der Wasserkörper zu bestimmen, bei denen festgestellt wird, dass sie die für sie geltenden Umweltziele möglicherweise nicht erreichen und
- alle auf die Maßnahmenprogramme zurückgehenden Veränderungen am Zustand derartiger Wasserkörper zu bewerten.


Die operative Überwachung wird an allen Wasserkörpern durchgeführt, bei denen bei der Bestandsaufnahme und Erstbewertung oder bei der überblicksweisen Überwachung festgestellt wird, dass sie die Umweltziele möglicherweise nicht erreichen (Tabelle 2.1.2-1) und an allen Wasserkörpern, in die Stoffe der Liste prioritärer Stoffe eingeleitet werden.

Der Untersuchungsumfang und die Messhäufigkeit sind an die Belastung der Gewässer anzupassen. Im Gegensatz zur überblicksweisen Überwachung stellt die operative Überwachung nur auf die **belastungsrelevanten** Qualitätskomponenten und entsprechende Parameter ab.

Im Tideelbestrom werden Untersuchungen, die sich aus zusätzlichen Verpflichtungen begründen und nicht oder nur teilweise durch die Überblicksüberwachung abgedeckt werden, ebenfalls im Rahmen der operativen Überwachung durchgeführt oder ergänzt.

Wesentliche Merkmale des operativen Monitorings sind, dass das Messnetz, die Untersuchungsfrequenz und die Auswahl der Parameter problemorientiert, räumlich und zeitlich flexibel und nicht auf Dauer angelegt sind.

In der ersten Phase der operativen Überwachung müssen auf der Grundlage der Bestandsaufnahme die Daten validiert werden, um eine belastbare Einstufung des ökologischen und des chemischen Zustands der Wasserkörper durchzuführen. Diese qualitative Einstufung soll gemäß WRRL in den Zeitraum von Ende 2006 bis Ende 2009 erfolgen. Da aber schon Ende 2008 die Entwürfe zu den Bewirtschaftungsplänen vorgestellt werden müssen, verkürzt sich dieser Zeitraum und es sollte so früh wie möglich mit den notwendigen Untersuchungen begonnen werden.

 Wasser- körper	Biologische Qualitäts- komponenten				Hydromorphol. Qualitäts- komponenten			Physikal.- chemische Qualitätsk.		Integrale Bewertung		
	Phytoplankton	Makrophyten und Phytobenthos	Benthische wirbellose Fauna	Fischfauna	Wasserhaushalt	Durchgängigkeit	Morphologie	Allg. Bedingungen	Spezif. Schadstoffe	Ökologischer Zust.	Chemischer Zust.	GESAMTBEWERTG.
Elbe (Ost)			☹	☹	☺	☺	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Hafen			☹	☹	☺	☺	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Elbe (West)			☹	☹	☺	☺	☹	☹	☹	☹	☹	☹
Elbe (Übergangsgewässer)	-		☹	☹	☺	☺	☹	☹	☹	☹	☹	☹




 Zielerreichg. wahrscheinlich (Stand 2005)
  Zielerreichung unklar (Stand 2005)
 Zielerreichg. unwahrscheinl. (Stand 2005)

Tabelle 2.1.2-1: Ergebnisse der Bestandsaufnahme

2.1.3 Überwachung zu Ermittlungszwecken

Die Überwachung zu Ermittlungszwecken wird durchgeführt,

- wenn die Gründe für Qualitätsnormüberschreitungen unbekannt sind,
- wenn aus der überblicksweisen Überwachung hervorgeht, dass die Ziele der WRRL wahrscheinlich nicht erreicht werden und noch keine operative Überwachung festgelegt wurde oder
- um das Ausmaß und die Auswirkungen von unbeabsichtigten Verschmutzungen festzustellen.

Die Überwachung zu Ermittlungszwecken dient der Ermittlung der Ursachen und Auswirkungen.

Überwachungsfrequenz

Nähere Ausführungen zur Überwachungsfrequenz finden sich in Anhang V, Punkt 1.3.4. Dort heißt es:

Für den Zeitraum der überblicksweisen Überwachung sollten die unten aufgeführten Frequenzen zur Überwachung der Parameter, die Indikatoren für die physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten sind, eingehalten werden, es sei denn, dass nach dem aktuellen Wissensstand und dem Urteil von Sachverständigen größere Intervalle gerechtfertigt sind. Die Überwachung in Bezug auf biologische und hydromorphologische Qualitätskomponenten sollte während des Zeitraumes der überblicksweisen Überwachung mindestens einmal durchgeführt werden.

Für die operative Überwachung gilt Folgendes: Die für jeden Parameter erforderliche Überwachungsfrequenz wird von den Mitgliedstaaten so festgelegt, dass für eine zuverlässige Bewertung des Zustands der relevanten Qualitätskomponente ausreichende Daten beschafft werden. In der Regel sollten

bei der Überwachung die in der nachstehenden Tabelle enthaltenen Intervalle nicht überschritten werden, es sei denn, dass nach dem aktuellen Wissensstand und dem Urteil von Sachverständigen größere Überwachungsintervalle gerechtfertigt sind.

Die Frequenzen sollten so gewählt werden, dass ein annehmbarer Grad der Zuverlässigkeit und Genauigkeit erreicht wird. Im Bewirtschaftungsplan für Einzugsgebiete werden Schätzungen in Bezug auf den von dem Überwachungssystem erreichten Grad der Zuverlässigkeit und Genauigkeit gegeben.

Mit den gewählten Überwachungsfrequenzen muss der Schwankungsbreite bei den Parametern, die sowohl auf natürliche als auch auf anthropogene Ursachen zurückgehen, Rechnung getragen werden. Die Zeitpunkte, zu denen die Überwachung durchgeführt wird, sind so zu wählen, dass die Auswirkungen jahreszeitlich bedingter Schwankungen auf die Ergebnisse so gering wie möglich sind und somit gesichert wird, dass Veränderungen des Wasserkörpers als Veränderungen infolge anthropogener Belastungen in den Ergebnissen ausgewiesen werden. Erforderlichenfalls sind in verschiedenen Jahreszeiten des gleichen Jahres zusätzliche Überwachungen durchzuführen, um dieses Ziel zu erreichen.

Qualitätskomponente	Flüsse	Seen	Übergangsgewässer	Küsten
Biologisch				
Phytoplankton	6 Monate	6 Monate	6 Monate	6 Monate
Andere aquatische Flora	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre
Makroinvertebraten	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre
Fische	3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	
Hydromorphologisch				
Kontinuität	6 Jahre			
Hydrologie	kontinuierlich	1 Monat		
Morphologie	6 Jahre	6 Jahre	6 Jahre	6 Jahre
Physikalisch-chemisch				
Wärmehaushalt	3 Monate	3 Monate	3 Monate	3 Monate
Sauerstoffgehalt	3 Monate	3 Monate	3 Monate	3 Monate
Salzgehalt	3 Monate	3 Monate	3 Monate	
Nährstoffzustand	3 Monate	3 Monate	3 Monate	3 Monate
Versauerungszustand	3 Monate	3 Monate		
Sonstige Schadstoffe	3 Monate	3 Monate	3 Monate	3 Monate
Prioritäre Stoffe	1 Monat	1 Monat	1 Monat	1 Monat

2.1.4 Überwachung in Schutzgebieten

Habitat- und Artenschutzgebiete, die von Wasserkörpern gebildet werden, sind in das operative Überwachungsprogramm einzubeziehen, sofern sie gemäß überblicksweiser Überwachung die Ziele der WRRL nicht erreichen.

2.2 Definition des guten ökologischen Zustands

Die Einstufung des ökologischen Zustands von Oberflächengewässern erfolgt mittels eines vorgeschriebenen Verfahrens zur Ableitung typspezifischer Umweltqualitätsnormen nach Anhang V Kapitel 1.2 und 1.4. Die Gewässer entsprechen demnach dem guten ökologischen Zustand, wenn die allgemeinen physikalisch-chemischen, hydromorphologischen und biologischen Qualitätskomponenten höchstens geringfügig vom sehr guten Zustand abweichen.

2.3 Definition des guten chemischen Zustands

Für die Einstufung des chemischen Zustands werden von der Europäischen Kommission Umweltqualitätsnormen vorgegeben. Diese sind in den in Anhang IX der WRRL genannten Tochterrichtlinien zur Richtlinie 76/464/EWG sowie in anderen Rechtsvorschriften der Gemeinschaft, wie z.B. der Nitratrictlinie (91/676/EWG) festgelegt, bzw. werden für die in Anhang X der WRRL bzw. die in der Entscheidung Nr. 2455/2001/EG genannten prioritären Stoffe EU-weit noch festgelegt. Damit wird eine Vergleichbarkeit der Einstufungen gewährleistet.

2.4 Definition des guten ökologischen Potenzials

Erheblich veränderte und künstliche Wasserkörper müssen mindestens ein gutes ökologisches Potenzial erreichen. Die Werte für die einschlägigen biologischen Qualitätskomponenten müssen dabei den Werten entsprechen, die für den Typ eines entsprechenden vergleichbaren Oberflächenwasserkörpers gelten. Dabei sind die physikalischen Bedingungen zu berücksichtigen, die zur Einstufung der Wasserkörper geführt haben. Grundlage für die Ermittlung des ökologischen Potenzials ist die Festlegung der zu erreichenden Ziele der Maßnahmen unter Berücksichtigung der bereits bestehenden anthropogenen Nutzungen. Maßnahmen zur Verbesserung des Zustandes dieser Gewässer sind soweit umzusetzen, wie es ohne bedeutende negative Auswirkungen auf die bestehenden Nutzungen und die Umwelt im weiteren Sinne möglich ist. Es müssen ebenfalls alle anderen Möglichkeiten zur Aufrechterhaltung der Nutzungen geprüft werden.

Die Ausweisung von erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern erfolgt in neun Einzelschritten nach dem von der CIS-Arbeitsgruppe 2.2 erarbeiteten "Leitfaden zur Identifizierung und Ausweisung von erheblich veränderten und künstlichen Wasserkörpern" (Kopenhagen, November 2002).¹ In der Bestandsaufnahme und Erstbewertung des Tideelbestroms wurden alle vier Oberflächenwasserkörper der Elbe nach den Einzelschritten 1 bis 6 des Leitfadens vorläufig als „erheblich verändert“ gekennzeichnet. Die abschließende Ausweisung muss rechtzeitig vor den Beratungen über den Entwurf der Bewirtschaftungspläne im Jahr 2008 und der Veröffentlichung der endgültigen Pläne im Jahr 2009 abgeschlossen sein. Dazu müssen in den Einzelschritten 7 bis 9 des Leitfadens nach den dort aufgeführten Kriterien Verbesserungsmaßnahmen mit dem Ziel „guter ökologischer Zustand“ geprüft werden.

3 Bewertung der Fließgewässer und Übergangsgewässer

Die Gewässerbewertung ist ein abgestufter Prozess und setzt sich aus mehreren, aufeinander aufbauenden Komponenten zusammen. Grundlage für die Bewertung des Gewässerzustandes an einer Messstelle ist die parameterspezifische Datenerhebung und deren Auswertung. Die Ergebnisse, die für den einzelnen Parameter oder für Parametergruppen erhalten wurden, gehen durch geeignete Verrechnung in die Einstufung der entsprechenden Qualitätskomponente ein. Auf der Ebene der Qualitätskomponenten muss nach dem Grundsatz »Kriterium für eine Qualitätskomponente verfehlt – alle verfehlt« verfahren werden.

In die Bewertung des ökologischen Zustands gehen die biologischen Qualitätskomponenten, die Stoffe des Anhangs VIII WRRL und ggf. die unterstützenden allgemeinen physikalisch-chemischen und hydromorphologischen Komponenten ein. (Abb. 3.1-1).

¹ <http://wasserblick.net/servlet/is/9937>

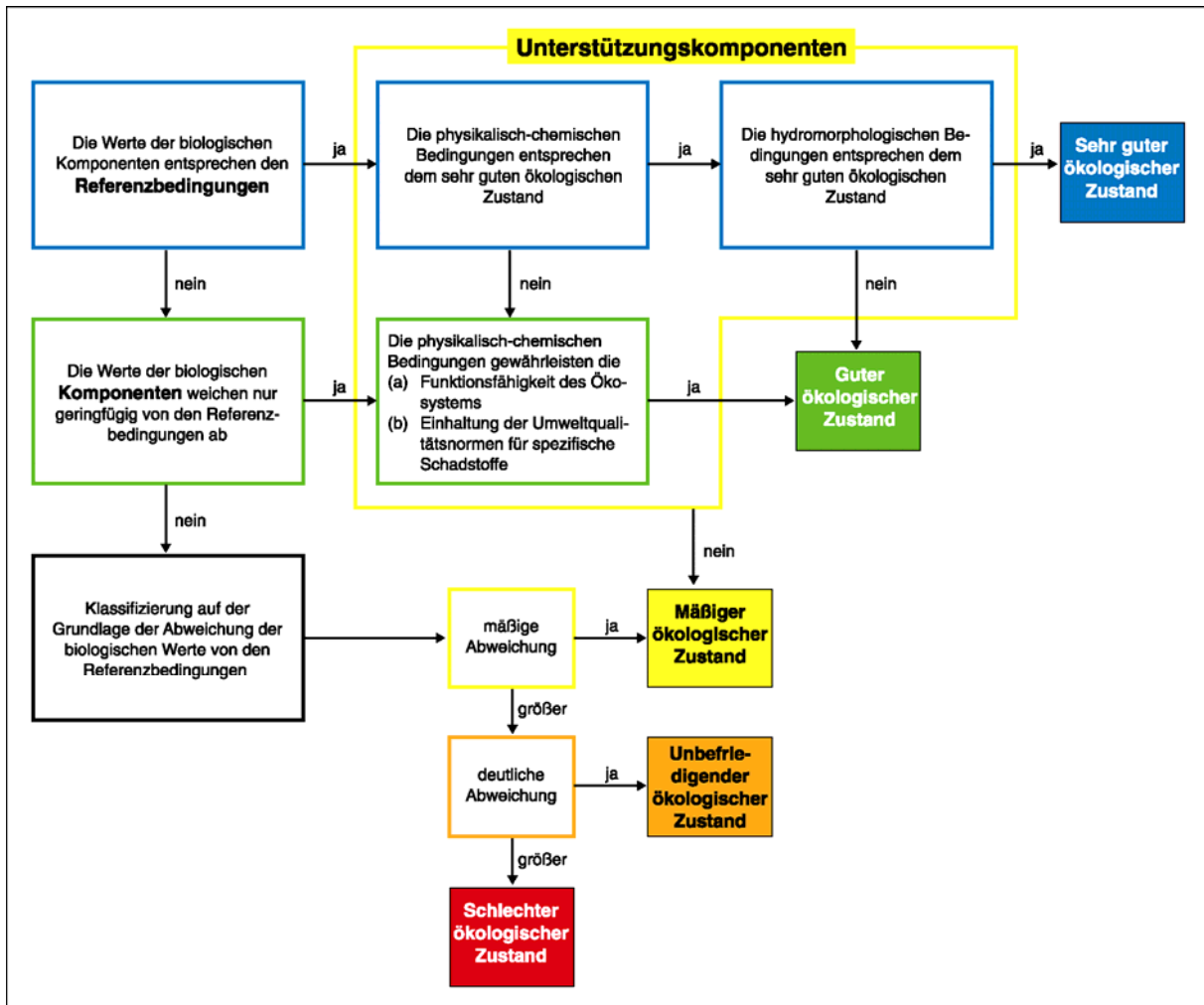


Abb. 3.1-1 Darstellung der relativen Bedeutung der biologischen, hydromorphologischen und physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten bei der Einstufung des ökologischen Zustands nach den normativen Begriffsbestimmungen in Anhang V 1.2 WRRL²

Die Einstufung des ökologischen Zustands wird in einem fünfstufigen System mit farbigen Bändern dargestellt, schwarze Punkte kennzeichnen dabei Überschreitungen der UQN für spezifische Schadstoffe, die dazu führen, dass der Zustand des Wasserkörpers höchstens mäßig ist.

Einstufung des ökologischen Zustands	Farbkennung
sehr gut	
gut	
mäßig	
unbefriedigend	
schlecht	

² Länderarbeitsgemeinschaft Wasser, Rahmenkonzeption zur Aufstellung von Monitoringprogrammen und zur Bewertung des Zustandes von Oberflächengewässern –Empfehlung-, Stand 2.03.2005

Abb. 3.1-2 Einstufung des ökologischen Zustands

Für erheblich veränderte und künstliche Wasserkörper wird die Einstufung des ökologischen Potenzials in einem vierstufigen System mit farbigen Bändern dargestellt, schwarze Punkte kennzeichnen dabei Überschreitungen der UQN für spezifische Schadstoffe, die dazu führen, dass der Zustand des Wasserkörpers höchstens mäßig ist.









Einstufung des ökologischen Potenzials	Farbkennung	
	Künstliche Wasserkörper	Erheblich veränderte Wasserkörper
gut und besser		
mäßig		
unbefriedigend		
schlecht		

Abb. 3.1-3 Einstufung des ökologischen Potenzials

In die Bewertung des chemischen Zustands gehen die Stoffe der Anhänge IX und X der WRRL und die in sonstigen Rechtsvorschriften der Gemeinschaft festgelegten Stoffe, z.B. Nitrat, ein. Die Bewertung wird in einem zweistufigen System, UQN einhalten oder nicht eingehalten, durchgeführt. Jeder dieser Stoffe ist eine eigenständige Qualitätskomponente, d.h., dass bei Qualitätsnormüberschreitung eines Stoffes der geforderte gute chemische Zustand für die jeweilige Messstelle nicht erreicht wird.

Die Einstufung des chemischen Zustands wird alternativ mit blauen bzw. roten Punkten oder mit entsprechend eingefärbten Bändern dargestellt.



Einstufung des chemischen Zustands	Farbkennung
gut	
nicht gut	

Abb. 3.1-4 Einstufung des chemischen Zustands

3.1 Biologische Qualitätskomponenten

Gemäß WRRL sind für die Arten der Oberflächengewässer die in Tabelle 3.1.1-1 aufgeführten biologischen Qualitätskomponenten zu bewerten. Von diesen Vorgaben kann laut Anhang II, 1.3 WRRL abgewichen werden, wenn es aufgrund eines hohen Maßes an natürlicher Veränderlichkeit einer Qualitätskomponente nicht möglich ist, zuverlässige typspezifische Referenzbedingungen für diese Komponente eines Oberflächenwasserkörpers festzulegen. Diese Komponente kann von der Beurteilung des ökologischen Zustands dieses Typs von Oberflächenwasserkörpern ausgeklammert werden.

Tabelle 3.1.1-1: Biologische Qualitätskomponenten

Komponenten- gruppe	Qualitäts- komponente	Parameter	F	Ü
Gewässerflora	Phytoplankton	Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit, Biomasse	X	X
	Großalgen oder Angiospermen	Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit		X
	Makrophyten / Phytobenthos	Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit	X	
Gewässerfauna	Makrozoobenthos	Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit, störungsempfindliche Arten, Diversität	X	X
	Fischfauna	Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit, empfindliche Arten, Altersstruktur (nur F)	X	X

F = Flüsse, Ü = Übergangsgewässer

Zur Bewertung der biologischen Komponenten müssen typspezifische Referenzbedingungen aufgestellt werden. Diese können gemäß WRRL Anhang II, 1.3 raumbezogen, modellbasiert oder aus einer Kombination beider Verfahren abgeleitet werden.

Raumbezogene Referenzbedingungen werden von aktuell vorhandenen Messstellen abgeleitet, die einen sehr guten ökologischen Zustand repräsentieren. Aufgrund der starken anthropogenen Überprägung der Tideelbe ist davon auszugehen, dass diese Zustände weder in der Tideelbe noch in vergleichbaren Flüssen existieren.

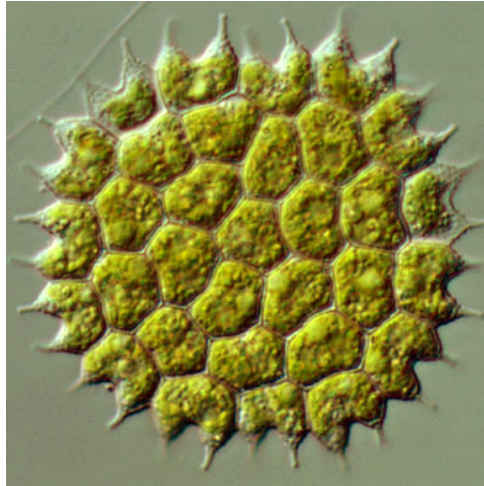
Modellbasierte typspezifische biologische Referenzbedingungen können entweder aus Vorhersagemodellen oder durch Rückberechnungsverfahren abgeleitet werden. Für die Verfahren sind historische, paläologische und andere verfügbare Daten zu verwenden, und es muss ein ausreichender Grad an Zuverlässigkeit der Werte für die Referenzbedingungen gegeben sein, damit sichergestellt ist, dass die auf diese Weise abgeleiteten Bedingungen für jede Art von Oberflächenwasserkörper zutreffend und stichhaltig sind. Als Kriterien für die Bewertung aller biologischen Qualitätskomponenten sieht die WRRL mindestens die Artenzusammensetzung und Artenhäufigkeit (Abundanz) vor. Während jedoch die Artenzusammensetzung zumindest teilweise aus historischen Quellen herausgearbeitet werden kann, trifft dies für Angaben zur Abundanz nur in den allerseltensten Fällen zu.

Lassen sich historische Zustände nicht mit ausreichender Zuverlässigkeit rekonstruieren, so müssen für die Aufstellung von Referenzbedingungen Untersuchungen herangezogen werden, die aus einer Zeit stammen, zu der die Tideelbe bereits umfangreiche anthropogene Eingriffe bzw. Veränderungen erfahren hat, denen jedoch weitere tief greifende Veränderungen folgten. Insofern beschreiben diese Bedingungen einen Zustand zwischen dem ur-

sprünglichen Referenzzustand und dem heutigen Zustand. Die genannten Bedingungen lassen sich dann nur als Bezugspunkt für das höchste ökologische Potenzial verwenden.

3.1.1 Phytoplankton

Das Phytoplankton umfasst die schwebenden Mikroalgen in der Wassersäule. Sie können sich in Gewässern bei Wasseraufenthaltszeiten von mehreren Tagen vermehren und im Falle hoher Nährstoffgehalte und guter Lichtverhältnisse Algenblüten bilden. Das Phytoplankton dient somit als Belastungsanzeiger für Eutrophierungsprozesse, die durch übermäßiges Nährstoffangebot verursacht werden.



Pediatrum boryanum, Grünalge (Einzeller-Kolonie)

Foto: Walter Steenbock, 2005

Bewertungsverfahren

Es liegt ein bundesweiter „Vorschlag zur Bewertung ausgewählter Fließgewässertypen anhand des Phytoplanktons“³ und der aktuelle Endbericht des LAWA-Projekts O6.03 (Stand 20. Mai 2005) „Entwicklung eines Bewertungsverfahrens für Fließgewässer mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie“⁴ vor. Darin werden die anhand des Phytoplanktons zu bewertenden Fließgewässer auf die planktonführenden Gewässertypen eingeschränkt. Als planktonführend werden danach alle Fließgewässer mit einem Schwellenwert von mehr als 20 µg/l Chlorophyll-a als Biomasseparameter definiert.

Für den Tideelbestrom kann das Bewertungsverfahren bislang nur auf den Typ 20, d.h. auf die Oberflächenwasserkörper Elbe (Ost) und Hafen angewendet werden. Diese Wasserkörper umfassen die ca. 48 km lange Fließstrecke unterhalb des Wehres von Geesthacht (km 585,5) bis zum Mühlenberger Loch (km 634). In Abhängigkeit von der Abflussspende im Einzugsgebiet wird der Typ 20 für die Bewertung in die Subtypen 20.1 (Sandgeprägte Ströme des Tieflandes mit großer Abflussspende) und 20.2 (Sandgeprägte Ströme des Tieflandes mit kleiner Abflussspende) unterteilt. Das Kriterium für die

³ Mischke, U. & H. Behrendt (2005). Vorschlag zur Bewertung ausgewählter Fließgewässertypen anhand des Phytoplanktons. Limnologie aktuell Band 11, Typologie – Bewertung – Management von Oberflächengewässern, Stuttgart 2005.

⁴ Überarbeiteter Endbericht zum LAWA-Vorhaben: Entwicklung eines bewertungsverfahrens für Fließgewässer mittels Phytoplankton zur Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie, LAWA-Projekt O 6.03, Projektzeitraum 15.05.2003 bis 31.12.2004, Berichtstand: 20.Mai 2005, Projektbearbeiter: Dr. Ute Mischke (IGB), Dipl. Ing. Dieter Opitz (IGB), Projektleiter Dr. Horst Behrend (IGB) und Dr. Jan Köhler (IGB).

Subtypenbildung ist ein Schwellenwert von $10 \text{ l s}^{-1} \text{ km}^{-2}$. Mit einem langjährigen Mittel von $5,4 \text{ s}^{-1} \text{ km}^{-2}$ am Pegel Neu Darchau sind die genannten Oberflächenwasserkörper dem Subtyp 20.2 zuzuordnen.

Das Bewertungssystem für planktonführende Fließgewässer beruht auf dem Nachweis der trophiebedingten Degradation. Für die Bewertung des Phytoplanktonsubtyps 20.2 werden die folgenden trophischen Kenngrößen herangezogen und in einem Trophischen Index zusammengefasst:

- als Kriterium für die Biomasse („Prädegradation nach Trophie“) Chlorophyll a – Konzentration und als orientierende Kenngröße zur Klassengrenzenherleitung Gesamtposphorkonzentration, bewertet nach typspezifischen Klassengrenzen.
- taxonomische Zusammensetzung der Phytoplanktonzönose (systematische Algengruppen, Indikatortaxa).

Bei dem Phytoplankton-Subtyp 20.2 werden bei der „Taxonomischen Zusammensetzung“ folgende Kenngrößen berücksichtigt:

- Phytotrophieindex bewertet durch Indikatortaxa
- Prozentualer Anteil der Chlorophyceae am Gesamtbiovolumen > 5 %
- Prozentualer Anteil der Cyanoprokaryota am Gesamtbiovolumen > 2 %

Mit Hilfe des multimetrischen Bewertungsverfahrens kann neben der Eutrophierung als Hauptbelastungsursache auch eine mögliche Degradation durch erhöhte Salzkonzentrationen indiziert werden. Hierfür wurde ein Phytoplankton-Halobienindex entwickelt, der anhand von Indikatortaxa ermittelt wird und in den „Gesamtindex“ eingeht. Für die Tideelbe spielt der Halobienindex jedoch aufgrund der natürlichen Brackwasserbereiche keine Rolle.

Weitere Einzelheiten sind dem Bewertungsverfahren zu entnehmen.

Messstellenauswahl

Unter Einbeziehung des bestehenden ARGE-ELBE- und IKSE-Messnetzes werden für die Qualitätskomponente Phytoplankton die Messstellen Zollenspieker im OWK Elbe (Ost) und Seemannshöft im OWK Hafen festgelegt. Da der Hauptanteil des Phytoplanktons über das Wehr Geesthacht von oberhalb in den Tideelbestrom eingetragen wird, soll die vorhandene Messstelle oberhalb des Wehres zur Orientierung beibehalten werden. Bis zur endgültigen Prognose zur Bewertbarkeit des Typs 22.3 wird vorläufig eine weitere Station an der Lühemündung in das Untersuchungsprogramm einbezogen.

Unter Einbeziehung des bestehenden Messnetzes werden folgende 4 Messstellen zur Überwachung des Phytoplanktons in der Tideelbe festgelegt:

- Oberhalb Wehr Geesthacht (km 585,5), Messstelle im Koordinierungsraum Mittlere Elbe-Elde für orientierende Messungen
- Zollenspieker (km 598,7), Wasserkörper Elbe (Ost)
- Seemannshöft (km 628,8), Wasserkörper Hafen
- Tonne 117/ Lühemündung (Strommitte bei km 645,5), Wasserkörper Elbe (West); vorläufige Messstelle für Typ 22.3

Begründung der Messstellenauswahl

Die langjährigen Datenreihen der ARGE ELBE zeigen, dass unabhängig von der Jahreszeit ein ähnlicher Verlauf der Entwicklung der Phytoplanktonbiomasse im Flussabschnitt des Typs 20.2 beobachtet werden kann. Die extrem hohe Biomassefracht, die das Wehr an der

Messstelle Geesthacht (km 585,5) erreicht, passiert die Messstelle Zollenspieker (km 598,7) nahezu unbeschadet und geht im weiteren Verlauf der limnischen Tideelbe auf ein sehr niedriges Niveau an der Messstelle Seemannshöft (km 628,8) zurück. Der Zusammenbruch der Phytoplanktonbiomasse erfolgt ziemlich abrupt unterhalb der Elbbrücken im Abschnitt des für die Seeschifffahrt vertieften Hafengebiete.

Der Vergleich der Chlorophylldaten aus den Jahren vor der Vertiefung der Fahrrinne mit denen nach diesem Eingriff legt den Schluss nahe, dass der enorme Rückgang der Phytoplanktonbiomasse an der Station Seemannshöft indirekt durch die große Zunahme der Flusstiefe verursacht wird. Dies ist hauptsächlich auf das deutlich verschlechterte Unterwasserlichtangebot zurückzuführen, an das sich die Phytoplanktongemeinschaft nach langer Verweilzeit in einem gut durchleuchteten Wasserkörper nicht in so kurzer Zeit adaptieren kann. Die Folge sind ein verstärkter Abbau und Sedimentation der Phytoplanktonbiomasse. Daraus folgt, dass die niedrige Phytoplanktonbiomasse auf den nachfolgenden Flussabschnitten nicht die real vorhandene hohe Nährstoffbelastung als Maß der **trophischen Degradation** widerspiegelt. Zwar kann mit Hilfe der Phytoplanktonbiomasse die **morphologische Degradation** der von der Fahrrinnenvertiefung betroffenen Wasserkörper nachgewiesen werden, da dieser Eingriff jedoch unumkehrbar ist, würde dieser Effekt bei der Ermittlung des guten ökologischen Potenzials nicht berücksichtigt. Die Phytoplanktonbiomasse eignet sich somit als Kenngröße für den trophischen Zustand der Tideelbe nur im Elbabschnitt Geesthacht bis Zollenspieker. Dort sollte in jedem Fall eine Phytoplanktonbeprobung erfolgen, um eine mögliche Entlastung durch Maßnahmen und Bemühungen in stromaufwärts gelegenen Einzugsgebieten dokumentieren zu können. Die Station Seemannshöft wird ebenso benötigt, um den Zusammenbruch der Phytoplanktongemeinschaft kontrollieren und etwaige Auswirkungen, z.B. infolge von Entschlammungen, ebenfalls registrieren zu können. Unterhalb von Seemannshöft funktioniert die reine Planktonbiomasse als trophie-relevante Kenngröße vermutlich nicht und kann nicht zur Bewertung herangezogen werden.

In diesen Flussabschnitten (Übergang zu Typ 22.3, Ströme der Marschen) bietet es sich hingegen an, eher auf die Kenngrößen zu setzen, die auf die Zusammensetzung der Phytoplanktonzönose abzielen. Hierfür eignen sich u.U. der Chlorophyceen- und/oder der Cyanoprokaryotaindex. Der Anteil dieser Algengruppen sollte sich bei sinkender Nährstoffbelastung in diesem Flussabschnitt kongruent verhalten. Da mangels Daten für den Typ 22.3 kein Bewertungsvorschlag vorliegt, kann derzeit nicht beurteilt werden, inwieweit sich das auf die taxonomischen Metrics reduzierte Bewertungsverfahren anwenden lässt. Anhand der taxonomischen Zusammensetzung der genannten Algengruppen sollte es aber auf jeden Fall möglich sein, Veränderungen im Nährstoffregime nachweisen zu können. Aus diesem Grund wird eine vierte Station im Wasserkörper Elbe (West) für die Phytoplanktonanalyse benötigt. Dafür wird zunächst die Messstelle Lühemündung, Tonne 117 (Strommitte bei km 645,5) vorgeschlagen.

In dem schwach brackigen stromabwärts gelegenen Wasserkörper, der als Übergangsgewässer T1 eingestuft ist, wird eine Bewertung des Phytoplanktons aus mehreren Gründen heraus schwierig sein. So liegt bislang kein Bewertungsverfahren für trophisch degradierte Gewässer unter schwachbrackigem Einfluss bis ca. 5 PSU vor. Das für die inneren Küstengewässer der Ostsee entwickelte Bewertungsverfahren für Phytoplankton im Rahmen des ELBO-Projektes (Schubert et al. 2005) würde zwar für den Salinitätsbereich 5-10 und 10-18 PSU Aussagen treffen können, es ist jedoch unklar, inwieweit sich das Verfahren auf ein hydrografisch möglicherweise nicht vergleichbares Gewässer (Tidenhub) übertragen lässt. In diesem hydrologisch hoch variablen System sind nichtmobile und salztolerantere Lebensgemeinschaften für eine Gütebeurteilung wahrscheinlich besser geeignet. Hinzu kommt, dass das Unterwasserlichtklima in dieser Trübungszone durch extrem hohe Schwebstoffkonzentrationen gekennzeichnet ist, die die Wachstumsbedingungen für Phytoplankton ver-

schlechtern. Aus diesen Gründen und nach dem bisherigen Kenntnisstand erscheint es nicht sinnvoll, den ökologischen Zustand des Übergangsbereiches Typ T1 der Tideelbe mit Hilfe des Phytoplanktons zu überwachen.

Probenahmefrequenzen und -intervalle

Die Anwendung des Bewertungsverfahrens erfordert eine Probenahmefrequenz von sieben Probenahmen pro Jahr für die Kenngrößen Phytoplanktonabundanz und -biovolumen sowie eine Beprobung in 14-tägigem Abstand für die Kenngröße Chlorophyll a, bezogen jeweils auf die Vegetationsperiode zwischen April und Oktober.

In der Bestandsaufnahme und Erstbewertung ist die Zielerreichung für die Qualitätskomponente Phytoplankton in allen Wasserkörpern des Tideelbestroms unklar. Daher werden zunächst jährliche Messungen an allen genannten Stellen in der operativen Überwachung notwendig.

Sofern der gute Zustand bzw. das gute Potenzial für diese Qualitätskomponente erreicht wird, ist eine überblicksweise Überwachung des Tideelbestroms an den Messstellen Geesthacht, Zollenspieker und Seemannshöft in einem Intervall von sechs Jahren vorgesehen.

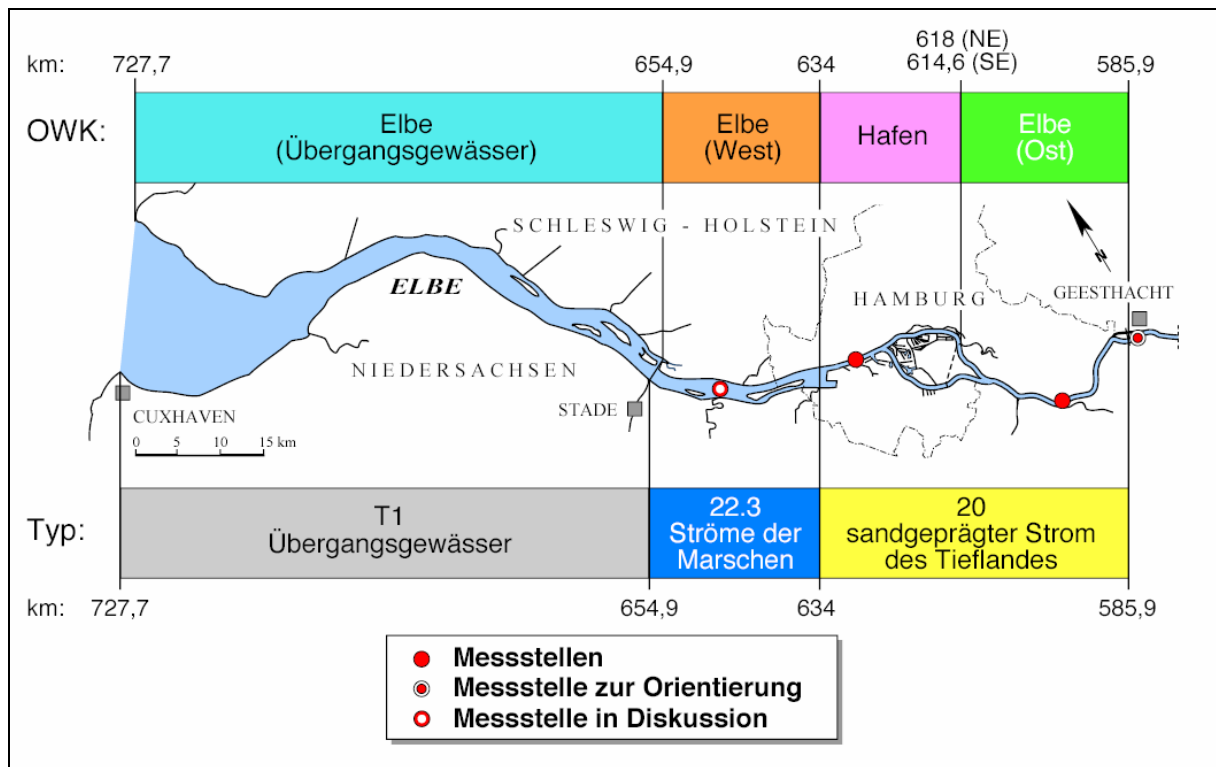


Abb. 3.1.1-1: Messstellen für die biologische Qualitätskomponente Gewässerflora – Teilkomponente „Phytoplankton“

Tabelle 3.1.1-1: Messstellen für die biologische Qualitätskomponente Gewässerflora – Teilkomponente „Phytoplankton“

EG-WRRL, vorläufige Messstellen - Tideelbestrom - Phytoplankton				
OWK	Typ	Messstelle	Bemerkung	WRRL
KOR MEL	20	Oberhalb Wehr Geesthacht	zur Orientierung	O
Elbe (Ost)		Zollenspieker		Ü, O
Hafen		Seemannshöft		Ü, O
Elbe (West)	22.3	Tonne 117 / Höhe Lühemündung	in Diskussion	
Elbe (Übergangsgewässer)	T1		nicht relevant	

Ü: Überblicksüberwachung

O: Operative Überwachung

3.1.2 Makrophyten/Phytobenthos, Großalgen und Angiospermen

Für die Qualitätskomponente Makrophyten und Angiospermen existiert bislang kein Bewertungsverfahren zur Beschreibung des ökologischen Zustands für Tidegewässer gemäß WRRL. Dieses wurde daher im Auftrag des Sonderaufgabenbereichs Tideelbe der ARGE ELBE für den Tideelbestrom entwickelt. Die folgenden Ausführungen sind auszugsweise dem Endbericht zum Bewertungsverfahren⁵ entnommen.

Die obere, d. h. landseitige Vegetationsgrenze für die Erfassung von Makrophyten in Fließgewässern und Seen des Binnenlandes bildet die Linie des mittleren Wasserstandes (Untersuchungsraum). Pflanzen, die unterhalb dieser Linie wachsen bzw. wurzeln gehören zur Gewässerflora (BAYERISCHES LANDESAMT FÜR WASSERWIRTSCHAFT 2004). Für den tidebeeinflussten Teil der Elbe entspricht diese mittlere Wasserlinie der mittleren Tidehochwasser-Linie (ARGE ELBE 2001, RAABE 1982). Bereiche unterhalb der mittleren Tidehochwasser-Linie (MTHW) sind ständig oder zweimal täglich von Wasser bedeckt.

Je nach Gewässerkategorie bzw. -typ sind gemäß WRRL unterschiedliche Pflanzengruppen zur Bewertung heranzuziehen. In Anlehnung an die „Vorstudie“⁶ werden für das zu entwickelnde Bewertungsverfahren zur Tideelbe in der Gewässerkategorie Fluss die Makrophyten und in der Kategorie Übergangsgewässer zusätzlich die Angiospermen Berücksichtigung finden. Die Großalgen bleiben unberücksichtigt, da es sinnvoll erscheint diese Pflanzengruppe zur Bewertung der Küstengewässer vorzunehmen, wo sie die vorherrschende Gruppe innerhalb der Gewässerflora darstellen.

Zu den Makrophyten gehören makroskopisch sichtbare Armleuchteralgen (Characeae), Moose (Bryophyta) und Gefäßpflanzen (Pteridophyta und Spermatophyta), die untergetaucht wachsen oder ganzjährig bei mittlerem Wasserstand bzw. mittlerem Tidehochwasser im Gewässer wurzeln. Die völlig oder fast vollständig untergetaucht lebenden, submersen Pflanzen bilden die Gruppe der echten Wasserpflanzen oder Hydrophyten. Im Gegensatz dazu stehen die Sumpfpflanzen oder Helophyten, die lediglich mit ihren Wurzeln und untersten Sprossteilen im Wasser stehen und somit aus dem Wasser herausragen (emerses Wachstum). Während die Armleuchteralgen und Moose zu den submersen Makrophyten gehören, finden sich unter den Gefäßpflanzen sowohl submerse als auch emerse Wuchsformen (ZANDER et al. 1992).

⁵ Bewertungsverfahren für die Qualitätskomponenten Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie, Dipl.-Biol. Gabriele Stiller, Hamburg 2005

⁶ Vorstudie zur Klärung der Relevanz der Gewässerflora (Makrophyten, Angiospermen, Großalgen) für die Bewertung des ökologischen Zustandes im Teileinzugsgebiet Tideelbe, Hamburg 2001



Schierlings-Wasserfenchel (*Oenanthe conioides*) am Fährmannssander Watt
Foto: S. Köhler, PLANULA, 2001

Außer den Helophyten kommen in den Tidegewässern unterhalb der mittleren Tidehochwasserlinie regelmäßig Pflanzen vor, die im Gewässer selbst nicht längere Zeit überleben können. Hierunter finden sich zum einen Wechselfeuchte-, Wechselnässe oder Überschwemmungszeiger und zum anderen Arten, die keiner dieser Gruppen angehören und nach ELLENBERG et al. (2001) eine Feuchtezahl von <9 aufweisen. Diese z. T. für feuchte bzw. nasse Standorte an sich untypischen Arten bilden aufgrund der besonderen Standortbedingungen charakteristische Bestandteile der Tideröhrichte und werden daher zu den Makrophyten gestellt.

Im Gegensatz zu binnenländischen Fließgewässern und Seen spielen submerse Wasserpflanzen in tidebeeinflussten Flussunterläufen eine untergeordnete Rolle. Hier sind emerse Röhricht- bzw. Makrophytenbestände aspektbildend. Dies gilt auch für große Teile der durch Salzwassereinfluss gekennzeichneten Übergangsgewässer. Hier kommen jedoch mit zunehmendem Salzgehalt im Wasserwechselfereich typische Salzpflanzengesellschaften hinzu. Diese Pflanzen werden gemäß WRRL als Angiospermen der Gewässerflora zugeordnet. Sofern im Folgenden der Begriff „Makrophyten“ verwendet wird, sind hierin die Angiospermen eingeschlossen, es sei denn, es wird ausdrücklich anderes beschrieben.

Für die Bewertung der Makrophyten im Tideelbestrom wurde das Verfahren „Standorttypieindex“ (STI) modifiziert. Grundlage des Verfahrens ist die Ausrichtung an dem unter naturnahen Verhältnissen vorhandenen Artenspektrum, welches als Messlatte für die Bewertung definiert wird. Basierend auf der Zuordnung der Arten zu ökologischen Kategorien liegt dem Verfahren die leitbildbezogene Ausprägung von bewertungsrelevanten Teilen der Phytozönose zugrunde, wodurch das Verfahren den Anforderungen der WRRL gerecht wird. Dabei wird sowohl das qualitative und quantitative Arteninventar als auch die Besiedlungsstruktur des Untersuchungsabschnitts berücksichtigt.

Die anhand der vorgefundenen Arten ermittelten Anteile der ökologischen Kategorien werden im Sinne des gewichteten Mittelwerts verrechnet. Es wird davon ausgegangen, dass unter naturnahen Bedingungen ein annähernd stabiles Verhältnis dieser ökologischen Gruppen zueinander besteht. Die STI-Werte werden in eine typspezifische, 5-stufige Klassifizierungsskala eingeordnet, aus der die ökologischen Zustandsklassen abgeleitet werden können.

Voraussetzung für die Verwendung von Indikatorarten für die Gebietsbewertung ist die Aufstellung biototypenspezifischer, regional differenzierter Referenzlisten. Da die meisten Arten in Teilen ihres Areals abweichende Umweltansprüche haben (PLACHTER 1991), müs-

sen auch die Einstufungen regional bzw. gewässer(typ)spezifisch vorgenommen werden. Grundlage für die Ermittlung der Besiedlungsstruktur ist die Beschreibung des naturnahen Referenzzustandes. Dieser ist ebenso wie die Klassifizierungsskala typspezifisch zu ermitteln, wobei letztere mit den Begriffsbestimmungen der WRRL (Anhang V, 1.2) abgestimmt werden muss.

Folgende Schritte sind notwendig, um den Standorttypieindex-Makrophyten (STI_M) für die Tideelbe anwenden zu können:

Aufstellen einer gewässerspezifischen Artenliste und Einstufung dieser Arten in die ökologischen Kategorien

Alle im Tideelbestrom potenziell vorkommenden Arten werden in vier ökologische Kategorien eingestuft. Eurytope Arten, die überwiegend in gestörten Fließgewässer- und Uferbiozönosen mit hoher Vitalität auftreten sowie standortfremde (allochthone) Arten werden der Kategorie 1 zugeschlagen. Stenotope und/oder endemische Arten, die nur in naturnahen Fließgewässer- und Uferbiozönosen mit hoher Vitalität auftreten, werden in die Kategorie 4 eingestuft. Die Kategorien 2 und 3 vermitteln zwischen diesen beiden Extremen.

Bestimmung der Deckungsanteile

Hier werden die relativen Anteile für alle Arten einer ökologischen Kategorie gemeinsam geschätzt und mit einer Indikationsgewichtung versehen.

Ermittlung der Besiedlungsstruktur und Auswahl von Zusatzkriterien

Auf anthropogene Beeinträchtigungen reagieren die charakteristischen Vegetationsbestände der Tideelbe nicht nur mit Veränderungen von Artenzusammensetzung und Abundanz, sondern vor allem auch mit strukturellen Veränderungen. Im Zusammenhang mit der Beschreibung der Referenzzustände und deren Degenerationserscheinungen wurden charakteristische Vegetationsmerkmale herausgestellt, die als Zusatzkriterien in die Bewertung einfließen sollen:

- Ausdehnung
- Vegetationszonierung
- Vitalität

Aus Besiedlungsstruktur des Gewässerabschnitts, Deckungsanteil der ökologischen Kategorie an der Gesamtbesiedlung und Anzahl der vorkommenden ökologischen Kategorien wird der STI_M berechnet, Details zur Berechnung können dem Endbericht zum Bewertungsverfahren⁷ entnommen werden. Die eigentliche Bewertung erfolgt durch Zuordnung der STI_M – Werte zu einer Klassifizierungsskala. Sie muss jedoch durch aktuelle Kartierdaten im Zuge der Erprobungsphase und erneuten Literaturabgleich für die Gewässerabschnitte der Tideelbe überprüft und kalibriert werden.

Grundlage für die Bewertung der Makrophyten gemäß WRRL bilden gewässertypspezifische Referenzzustände. Nach den Ergebnissen von Voruntersuchungen und Literaturstudien stimmen in der Tideelbe aber abgrenzbare Referenzzustände der Makrophytenvegetation nur bedingt mit der Grenzziehung der Gewässertypen überein. Danach weist nur der „Sandgeprägte Strom“ (Typ 20) einen eigenen Referenzzustand auf.

Während sich die Gewässertypen „Sandgeprägter Strom“ und „Marschengewässer“ (Typ 22) in erster Linie morphologisch und im Hinblick auf das vorherrschende Substrat unterschei-

⁷ Bewertungsverfahren für die Qualitätskomponenten Makrophyten und Angiospermen in der Tideelbe gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie, Dipl.-Biol. Gabriele Stiller, Hamburg 2005

den, wurde das Übergangsgewässer (Typ T1) aufgrund seines Salzgehaltes hiervon abgegrenzt. Diese Grenzziehung zwischen Fluss und Übergangsgewässer deckt sich nicht mit dem Wechsel der Makrophytenbestände, da der Übergang vom limnischen zum oligohalinen Abschnitt keinen erkennbaren Einfluss auf die Artenzusammensetzung der Makrophytenbestände hat. Erst der Wechsel von der oligo- zur mesohalinen Salzgehaltszone unterhalb von Glückstadt ist für die Makrophyten ökologisch relevant. Eine zweite Grenze existiert innerhalb des Übergangsgewässers beim Übertritt von der meso- in die polyhaline Zone.

Für das Bewertungsverfahren bedeutet diese Tatsache, dass sich die Klassifizierungsskala nicht an den Gewässertypen, sondern an folgenden gewässerspezifischen Referenzzuständen orientieren muss:

- **Referenzzustand I:** Sandgeprägter Strom (Typ 20)
- **Referenzzustand II:** Marschengewässer (Type 22) und Süßwasser-Bereich des Übergangsgewässers (Typ T1)
- **Referenzzustand III:** Brackwasser-Bereich des Übergangsgewässers (Typ T1)
- **Referenzzustand IV:** Salzwasser-Bereich des Übergangsgewässers (Typ T1)

Die Erfassung der Vegetation erfolgt prinzipiell gemäß der Anleitung des STI-Verfahrens (LUNG 2002). Die besonderen Vegetationsverhältnisse in der Tideelbe machen jedoch zum einen Änderungen in der Vorgehensweise der Geländerhebungen notwendig. Zum anderen wird empfohlen zusätzliche, vegetationsspezifische Daten zu erheben. Diese sollen Fehlinterpretationen hinsichtlich Veränderungen der Artenzusammensetzung und Häufigkeiten verhindern, die zu Änderungen in der Einstufung der Gewässerabschnitte führen könnten. Folgende Änderungen bzw. Ergänzungen sind zu berücksichtigen:

- Begrenzung des Untersuchungsraums auf den Bereich unterhalb der MTHW-Linie
- Berücksichtigung des saisonalen Rhythmus der Tideröhrichte durch Erfassung des Frühjahrsaspekts
- Anwendung von Abschnitts- und Transektkartierungen für ausgedehnte, zonierte Vegetationsbestände im Vergleich
- Kombination aus Deckungsgrad und Individuenzahl (Artmächtigkeit) für den unteren Bereich der Schätzskala
- Erarbeitung eines standardisierten Kartierprotokolls

Für 2005 ist eine erste Kartierung zur Erprobung des Verfahrens vorgesehen. Diese wird an 15 Untersuchungsstellen in gesamten Tideelbestrom durchgeführt. Der Wasserkörpers Hafen wird nicht berücksichtigt, da dort keine ausreichenden Makrophytenbestände, die eine wasserkörperbezogene Auswertung zulassen würden, vorkommen.

Die vergleichsweise hohe Anzahl der Probestellen wird in Abhängigkeit von den Gewässertypen (Typ 20, 22 und T1) und den relevanten bzw. indikativen Vegetationsbeständen für die im Bewertungsverfahren beschriebenen vier Referenzabschnitte I bis IV vorgeschlagen.

Innerhalb der einzelnen Referenzabschnitte werden zum einen jeweils verschiedene Standorte (Schlick, Sand, Steinschüttung) berücksichtigt, um hieran das Bewertungsverfahren zu eichen. Zum anderen werden in den Referenzabschnitten II und III aufgrund des Salzgradienten weitere Probestellen benötigt, um den Bereich des Wechsels der Vegetation von süßwasser- zu salzwassergeprägten Vegetationsbeständen genauer zu ermitteln. Dies ist erforderlich, da gemäß Bewertungsverfahren in den Referenzabschnitten unterschiedliche Klassifizierungsskalen zu verwenden sind. Zu beachten ist außerdem, dass die Ufer getrennt beprobt werden.

Im Anschluss an die Kartierung muss die Bewertungsmethodik anhand der ermittelten Geländedaten erprobt werden. Der Datensatz dient somit der Verifizierung des Verfahrens, wobei im Einzelnen folgende Aspekte zu beachten sind:

- Überprüfung der Artenliste und der Einstufung der Arten
- Definition von Mindest-Artenzahl bzw. Mindest-Deckungsgrad zur Bewertung
- Beurteilung der Eignung der verwendeten Zusatzkriterien
- Eichung der Klassifizierungsskala (Klassengrenzen, -breiten), endgültige Festlegung

Bis zur endgültigen Aufstellung des Überwachungsprogramms werden die Untersuchungen einmal jährlich durchgeführt. Danach ergibt sich die Probenahmefrequenz aus den Mindestanforderungen der WRRL, abweichend aus den Anforderungen der Bewertungsmethode. Die notwendigen Untersuchungsstellen für die überblicksweise und ggf. erforderliche operative Überwachung können ebenfalls erst festgelegt werden.

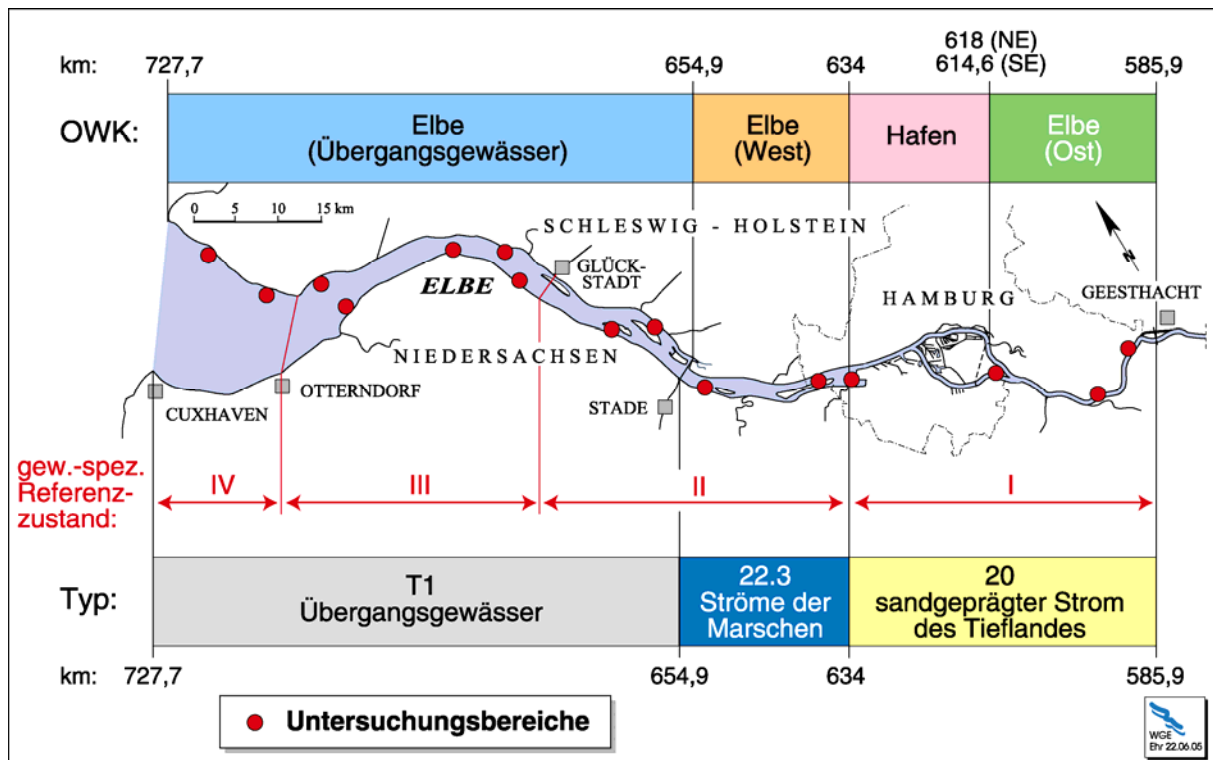


Abb. 3.1.2-1: Messstellen für die biologische Qualitätskomponente Gewässerflora – Teilkomponente „Makrophyten“

Tabelle 3.1.2-1: Messstellen für die biologische Qualitätskomponente Gewässerflora – Teilkomponente „Makrophyten“

EG-WRRL, vorläufige Messstellen - Tideelbestrom - Makrophyten				
OWK	Typ	Messstelle	Bemerkung	WRRL
Elbe (Ost)	20	Altengamme	Ref.-Zustand I	EP
		Zollenspieker		EP
		Heuckenlock oder Schweensand (Süderelbe)		EP
Hafen		keine (kein Vorkommen)		EP
Elbe (West)	22.3	Mühlenberger Loch	Ref.-Zustand II	EP
		Nesssand (Nordostufer)		EP
		Twielenfleth		EP
Elbe (Übergangsgewässer)	T1	Eschschallen	Ref.-Zustand III	EP
		Asselersand		EP
		Brammer Bank		EP
		Unterhalb Störmündung		EP
		Schöneworth/Böschrücken	Ref.-Zustand IV	EP
		Leuchtturm Hörne		EP
		Neufelder Bucht		EP
		Westlich Neufelder Koog		EP
		Westlich Dieksander Koog		EP

EP: Messstelle zur Erprobung des Bewertungsverfahrens
 Ref.-Zustand I: Referenzzustand für Typ 20
 Ref.-Zustand II: Referenzzustand für Typ 22 und Süßwasserbereich Typ T1
 Ref.-Zustand III: Referenzzustand für Brackwasserbereich Typ T1
 Ref.-Zustand IV: Referenzzustand für Salzwasserbereich Typ T1

Berücksichtigung von Phyto­benthos ohne Diatomeen und bentische Diatomeen im Tideelbestrom

Für die Beurteilung des ökologischen Zustandes von limnischen, tidefreien Fließgewässern anhand der benthischen Gewässerflora liegt ein Bewertungsverfahren vor, das sich aus den drei Teilkomponenten Makrophyten, Phyto­benthos ohne Diatomeen und den benthischen Diatomeen zusammensetzt. Die Verrechnung aller drei Komponenten ergibt die Gesamtbeurteilung für die nach WRRL zu bewertende Lebensgemeinschaft Makrophyten/Phyto­benthos. Die nachfolgenden Ausführungen geben den aktuellen Diskussionsstand zur Berücksichtigung und Eignung der beiden Teilkomponenten Phyto­benthos ohne Diatomeen und bentische Diatomeen für die Bewertung der biologischen Qualitätskomponente Gewässerflora im Tideelbestrom wieder.

Für die beiden Teilmodule Phyto­benthos ohne Diatomeen und bentische Diatomeen konnte bislang nicht für alle Fließgewässertypen (nach Pottgiesser & Sommerhäuser, 2004) ein Bewertungssystem entwickelt werden, da z. B. die vorhandene Datenbasis für einige Typen keine statistische Absicherung erlaubte. Für die in der Tideelbe anzutreffenden Fließgewässertypen bedeutet dies, das wahrscheinlich derzeit nur der Typ 20 der sandgeprägten Ströme des Tieflandes mit Hilfe der beiden Teilkomponenten bewertet werden kann. Dieser Typ entspricht nach der aktuellen Typologie dem Diatomeentyp D_10 (karbonatisch geprägte Fließgewässer mit EZG > 1000 km²) bzw. dem Phyto­benthostyp PB_4 (karbonatisch geprägte Fließgewässer des Mittelgebirges und des Norddeutschen Tieflandes). Allerdings bedingen die Tideverhältnisse mit einem mittleren Tidehub von ca. 3,5 m besondere methodische Schwierigkeiten. Freilandbeprobungen auf dem Watt scheiden grundsätzlich aus, da meteorologische Einflüsse, wie länger anhaltende Ostwindwetterlagen und hochsommerliche Sonneneinstrahlungen, erheblichen Einfluss auf die Ausbildung der Phyto­benthoszönose haben

können (hohe natürliche Variabilität), die nicht direkt die Zustände der Oberflächenwasserkörper widerspiegeln. Möglicherweise eignen sich tideunabhängig exponierte künstliche Substrate, wie Aufwuchsplatten oder Steinsäcke in einer definierten Wassertiefe. Die starke Schwebstoffführung der Elbe kann allerdings in Abhängigkeit der Expositionszeit den Bewuchs bedecken und die Auswertung der Proben sowie die Interpretation der Ergebnisse erheblich erschweren. Da für eine Bewertung der Komponente Makrophyten/Phytobenthos die Erfassung aller drei Teilmodule vorgesehen ist, sollte versuchsweise das Phytobenthos in die überblicksweises Überwachung der als Typ 20 ausgewiesenen Tideelbabschnitte integriert und nach einer Erprobungsphase entschieden werden, ob dieser Weg weiter beschritten werden soll oder nicht.

Für den Typ 22.3 liegt derzeit noch kein Bewertungsentwurf für die beiden Mikrophytobenthoskomponenten vor, da im PHYLIB-Datensatz zu wenige Probestellen enthalten sind. Jedoch sind die Phytobenthosexperten, die gegenwärtig die Systeme entwickeln und über langjährige Erfahrungen mit der Untersuchung des Phytobenthos in Fließgewässern verfügen, der Auffassung, dass sich das verdriftungsresistente Phytobenthos mit seinen makro- und mikrophytischen Taxa sehr gut für eine Bewertung dieses Elbabschnitts eignen sollte (pers. Komm. Dr. A. Gutowski, Prof. Dr. L. Kies). Es sind zahlreiche Arten bekannt, die hervorragende Indikatoren des Trophiezustandes sind. Sie reagieren ebenfalls direkt auf Veränderungen im Schwebstoffgehalt, beispielsweise infolge von Entschlammungsmaßnahmen im tidefreien Strombereich. Unter dem Gesichtspunkt der noch zu erwartenden Eingriffe in der Tideelbe, die mit morphologischen Veränderungen einhergehen, wäre es dringend notwendig, den gegenwärtigen Status quo der Lebensgemeinschaft zu erfassen und zu überwachen, um Langzeiteffekte dieser Eingriffe auf die Biozönose später überhaupt beurteilen zu können. In einem der wichtigsten Ästuar Deutschlands sollte das Phytobenthos nicht zuletzt deshalb Berücksichtigung finden, da es einen wichtigen Primärproduzenten in der Nahrungskette darzustellen scheint. Auf der anderen Seite deutet die Entwicklung der Tideelbe mehr und mehr zu einem Stintgewässer darauf hin, dass potamale Größen, wie Plankton, im Nahrungsnetz ebenfalls eine erhebliche Bedeutung angenommen haben.

Trotz der zu erwartenden methodischen und sonstiger Schwierigkeiten sollte die Tideelbe im Typ 22 auch anhand des Phytobenthos solange im Rahmen einer Erprobungsphase überwacht werden, bis die Datenbasis eine definitive Aussage über die Erfolgsaussichten der Bewertung ermöglicht. Hierzu ist die Erstellung einer Expertise unabdingbar.

Für die Übergangsgewässer konnte bisher kein Bewertungsverfahren anhand des Phytobenthos entwickelt werden. Historisch bedingt, waren Untersuchungen des Phytobenthos in Brackwasser-geprägten Gewässern nur selten Gegenstand von Routinemessprogrammen. Die Gründe hierfür liegen vor allem darin, dass durch Salzstress bedingte Phänomene nur schwer von trophieinduzierten Effekten getrennt werden können. Es ist davon auszugehen, dass eine Bewertung der benthischen Mikroalgenflora (inkl. Diatomeen) in salzwasserbeeinflussten Gewässern in absehbarer Zeit nicht möglich sein wird.

Fazit

Der ökologische Zustand der Tideelbe anhand des Phytobenthos (Modul benthische Diatomeen und Modul Phytobenthos excl. Diatomeen und Charales) wird in den limnischen Wasserkörpern des Typs 20 im Rahmen einer Erprobungsphase überblicksweises überwacht. Analog wird eine Beprobung des Phytobenthos im Wasserkörper Elbe (West) des Typs 22.3 erfolgen um eine ausreichende Datengrundlage für eine Beurteilung durch Experten zu schaffen, ob überhaupt eine Bewertung dieses Gewässertyps möglich ist bzw. um ggf. eine typspezifische Bewertung vorzunehmen. Hierzu wird vorgeschlagen, dass im Rahmen des laufenden PHYLIB-Projektes geprüft wird, ob bzw. in welchem Umfang Phytobenthosunter-

suchungen unter den hydrologischen und meteorologischen Gegebenheiten der tidebeeinflussten Typen 20 und 22.3 durchführbar und sinnvoll sind.

Die Anzahl und Verteilung der Messstellen wird sich an den Phytoplanktonmessstellen orientieren, da für die Teilkomponente Phytoplankton eine ähnlich gelagerte Problematik existiert.

Als Probenahmezeiträume empfiehlt das PHYLIB-Verfahren bislang eine zweimalige Beprobung im Sommer und Herbst, es laufen jedoch Bestrebungen, die Probenahme auf einmal pro Jahr zu reduzieren. Das Ergebnis wird bis Mitte 2006 erwartet. An der Tideelbe ist allerdings unstrittig, dass die Diatomeen ihren Entwicklungshöhepunkt im Frühjahr haben. Bis zur endgültigen Aufstellung des Monitoringprogramms werden die Probenahmen jährlich durchgeführt. Danach ergibt sich die Probenahmefrequenz aus den Anforderungen der EG-WRRL, sofern sich keine abweichenden Anforderungen aus der Bewertungsmethode ergeben.

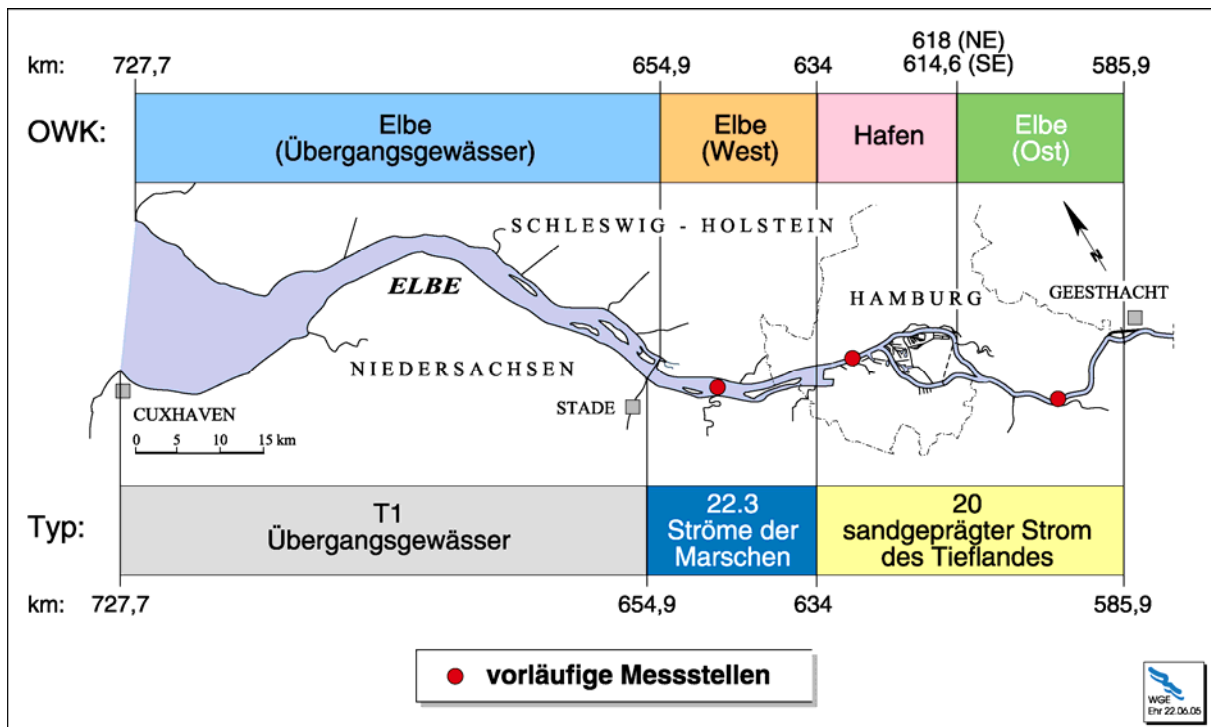


Abb. 3.1.2-2: Messstellen für die biologische Qualitätskomponente Gewässerflora – Teilkomponente „Phytobenthos ohne Diatomeen und benthische Diatomeen“

Tabelle 3.1.2-2: Messstellen für die biologische Qualitätskomponente Gewässerflora – Teilkomponente „Phytobenthos ohne Diatomeen und benthische Diatomeen“

EG-WRRL, vorläufige Messstellen - Tideelbestrom Phytobenthos ohne Diatomeen und benthische Diatomeen				
OWK	Typ	Messstelle	Bemerkung	WRRL
Elbe (Ost)	20	Zollenspieker	vorläufig	
Hafen		Seemannshöft	vorläufig	
Elbe (West)	22.3	Höhe Lühemündung	vorläufig	
Elbe (Übergangsgewässer)	T1		nicht relevant	

3.1.3 Makrozoobenthos

Zum Makrozoobenthos gehören die am oder im Gewässergrund lebenden Kleinlebewesen wie Krebse, Muscheln, Insektenlarven und Schlammröhrenwürmer. Das Makrozoobenthos ist wesentlicher Bestandteil der Lebensgemeinschaft eines naturnahen Fließgewässers. Es unterscheidet sich zwischen den verschiedenen Gewässertypen und auch im Längsverlauf der Fließgewässer. Außerdem dient das Makrozoobenthos in Artzusammensetzung und Dichte der vorkommenden Arten vor allem als Indikator für die Struktur und die Gewässergüte.



Wasserassel, Foto WGE

In Deutschland wird ein neues biologisches Verfahren für die Bewertung des ökologischen Zustandes nach EG-WRRL entwickelt. Das neue deutsche Bewertungsverfahren ist modular aufgebaut und basiert auf einem multimetrischen Ansatz⁸. Dieses Verfahren ist auf Fließgewässer anwendbar, für Übergangsgewässer und Küstengewässer gibt es noch erhebliche Lücken in der Bewertung und Klassifizierung des Makrozoobenthos hinsichtlich seiner ökologischen Zustände. Aus diesem Grund wurde im Auftrag des Sonderaufgabenbereichs Tideelbe der ARGE ELBE ein Verfahren für den Tideelbestrom entwickelt, dass auf die Übergangsgewässer der Weser, Ems und Eider übertragbar sein soll. Diese Verfahren, der

⁸ Die Bewertung von Fließgewässern mit dem Makrozoobenthos, Carolin Meier, Daniel Hering, Peter Haase, Andrea Sundermann und Jürgen Böhmer, Limnologie Band 11, Typologie – Bewertung – Management von Oberflächengewässern, Stuttgart 2005

Aestuar-Typie-Index (AeTI)⁹, ist durch Modifizierung des für große Ströme entwickelten Potamo-Typie-Index (PTI) für das Hypopotamal (das Elbe-Ästuar) entstanden.

Der AeTI verzichtet wie der PTI auf ein traditionelles Leitbild bzw. auf ein möglichst naturnahes, ohne störende Einflüsse geformtes Referenzkonstrukt. Er folgt dem Prinzip einer offenen Artenliste, es werden alle tatsächlichen und potentiell nachzuweisenden Arten berücksichtigt. Bewertet wird ausschließlich die Präsenz der Arten und nicht der Fehlbetrag (letzterer gemessen an einer geschlossenen Referenzliste).

Die offene Artenliste enthält ästuarin- und flussspezifische Arten, die ihren Verbreitungsschwerpunkt im Tideelbestrom mit seinen vier Oberflächenwasserkörpern haben. Außerdem werden noch Arten hinzugezählt, die zwar keine typische Ästuar- und/oder Flussbindung haben, aber regelmäßig und abundant im System registriert werden. Jede dieser Arten wird mit einem „Eco-Wert“ versehen. Der Eco-Wert gibt Auskunft über die Qualität als Indikatorart. Je ausgeprägter die Bindung an das Ästuar mit seinen flussspezifischen Eigenschaften, je charakteristischer die Art für das Gewässersystem, desto besser die Einstufung.

Der Rechenwert des AeTI ergibt sich aus dem gewichteten Mittel der Eco-Werte der nachgewiesenen Arten. Die Wichtung erfolgt nach der relativen Abundanz der Spezies und nach der Valenz (Schwankungsbereich der Aussagefähigkeit), der die stenöken Arten stärker und die euryöken schwächer wichtet. Die möglichen Wertebelegungen von Eco sind {1,2,3,4,5}, und für den AeTI lässt sich entsprechend ein Klassifizierungssystem zwischen 1,0 und 5,0 angeben. Die statistische Zuverlässigkeit des berechneten AeTI-Werts ist durch strenge Gültigkeitskriterien abgesichert.

Interne Referenz für die Klassifizierung in Öko-Klassen ist das „gute ökologische Potential“. Die Annahme eines „höchsten ökologischen Potentials“ als qualitatives Bezugssystem, ist für erheblich veränderte Wasserkörper illusorisch. Die Ableitung der Zustandsklassen geschieht durch eine kritische Abwägung der biologischen Rahmenbedingungen, letztendlich wird für viele Parameter die Spannweite zwischen Stenökologie und Euryökologie, die Systembindung abgefragt.

Die Untersuchungsbereiche ergeben sich aus der Position der vier ausgewiesenen Wasserkörper bzw. drei Fließgewässertypen der Tideelbe. Die ungleich großen Gebiete erfordern eine unterschiedliche Besetzung mit Probestellen, wobei die Wahl der Standorte die ökologische Situation im gesamten Bemessungsraum repräsentieren muss. Eine einseitig auf Einleiter oder besonders wertvolle Habitate gerichtete Beprobung ist tunlichst zu vermeiden.

Grundsätzlich sollten für das Gebiet der Tideelbe die Weichsubstrate beprobt werden, da sie ganzheitlich gesehen den repräsentativen Siedlungsraum des Ästuars darstellen. Die Entnahmemethode ist den Besonderheiten großer Flüsse anzupassen. Je größer der Wasserkörper, desto mehr Stichproben sind erforderlich. Statt einer flächigen Zufallsverteilung empfiehlt sich die Anordnung der Probestellen auf einem Querprofil, wobei die Besetzung von der Breite des Stroms abhängig ist. Außerdem ist auch die Länge des Wasserkörpers bestimmend. Das Übergangsgewässer erstreckt sich über 76 Strom-km, hinsichtlich des Salzgehalts existiert ein Gradient von Ost nach West von > 1 bis 25‰ (max. 30‰). D. h. mit einem Querprofil ist der Salzgradient einschließlich seiner ökologischen Besonderheiten nicht fassbar; zwei sind mindestens erforderlich.

⁹ http://www.arge-elbe.de/Download/Texte//05Bent_Bewert_TEL.pdf: Die Entwicklung eines modifizierten Potamon-Typie-Indexes (Qualitätskomponente benthische Wirbellosenfauna) zur Bewertung des ökologischen Zustands der Tideelbe von Geesthacht bis zur Seegrenze, März 2005

Von besonderem Interesse ist der Wasserkörper Elbe (West), da in diesem Abschnitt in den tieferen Bereichen die obere Brackwassergrenze hin- und herpendelt. Außerdem existieren hier mit Fährmannssand und dem „rudimentären“ Mühlenberger Loch noch zwei der großflächigen Süßwasserwatten. Aus diesen Gründen sind im Wasserkörper Elbe (West) zwei Querprofile erforderlich. Der Wasserkörper Elbe (Ost) ist dagegen mit einem Querschnitt abzudecken, da er aufgrund der Hydrodynamik und Morphologie vergleichsweise homogen ist.

Zur Erprobung des Verfahrens ab 2005 sind zunächst folgende Messstellen vorgesehen:

- Zollenspieker, OWK Elbe-Ost, Querprofil mit 9 Proben
- Seemannshöft, OWK Hafen, Querprofil mit 9 Proben
- Mühlenberger Loch/Nessand, OWK Elbe-West, Querprofil mit 13 Proben
- Twielenfleth/Fährmannssand, OWK Elbe-West, „Schrägprofil“ mit 13 Proben, hier liegen bereits Daten aus der Beweissicherung vor
- Böschrücken/St. Margarethen, OWK Elbe-Übergangsgewässer, Querprofil mit 13 Proben
- Linie Belum quer bis Neufelder Koog, Querprofil mit 13 Proben

Bis zur endgültigen Aufstellung des Monitoringprogramms werden die Untersuchungen einmal pro Jahr durchgeführt.

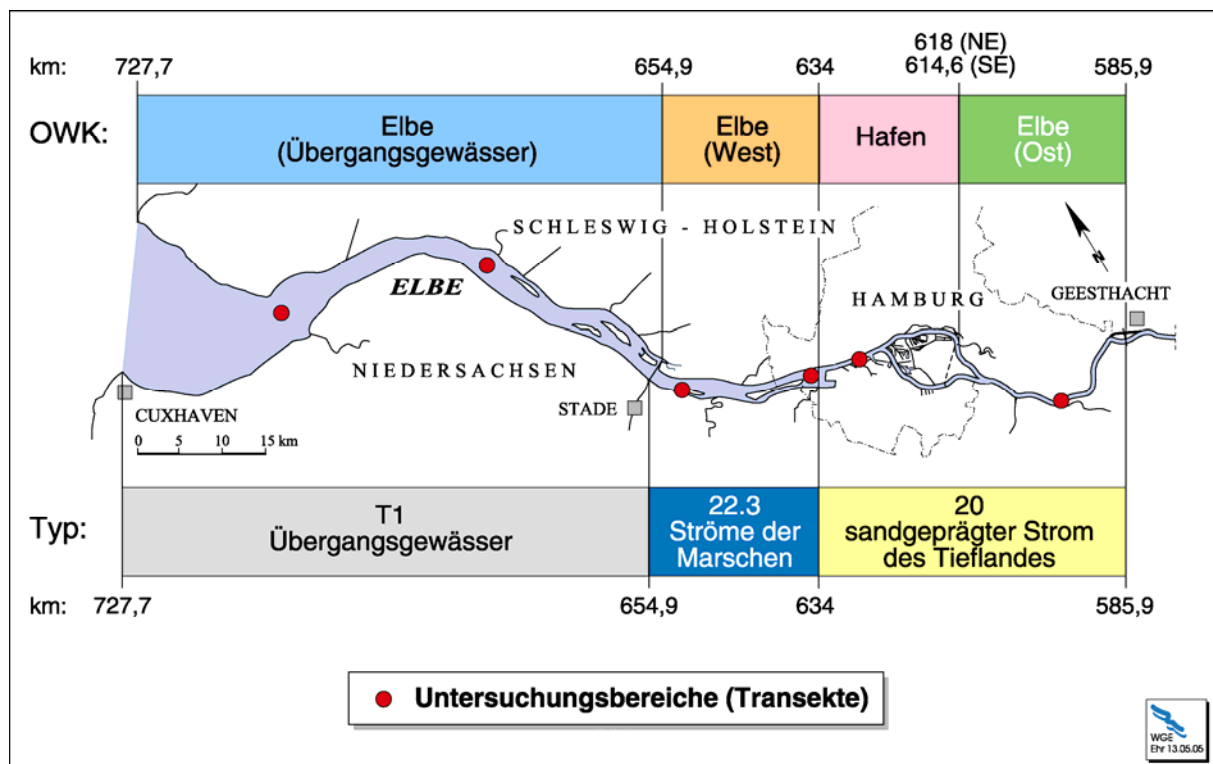


Abb. 3.1.3-1: Messstellen für die biologische Qualitätskomponente Makrozoobenthos

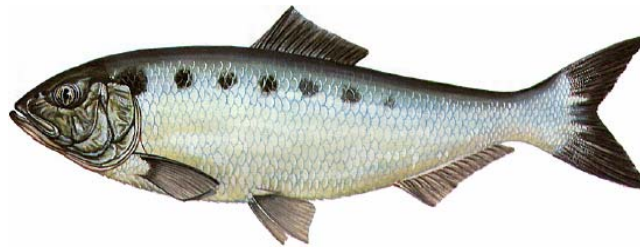
Tabelle 3.1.3-1: Messstellen für die biologische Qualitätskomponente Makrozoobenthos

EG-WRRL, vorläufige Messstellen - Tideelbestrom - Makrozoobenthos				
OWK	Typ	Messstelle	Bemerkung	WRRL
Elbe (Ost)	20	Zollenspieker		EP
Hafen		Seemannshöft		EP
Elbe (West)	22.3	Mühlenberger Loch/Nesssand		EP
		Twielenfleth/Fährmannsand	Bew.-Sicherung	EP
Elbe (Übergangsgewässer)	T1	Böschrücken/St. Margarethen		EP
		Belum bis Neufelder Koog		EP

EP: Messstelle zur Erprobung des Bewertungsverfahrens

3.1.4 Fischfauna

Die Fischfauna (Neunaugen und Fische) unterscheidet sich nach Gewässertypen und verändert sich auch im Längsverlauf eines Fließgewässers. Zu bewerten sind Artenzusammensetzung, Artenhäufigkeit, störungsempfindliche Arten und Alterstruktur, die Altersstruktur jedoch nicht in Übergangsgewässern. Bedingt durch den ansteigenden Salzgehalt treten im Übergangsgewässer der Elbe zunehmend marine Fischarten auf. Aus diesem Grund findet das bundesweit vorgesehene Fischbewertungsverfahren für Fließgewässer keine Anwendung auf Übergangsgewässer. Folglich kommen zur Bewertung der Qualitätskomponente Fischfauna in der Tideelbe für die Kategorien Flüsse und Übergangsgewässer unterschiedliche Bewertungsverfahren zur Anwendung.



Finte (*Alosa fallax*) © Wendler

Flüsse

Das Bewertungsverfahren für Fließgewässer liegt im Entwurf vor und wird derzeit in der Praxis getestet. Es arbeitet referenzbezogen, d.h., für jeden Gewässertyp bzw. längszonaler Gliederung großer Flüsse und Ströme wird eine Referenz - Fischzönose für den „sehr guten Zustand“ entwickelt. Diese muss eine vollständige Artenliste mit Angaben zur relativen Häufigkeit für alle Fischarten enthalten. Die Bewertung erfolgt durch Klassifizierung folgender 6 fischökologischer Qualitätsmerkmale:

- Arten- und Gildeninventar
- Artenabundanz und Gildenverteilung
- Altersstruktur
- Migration (indexbasiert)
- Fischregion (indexbasiert)
- Dominante Arten (indexbasiert)

Jedem dieser Qualitätsmerkmale sind ein oder mehrere Parameter zugeordnet, die zunächst nach einem dreistufigen System einzeln klassifiziert werden. Diese Ergebnisse sind für eine Defizitanalyse geeignet. Die Gesamtbewertung einer Probestelle erfolgt nach einem geeigneten Schema der Mittelwertbildung. Die ausführliche Beschreibung des Bewertungsverfahrens ist als Anlage 3 beigelegt. Für die Wasserkörper Elbe (Ost) und Hafen mit dem Typ 20 gilt die Referenzzönose der Brassenregion-Elbe. Die Referenzzönose für die Kaulbarsch-/Flunderregion, zu der der Wasserkörper Elbe (West) mit dem Typ 22.3 zählt, befindet sich in Entwicklung. Die Referenzzönosen sind im Anhang B12 bis B14 zusammengestellt.

Eine explizite Methodenvorschrift zur Erhebung der Fischfauna liegt noch nicht vor. Es müssen die Bedingungen zum Vorhandensein repräsentativer Fischbestandsdaten aus den Fischbewertungsverfahren erfüllt werden. Die Repräsentativität ist dann erfüllt, wenn

- eine ausreichend lange Gewässerstrecke beprobt wird (nur bei Elektrobefischungen),
- eine ausreichend hohe Zahl von Fischen nachgewiesen wird (mindestens das dreißigfache der Artenzahl des Referenzzustandes),
- alle Habitate ausreichend beprobt werden und
- alle notwendigen Befischungstechniken eingesetzt werden.

Im ARGE ELBE Messprogramm werden bisher Hamenbefischungen unterhalb der Hamburger Elbbrücken und Elektrobefischungen zwischen dem Wehr Geesthacht und Bunthauspitze durchgeführt. Bedingt durch die Maschenweite des Steerts ist jedoch mit Hamenbefischungen die für die Bewertung notwendige Altergruppe 0+ (juvenile Fische) im Gesamtfang unterrepräsentiert. Zurzeit wird geprüft, ob die Altergruppe 0+ durch gesonderten Fanggeräteinsatz orientierend erfasst werden kann und ob im Wasserkörper Elbe (Ost) ebenfalls eine Hamenfischerei möglich ist. Damit könnte ein einheitliches Vorgehen in den Wasserkörpern Elbe (Ost), Hafen und Elbe (West) erreicht werden. Zur Erfassung der Langdistanzwanderfische, also der störungsempfindlichen Arten werden saisonale Reusenuntersuchungen im Fischaufstieg des Wehres Geesthacht durchgeführt.

Unter Einbeziehung des bestehenden Messnetzes werden folgende Messstellen festgelegt:

- Wehr Geesthacht, Wasserkörper Elbe (Ost), Reusenuntersuchungen zur Erfassung von Langdistanzwanderfischen
- Bunthauspitze bis Wehr Geesthacht, Wasserkörper Elbe (Ost), Elektrobefischungen auf mehreren Teilabschnitten
- Zollenspieker, Wasserkörper Elbe (Ost), Hamenbefischung als Alternative zur o.g. Elektrobefischung
- Überseezentrum (Norderelbe), Wasserkörper Hafen, Hamenbefischung
- Köhlbrand (Süderelbe), Wasserkörper Hafen, Hamenbefischung
- Tinsdal, Wasserkörper Elbe (West), Hamenbefischung
- Twielenfleth, Wasserkörper Elbe (West), Hamenbefischung

Die Stellen Wehr Geesthacht, Zollenspieker, Überseezentrum und Köhlbrand werden für die überblicksweise Überwachung verwendet.

Gemäß Bestandsaufnahme und Erstbewertung ist die Zielerreichung für die Qualitätskomponente Fischfauna in den Wasserkörpern Elbe (Ost), Hafen und Elbe (West) unwahrscheinlich. Daher werden zunächst jährliche Messungen an allen genannten Stellen in der operativen Überwachung notwendig.

Die Befischungsfrequenz ergibt sich aus den Anforderungen der WRRL oder abweichend aus den Anforderungen der Bewertungsmethode.

Übergangsgewässer

Für das Übergangsgewässer der Elbe befindet sich das Bewertungsverfahren in Entwicklung, es soll auf die Übergangsgewässer von Weser, Ems und Eider übertragbar sein. Es handelt sich hier, wie bei der Bewertung Fließgewässer, um ein referenzbezogenes, multimetrisches Verfahren.

Die Referenzgemeinschaft für Übergangsgewässer wurde vornehmlich aus historischen Arbeiten an Elbe und Weser hergeleitet, die aus dem Zeitraum von ca. 1870 bis 1920 datieren, d.h. einen Zeitraum vor den ersten großen Strombaumaßnahmen repräsentieren. Da bereits zu diesem Zeitpunkt die Ästuar anthropogenen Nutzungen unterlagen, stellt die Referenz zwar keinen ungestörten Zustand dar, spiegelt aber dennoch einen guten ökologischen Zustand wider.

Das Ziel des Bewertungsverfahrens, die verschiedenen möglichen Beeinträchtigungen (z.B. Habitatverluste, Strombau- und Unterhaltungsmaßnahmen, Wasserqualität) der Übergangsgewässer mittels der Fischfauna zu reflektieren bzw. zu identifizieren, erfordert die Nutzung mehrerer geeigneter Messgrößen (Metrics). Insgesamt wird über neun qualitative und quantitative Metrics der ökologische Zustand der Übergangsgewässer abgebildet.

Qualitative Metrics (Artenspektrum):

- Diadrome ‚Transit‘-Wanderarten
- Diadrome ‚ästuarine‘ Wanderarten
- ‚Echte‘ ästuarine Arten
- Marine Arten- juvenil
- Marine Arten-saisonal

Arten, die das Ästuar ‚nur‘ als Transitstrecke nutzen (z.B. Lachs und Neunaugen), werden dabei geringer bewertet, als Arten, für deren Lebenszyklus das Ästuar eine höhere Bedeutung hat (z.B. Finte und Stint).

Qualitative Metrics (Abundanz):

- Artsspezifische Häufigkeiten von ausgewählten Arten

Welche Arten endgültig aufgenommen werden, ist zurzeit noch in Diskussion, unstrittig sind die Arten Stint und Finte.

Altersstruktur

- Altersstruktur ausgewählter Indikatorarten

Die Altersstruktur der Fischfauna ist zwar nach WRRL für Übergangsgewässer nicht erforderlich, kann aber anhand einer oder einiger weniger Indikatorarten (z.B. Finte) Aufschluss über die Funktionsfähigkeit des Ästuars als Reproduktions- und Aufwuchsstätte geben. Die erhobenen Daten für Altersstruktur und Abundanz sind damit für die notwendige Dokumentation des Erhaltungszustands der Finte im Sinne der FFH-Richtlinie vollständig nutzbar.

Der vorliegende Ansatz umfasst die Erstellung einer historischen Referenz. Da das Übergangsgewässer Elbe vermutlich als ‚stark veränderte Gewässer‘ eingestuft wird, ist für die Bewertung nicht der gute ökologische Zustand, sondern das gute od. maximale ökologische Potenzial zu erreichen. Im Hinblick auf die Bewertung wird nicht die Referenzgemeinschaft (= sehr guter ökologischer Zustand) entsprechend verändert, sondern der Maßstab für das maximale ökologische Potenzial wird über die Festlegung der Klassengrenzen der Bewertungsstufen gesteuert.

Im ARGE ELBE Messprogramm werden im Übergangsgewässer der Elbe seit dem Jahr 2000 Hamenbefischungen zwischen Kollmar und Medemsand durchgeführt. Unter Einbeziehung des bestehenden Messnetzes werden für die Überblicksüberwachung im Wasserkörper Elbe-Übergangsgewässer folgende Messstellen festgelegt:

- Kollmar
- Krautsand
- Brunsbüttel
- Medemsand

Gemäß Bestandsaufnahme und Erstbewertung ist die Zielerreichung für die Qualitätskomponente Fischfauna in diesem Wasserkörper unwahrscheinlich. Daher werden zunächst jährliche Messungen an allen genannten Stellen in der operativen Überwachung notwendig.

Die Befischungsfrequenz ergibt sich aus den Anforderungen der WRRL oder abweichend aus den Anforderungen der Bewertungsmethode.

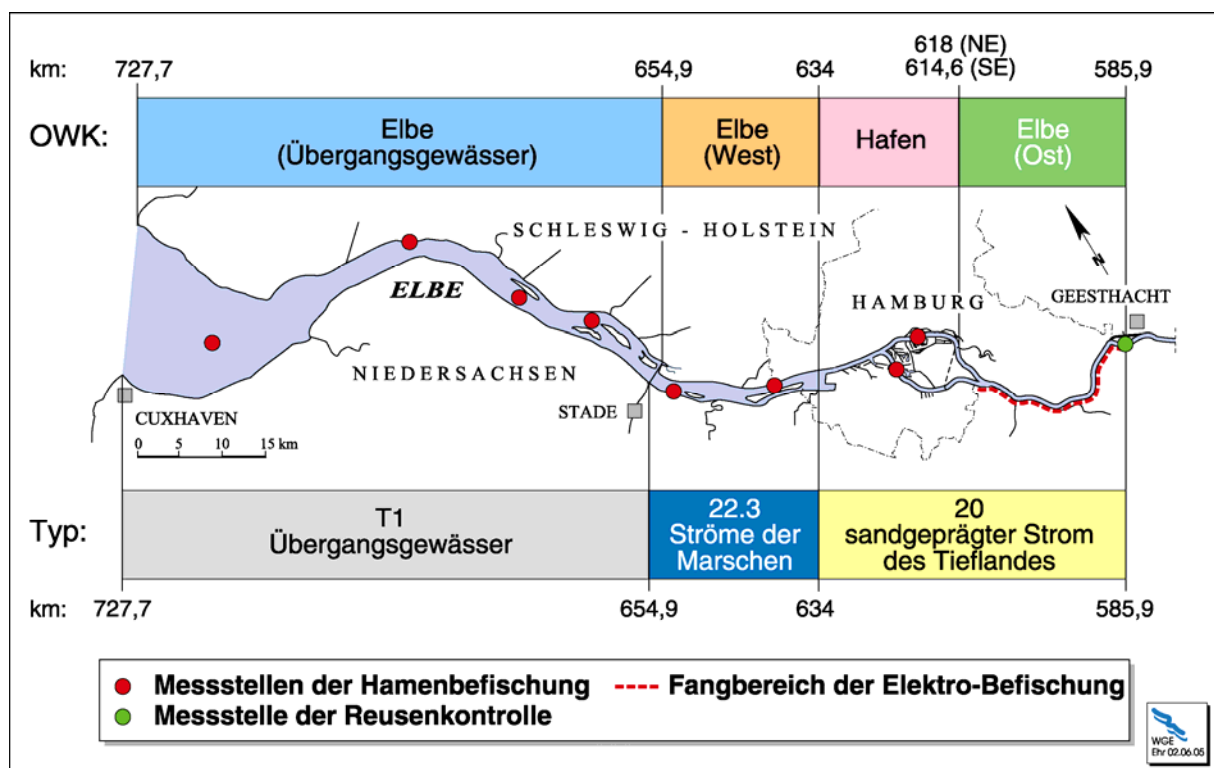


Abb. 3.1.4-1: Messstellen für die biologische Qualitätskomponente Fischfauna

Tabelle 3.1.4-1: Messstellen für die biologische Qualitätskomponente Fischfauna

EG-WRRL, vorläufige Messstellen - Tideelbestrom - Fischfauna				
OWK	Typ	Messstelle	Bemerkung	WRRL
Elbe (Ost)	20	Wehr Geesthacht	Reusen	Ü, O
		Bunthaus Spitze bis Geesthacht	Elektrobefischung	Ü, O
Hafen		Überseezentrum (Norderelbe)	Hamenbefischung	Ü, O
		Köhlbrand (Süderelbe)		Ü, O
Elbe (West)	22.3	Tinsdal		O
		Twielenfleth		O
Elbe (Übergangsgewässer)	T1	Kollmar		Ü, O
		Krautsand		Ü, O
		Brunsbüttel		Ü, O
		Medemsand		Ü, O

Ü: Überblicksüberwachung

O: Operative Überwachung

3.2 Hydromorphologische Qualitätskomponenten

Nach Anhang V der EG-WRRL müssen zur Erfassung des Zustandes der Oberflächengewässer bestimmte Qualitätskomponenten für die Einstufung des ökologischen Zustandes berücksichtigt werden. Im Hinblick auf die biologischen Qualitätskomponenten kommt den hydromorphologischen Qualitätskomponenten eine unterstützende Funktion zu. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn der gute Zustand/das gute ökologische Potenzial nicht erreicht wird und die Ursachen hierfür bei der anthropogenen Überformung der Hydromorphologie vermutet werden. Die Hydromorphologie spielt auch eine wichtige Rolle bei der Ausweisung der lebensraumtypischen Habitatstrukturen im Rahmen der FFH-Richtlinie, die im Kontext mit der EG-WRRL zu betrachten ist.



Heuckenlock 2005, Foto WGE

Die EG-WRRL nennt im Anhang V folgende hydromorphologische Kriterien, die für die Wasserkörper der Tideelbe anzuwenden sind:

Tabelle 3.2-1: Hydromorphologischen Qualitätskomponenten

Qualitätskomponente	Parameter	F	Ü
Wasserhaushalt	<i>Abfluss und Abflussdynamik</i>	X	
	<i>Verbindung zu Grundwasserkörpern</i>	X	
Durchgängigkeit		X	
Morphologie	<i>Tiefen- und Breitenvariation</i>	X	
	<i>Tiefenvariation</i>		X
	<i>Struktur und Substrat des Bodens</i>	X	
	<i>Menge, Struktur und Substrat des Bodens</i>		X
	<i>Struktur der Uferzone</i>	X	
	<i>Struktur der Gezeitenzone</i>		X
Tideregime	<i>Süßwasserzustrom</i>		X
	<i>Seegangbelastung</i>		X

F: Flüsse Ü: Übergangsgewässer

Für den Tideelbestrom wurde folgende Vorgehensweise für die beiden hier zu betrachtenden Kategorien „Flüsse“ und „Übergangsgewässer“ vereinbart:

Flüsse:

- Wasserhaushalt
 - Abfluss und Abflussdynamik

Für die überblicksweise Überwachung von Abfluss und Abflussdynamik wurden die Stellen Zollenspieker (OWK Elbe-Ost) und Seemannshöft (OWK Hafen) festgelegt sowie für die operative Überwachung die Stelle Tonne 117/Lühemündung (OWK Elbe-West). Zur Ableitung der notwendigen Überwachungsparameter an diesen Stellen werden die Messergebnisse der Strömungs- und Durchflussmessstellen Bunthaus (km 609,2) und Teufelsbrück (km 630,4) herangezogen. Bezugspegel für langfristige Betrachtungen ist grundsätzlich der Pegel Neu Darchau (km 536,4) in der tidereinen Elbe, dessen Kennzahlen über einen Korrekturfaktor unter Berücksichtigung von spezifischer Einzugsgebietsgröße und zugehöriger Abflussspende auf die vorstehend genannten Stellen in der Tideelbe übertragen bzw. plausibel abgeschätzt werden können. Berücksichtigt werden die wichtigsten Hauptzahlen, wie z. B. HHQ, HQ, MHQ, MQ, MNQ, NQ und NNQ. Ferner sollen die Strömungsverhältnisse in den OWK's der Tideelbe (Kategorie Fluss) an folgenden Strömungsmessstellen berücksichtigt werden:

- Bunthaus/Norderelbe, Elbe-Ost (km 609,2)
- Bunthaus/Süderelbe, Elbe-Ost (km 609,2)
- Teufelsbrück, Hafen (km 630,4)
- Westspitze Hanskalbsand, Elbe-West (km 643,0)
- Lühesand West, Elbe-West (km 651,3)

- Verbindung zu Grundwasserkörpern

Der direkte Zustrom aus dem Grundwasser in den Elbestrom ist nach Ansicht der Experten vernachlässigbar. Eine entsprechende Abschätzung des Grundwasserabstroms in die Elbe

hat für den aus Schleswig-Holstein stammenden Anteil einen Wert von unter 2 % ergeben. Der Hauptzustrom erfolgt über die Nebenflüsse.

- Durchgängigkeit des Flusses

Hinsichtlich der Durchgängigkeit des Flusses besteht kein Überwachungsbedarf, da im Tideelbestrom kein Querbauwerk vorhanden ist.

- Morphologische Bedingungen
 - Tiefen- und Breitenvariation

Die Tiefen- und Breitenvariation des Flussbettes wird als wichtiges Kriterium bei der Ausbildung der aquatischen Lebensgemeinschaften angesehen. An den Überblicksmessstellen Zollenspieker (OWK Elbe-Ost) und Seemannshöft (OWK Hafen) sowie an der operativen Messstelle Tonne 117/Lühemündung (OWK Elbe-West) sollen beispielhaft die Querprofile innerhalb eines noch festzulegenden Bezugsjahres aufgenommen werden. Diese Angaben sollen später die Grundlage für Vergleichsmöglichkeiten bieten. Gleiches soll auch für den Längsschnitt Wehr Geesthacht – Seegrenze bei Cuxhaven, also inkl. des Übergangsgewässers, für den Fahrrinnenbereich durchgeführt werden. Des Weiteren ist vorgesehen, das prozentuale Verhältnis von Wattfläche, Flachwasserfläche und Tiefenwasserfläche spezifisch für die vier OWK's des Tideelbestromes darzustellen.

- Struktur und Substrat des Flussbettes

Eine allgemeine Beschreibung der Struktur und des Substrates des Flussbettes findet sich in den nach System B vorgenommenen Typisierungen, die im Rahmen der Bestandsaufnahme und Erstbewertung nach Anhang II und Anhang IV der EG-WRRRL erfolgten. Die entsprechenden Angaben finden sich im sog. C-Bericht und dort in den Beschreibungen der OWK's. Der sog. C-Bericht¹⁰ wurde im Rahmen einer Öffentlichkeitsveranstaltung einem breiten Publikum vorgestellt und diskutiert. Eine darüber hinausgehende Beschreibung ist im Rahmen des Monitoringprogramms nach Ansicht der Experten nicht erforderlich und daher auch nicht vorgesehen.

- Struktur der Uferzone

Die Struktur der Uferzone kann durch prozentuale Angaben der verschiedenen Strukturelemente, wie z. B. Steinschüttung, Pflasterung, senkrecht Ufer und naturnahes Ufer beschrieben werden, ähnlich wie im Rahmen der zurückliegenden UVU zur Fahrrinnenanpassung.

Übergangsgewässer:

- Morphologische Bedingungen
 - Tiefenvariation

Die Tiefenvariation wird im Rahmen eines Längsschnittes vom Wehr Geesthacht bis zur Seegrenze bei Cuxhaven dargestellt, umspannt also - wie oben beschrieben - die beiden Kategorien Fluss und Übergangsgewässer. Des Weiteren ist vorgesehen, das prozentuale Verhältnis von Wattfläche, Flachwasserfläche und Tiefenwasserfläche spezifisch für den OWK Elbe-Übergangsgewässer des Tideelbestromes darzustellen (s. o.).

- Menge, Struktur und Substrat des Gewässerbodens

Eine allgemeine Beschreibung der Struktur und des Substrates des Flussbettes findet sich in den nach System B vorgenommenen Typisierungen, die im Rahmen der Bestandsaufnahme

¹⁰ <http://www.arge-elbe.de/Download/Berichte/Tideelbe.pdf>

und Erstbewertung nach Anhang II und Anhang IV der EG-WRRL erfolgten. Die entsprechenden Angaben finden sich im sog. C-Bericht und dort in den Beschreibungen der OWKs. Der sog. C-Bericht wurde im Rahmen einer Öffentlichkeitsveranstaltung einem breiten Publikum vorgestellt und diskutiert. Zusätzlich sollen die Parameter Korngröße und TOC-Gehalt Berücksichtigung finden. Diese werden im Rahmen der Überwachung der biologischen Qualitätskomponente Makrozoobenthos an den dafür vorgesehenen Stellen erfasst.

- Struktur der Gezeitenzone

Die Struktur der Gezeitenzone wird analog zum Vorgehen bei der Struktur der Uferzone beschrieben.

- Tidenregime

- Süßwasserzustrom

Der Süßwasserzustrom wird als gesamter berechneter Oberwasserzufluss an der Seegrenze bei Cuxhaven dargestellt. Dabei kann es sich nur um eine plausible Abschätzung handeln.

- Seegangsbelastung

Die Seegangs-Exposition wird im CIS Guidance Document No 5 „Transitional and Coastal Waters-COAST“¹¹ aus Gesamt-Europäischer Sicht nach seiner Stärke in 6 Klassen eingeteilt. Der Bereich der Elbe oberhalb von Brunsbüttel (Übergangsgewässer) ist danach als „geschützt“ einzustufen. Eine Veränderung dieser Klasse ist nicht zu erwarten. Darüber hinaus werden für Übergangsgewässer im CIS Guidance Document No 7 „Monitoring“¹², Tab. 3.8 keine zu messenden Seegangsparameter angegeben – im Gegensatz zu Küstengewässern.

Der Seegang ist in dem genannten Bereich zeitlich und örtlich so variabel, dass ein Monitoring über Punktmessungen keine vertiefenden Grundlagen für die Ziele der WRRL bilden kann.

Messfrequenzen

Der den hydrologischen Komponenten Abfluss und Abflussdynamik zugrunde liegenden Oberwasserabfluss am Pegel Neu Darchau wird kontinuierlich erfasst. Die morphologischen Komponenten werden einmalig bedarfsgerecht erfasst und alle sechs Jahre bzw. kontinuierlich fortgeschrieben. Die Parameter Korngröße und TOC-Gehalt zur Beschreibung von Menge, Struktur und Substrat des Gewässerbodens werden analog der Überwachungsfrequenz der biologischen Komponente Makrozoobenthos erfasst.

¹¹ Development of Typology and Classification Systems for Transitional and Coastal Waters

¹² Guidance on Monitoring for the Water Framework Directive

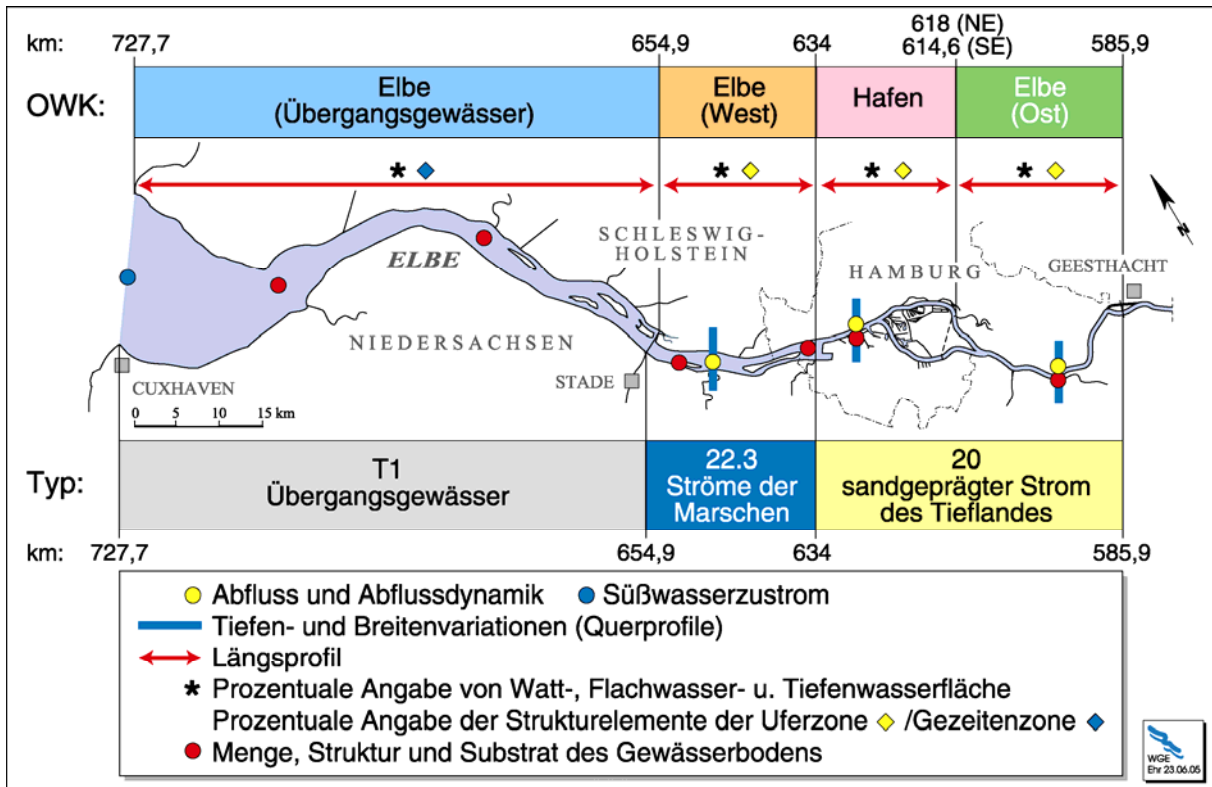


Abb. 3.2-1: Messstellen für hydromorphologischen Qualitätskomponenten

Tabelle 3.2-1: Messstellen für hydromorphologischen Qualitätskomponenten

EG-WRRL, vorläufige Messstellen - Tidelbestrom - Hydromorphologie				
OWK	Typ	Messstelle	Teilkomponente	WRRL
Elbe (Ost)	20	Zollenspieker	Abfluss- und Abflusssdynamik	Ü
			Korngrößenverteilung und TOC	MZB
			Querprofil	Ü
		Gesamter OWK	Längsprofil	Ü
Strukturelemente der Uferzone			Ü	
Hafen		Seemannshöft	Abfluss- und Abflusssdynamik	Ü
			Korngrößenverteilung und TOC	MZB
			Querprofil	Ü
	Gesamter OWK	Längsprofil	Ü	
Strukturelemente der Uferzone		Ü		
Elbe (West)	22.3	Mühlenberger Loch/Nesssand	Korngrößenverteilung und TOC	MZB
			Abfluss- und Abflusssdynamik	O
		Höhe Lühemündung	Querprofil	O
			Längsprofil	O
Gesamter OWK	Längsprofil	O		
	Strukturelemente der Uferzone	O		
Elbe (Übergangsgewässer)	T1	Böschrücken/St. Margarethen	Korngrößenverteilung und TOC	MZB
			Belum bis Neufelder Koog	MZB
		Seegrenze	Süßwasserzustrom	Ü
		Gesamter OWK	Längsprofil	Ü
Strukturelemente der Gezeitenzone	Ü			

Ü: Überblicksüberwachung O: Operative Überwachung

MZB: Gemäß der Überwachung für die biologische Qualitätskomponente Makrozoobenthos

3.3 Chemische und physikalisch-chemische Qualitätskomponenten

Die WRRL fordert chemische und physikalisch-chemische Untersuchungen

- zur Einstufung des **chemischen Zustands** und zum anderen
- zur Einstufung des **ökologischen Zustands** als unterstützende Komponente zu den biologischen und hydromorphologischen Komponenten

3.3.1 Parameter zur Einstufung des chemischen Zustands

Zur Einstufung des **chemischen Zustands** eines Wasserkörpers werden gemäß WRRL Anhang V Nr. 1.4.3 die Umweltqualitätsnormen des Anhangs IX, des Artikels 16 und aller anderen einschlägigen Rechtsvorschriften der Gemeinschaft herangezogen. Werden alle Umweltqualitätsnormen eingehalten, ist der chemische Zustand des Wasserkörpers als gut einzustufen. Die Umweltqualitätsnormen des Anhangs IX sind Qualitätsziele der Tochterrichtlinien zur Richtlinie 76/464/EWG. Artikel 16 regelt die Aufstellung einer Liste der prioritären Stoffe durch die Kommission, die am 20.11.01 mit der Entscheidung Nr. 2455/2001/EG des Europäischen Parlaments und des Rates als Anhang X zur WRRL festgelegt wurde. Diese Liste der prioritären Stoffe im Bereich der Wasserpolitik enthält aber noch keine Umweltqualitätsnormen, und der Diskussionsprozess hierüber ist auch noch nicht endgültig abgeschlossen.

In der Hamburgischen Verordnung vom 09.07.2004 zur Umsetzung der Anhänge II, III und V der Richtlinie 2000/60/EG (entsprechend Schleswig-Holsteinische EG-Wasserrahmenrichtlinien-Umsetzungsverordnung vom 10.11.2003 und Niedersächsische Verordnung zum wasserrechtlichen Ordnungsrahmen vom 27.07.2004, zukünftig LV-WRRL) sind die Stoffe und Umweltqualitätsnormen für die Einstufung des chemischen Zustands in den Anhang 5 (zu §7) übernommen worden, allerdings noch unvollständig bezüglich der prioritären Stoffe gemäß Anhang X WRRL. Dem gemäß muss Anhang 5 der Länderverordnung nach Festlegung der Umweltqualitätsnormen für die prioritären Stoffe auf europäischer Ebene ergänzt/angepasst werden.

Für die Konzeption eines chemischen Überwachungsprogramms wurden alle zur Einstufung des chemischen Zustands relevanten Stoffe der Anhänge IX und X der WRRL in einer „Parameterliste 1“ (Anhang A1) zusammengestellt. Diese Liste enthält auch Angaben zu Qualitätsnormen, soweit in den LV-WRRL bereits festgelegt, bzw. den Diskussionsstand auf europäischer Ebene (Qualitätsnormen aus dem so genannten „non-paper“ vom 07.06.04). Darüber hinaus macht die Liste Angaben zu Untersuchungsmethoden mit Bestimmungsgrenzen und gibt einen Überblick, welche Länderlaboratorien die Untersuchungen durchführen können (Angaben von Niedersachsen sind noch zu ergänzen).

3.3.2 Parameter zur Einstufung des ökologischen Zustands

In Unterstützung der biologischen Komponenten sind zur Einstufung des **ökologischen Zustands** eines Wasserkörpers gemäß WRRL Anhang V Nr. 1.1.1 (Flüsse) bzw. 1.1.3 (Übergangsgewässer) folgende chemische und physikalisch-chemische Komponenten zu erheben:

Spezifische Schadstoffe

- Verschmutzung durch sonstige (*nicht prioritäre*) Stoffe, bei denen festgestellt wurde, dass sie in signifikanten Mengen in den Wasserkörper eingeleitet werden.

Anhang VIII WRRL listet die wichtigsten Schadstoffe/ Schadstoffgruppen auf, die zu beachten sind.

Allgemein

- Sichttiefe (nur für Übergangsgewässer)
- Temperaturverhältnisse
- Sauerstoffhaushalt
- Salzgehalt
- Versauerungszustand (nur für Flüsse)
- Nährstoffverhältnisse

Spezifische Schadstoffe

Die Forderungen der WRRL werden in der Hamburgischen Verordnung zur Umsetzung der Anhänge II, III und V der Richtlinie 2000/60/EG (und entsprechend in den Länderverordnungen von Schleswig-Holstein und Niedersachsen) in Anhang 3 Nr. 3 umgesetzt und dahingehend präzisiert, dass in Anhang¹³ 4 Nr. 2 eine Reihe von Stoffen (aus der Richtlinie 76/464/EWG) mit Qualitätsnormen aufgelistet wurden, die zur Einstufung des ökologischen Zustands heranzuziehen sind.

Für die Konzeption des Überwachungsprogramms wurden die Stoffe des Anhangs 4 Nr. 2 LV-WRRL in eine „Parameterliste 2“ (Anhang A2) übernommen, die wie „Parameterliste 1“ ergänzende Angaben zu Untersuchungsmethoden, Bestimmungsgrenzen und Untersuchungsroutinen in den Länderlabors macht.

Die Stoffe des Anhangs/ der Anlagen 4 Nr. 2 der LV-WRRL decken aber nicht alle „sonstigen Stoffe“ ab, die möglicherweise in signifikanten Mengen in der Elbe vorkommen (siehe auch Stoffpalette Anhang VIII WRRL). Solche flussgebietspezifischen Stoffe sind zusätzlich zu berücksichtigen bzw. es ist zu prüfen, inwieweit sie berücksichtigt werden müssen. (Letzteres soll in einem Pilotmessprogramm 2005 abgeklärt werden.)

Bei den flussgebietspezifischen Stoffen sind im Einzelnen in Betracht zu ziehen:

Im Bericht der Bundesrepublik Deutschland (1999-2001) zur Richtlinie 76/464/EWG sind weitere Liste II-Stoffe mit Qualitätskriterien aufgeführt, die in Anhang/ Anlagen 4 Nr. 2 LV-WRRL nicht enthalten sind. Da aber die Richtlinie 76/464/EWG bis 2013 in Kraft bleibt (siehe Artikel 22 Nr. 2 WRRL) und für viele dieser Liste II-Stoffe Überschreitungen der Qualitätskriterien im Elbeeinzugsgebiet an die EU gemeldet wurden, sind diese Liste II-Stoffe auch zukünftig zu überprüfen. In „Parameterliste 3“ (Anhang A3) sind diese Stoffe zusammengefasst..

Besondere Bedeutung als flussgebietspezifischen Stoffen kommt unter Umständen Pflanzenschutzmitteln (PSM) und Arzneimitteln (AM) zu. Die „Parameterlisten 1 bis 3“ beinhalten zwar einige PSM, aber vorwiegend Altstoffe, die z.T. schon verboten sind, und nicht Stoffe, die aktuell in den ländlichen Räumen Schleswig-Holsteins, im Obstanbaugebiet Altes Land und in den Hamburger Vier- und Marschlanden zum Einsatz kommen. Ein gemeinsames Pilotmessprogramm von Schleswig-Holstein und Hamburg in 2005 soll Anhaltspunkte liefern, welche PSM gegebenenfalls zusätzlich in eine Überwachung ab 2007 übernommen werden müssen. Ähnliches gilt für Arzneimittel, da der BLAC - Bericht „Arzneimittel in der Umwelt“ gezeigt hat, dass AM häufig in Oberflächengewässern und in allen großen Flüssen in nennenswerten Konzentrationen auftreten. Hierzu wird ebenfalls in 2005 ein gemeinsames Pilotmessprogramm durchgeführt und aufgrund der Ergebnisse entschieden, ob und ggfs. welche AM in die Überwachung ab 2007 einzubeziehen sind. Die „Parameterliste 4

¹³ Die „Anhänge“ der Hamburgischen Verordnung entsprechen den „Anlagen“ der Verordnungen von Schleswig-Holstein und Niedersachsen

(PSM)“ (Anhang A4) sowie die „Parameterliste 5 (AM)“ (Anhang A5) enthalten die Stoffe, die möglicherweise eine Relevanz für das Tideelbegebiet haben. Im Pilotmessprogramm 2005 werden von den PSM der „Parameterliste 4“ aber zunächst nur diejenigen analysiert, für die in den Länderlaboratorien von SH und HH entsprechende Untersuchungsverfahren implementiert sind oder kurzfristig implementiert werden können. Insofern wird in 2005 nicht auf die komplette „Parameterliste 4“ analysiert.

Weiter zu berücksichtigen sind flussgebietspezifische Stoffe, die in den „Parameterlisten 1 bis 5“ nicht enthalten sind, für die aber aufgrund der IKSE- bzw. ARGE-ELBE-Messprogramme bekannt ist, dass sie in der Elbe ein Problem darstellen. Diese Stoffe sind in „Parameterliste 6“ (Anhang A6) zusammengefasst.

Für etliche Stoffe der „Parameterlisten 3 bis 6“ wurden bzw. werden im Auftrag des LAWA - Unterausschusses „Stoffliches Monitoring und Qualitätsnormen“ Umweltqualitätsnormen abgeleitet. Erste Vorschläge werden zurzeit erprobt. Es ist vorgesehen, nach Erprobung den Anhang 4 Nr. 2 LV-WRRL, d.h. die Liste der Stoffe mit Umweltqualitätsnormen zur Einstufung des ökologischen Zustands, fortzuschreiben. Damit würden Stoffe der „Parameterlisten 3 bis 6“ in die „Parameterliste 2“ wechseln.

Allgemeine physikalisch-chemische Parameter

Die Anforderung der WRRL, allgemeine physikalisch-chemische Parameter zur Einstufung des ökologischen Zustands zu erheben, findet ihre Umsetzung in Anhang / Anlagen 3 Nr. 3 der LV-WRRL. Die Anforderungen der WRRL werden im Entwurf der „LAWA - Rahmenkonzeption zur Aufstellung von Monitoringprogrammen und zur Bewertung des Zustandes von Oberflächengewässern“ weiter präzisiert. Die in dieser Rahmenkonzeption vorgegebenen Parameter wurden in die „Parameterliste 7“ (Anhang A7) übernommen und um wenige allgemeine Parameter ergänzt, die in den bisherigen IKSE- bzw. ARGE Elbe-Messprogrammen erhoben wurden.

Eine Übersicht über alle im Rahmen des Monitoringprogramms zu berücksichtigenden Parameterlisten gibt Tabelle 3.1.1-1.

Tabelle 3.3-1: Übersicht über Parameterlisten als Grundlage des Monitoringprogramms

Parameterliste Nr.	Inhalt
1	Parameter Anhang 5 LV-WRRL + darin nicht enthaltene prioritäre Stoffe
2	Parameter Anhang 4 LV-WRRL
3	Stoffe Liste II der Richtlinie 76/464/EWG, die nicht in Parameterliste 1 und 2, aber im Bericht der Bundesrepublik Deutschland zu RL 76/464/EWG enthalten sind
4	Pflanzenschutzmittel (PSM)
5	Arzneimittel (AM)
6	Flussgebietspezifische Stoffe für den Tideelberaum, die nicht in den Parameterlisten 1 bis 5 enthalten sind
7	Parameter Anhang 3 Nr. 3 LV -WRRL+ allgemeine Parameter ARGE ELBE - Messprogramm

Überblicksweise Überwachung

Unter Berücksichtigung der Vorgaben der WRRL und unter Einbeziehung des bestehenden Messnetzes werden für die Überblicksüberwachung des Tideelbestroms vier Messstellen festgelegt:

- Verbundmessstelle Zollenspieker/Bunthaus, Wasserkörper Elbe (Ost)
- Seemannshöft, Wasserkörper Hafen
- Grauerort, Wasserkörper Elbe (Übergangsgewässer)
- Brunsbüttelkoog, Wasserkörper Elbe (Übergangsgewässer)

Probenahmefrequenz und Parameterumfang richten sich nach den Mindestanforderungen der WRRL. Während der Geltungsdauer eines Bewirtschaftungsplans (6 Jahre) werden für den Zeitraum von einem Jahr die prioritären Stoffe, die in das Einzugsgebiet eingeleitet werden oder mit denen die Elbe bekanntermaßen noch erheblich belastet ist, monatlich an den vier Stellen gemessen. Andere Schadstoffe, die in signifikanten Mengen in das Einzugsgebiet eingeleitet werden sowie Parameter, die für alle allgemeinen physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten (Tabelle 3.3-3) kennzeichnend sind werden alle drei Monate in einem Jahr während des 6-jährigen Bewirtschaftungsplans gemessen. In Tabelle 3.3-4 sind alle zur Einstufung des chemischen Zustands relevanten Stoffe aus der *Parameterliste 1* aufgeführt. Die davon in die Überblicksüberwachung einzubeziehenden Stoffe sind für die vorgesehenen Messstellen mit Messfrequenz und Begründung versehen. In den Tabellen 3.3-5 und 3.3-6 sind die flussspezifischen Schadstoffe mit Überwachungsfrequenz und Begründung für die Überblicksüberwachung im Wasser bzw. Sediment/Schwebstoff aufgelistet. Diese Tabellen sind vorläufig und müssen nach Auswertung vorhandener Daten und den Ergebnissen des Pilotmessprogramms 2005 ergänzt werden.

Operative Überwachung

Die operative Überwachung wird problemorientiert an allen Wasserkörpern durchgeführt, für die in der Bestandsaufnahme und Erstbewertung die Zielerreichung als unwahrscheinlich oder unklar ermittelt wurde. Außerdem werden operativ alle Untersuchungen durchgeführt, die auf der Grundlage weiterer Vereinbarungen und Richtlinien als der WRRL verpflichtend sind und nicht oder nicht vollständig durch die Überblicksüberwachung abgedeckt werden können. Relevant für den Tideelbestrom sind hier die Richtlinien 77/795/EWG¹⁴, 76/464/EWG¹⁵ und das OSPAR-Abkommen¹⁶, das mit Beschluss 98/249/EG des Rates gebilligt wurde.

Gemäß der Bestandsaufnahme und Erstbewertung ist für alle OWK des Tideelbestrom die Zielerreichung unwahrscheinlich. Ursachen für diese vorläufige Einstufung sind bei den allgemeinen physikalisch-chemischen Komponenten Defizite in Sauerstoffhaushalt und die Nährstoffverhältnisse.

Die Elbe befindet sich trotz eines Rückgangs der Nährstoffkonzentrationen seit den 90er Jahren weiterhin auf einem zu hohen trophischen Niveau mit hohen Gesamt-Stickstoff- und Gesamt-Phosphorgehalten. Daher kann es in den Sommermonaten in den Wasserkörpern Elbe-Ost, Hafen und Elbe-West aufgrund mikrobieller Abbauprozesse zu Sauerstoffdefiziten kommen. Hierbei können wegen der großen Wassertiefen bei ungünstigen meteorologischen und hydrologischen Verhältnissen sauerstoffarme Bereiche mit Werten unter 3 mg/l O₂ (das so genannte „Sauerstoffloch“) entstehen, die von Fischen gemieden und nicht durchwandert werden können. Somit werden in der operativen Überwachung Messungen von

¹⁴ Entscheidung des Rates vom 12. Dezember 1977 zur Einführung eines gemeinsamen Verfahrens zum Informationsaustausch über die Qualität des Oberflächensüßwassers in der Gemeinschaft (ABl. L 334 vom 24.12.1977, S. 29)

¹⁵ Richtlinie des Rates vom 4. Mai 1976 (ABl. Nr. L 129 vom 18.5.1976, S. 23) betreffend die Verschmutzung infolge der Ableitung bestimmter gefährlicher Stoffe in die Gewässer der Gemeinschaft

¹⁶ Übereinkommen zum Schutz der Meeresumwelt des Nordostatlantiks (Oslo-Paris-Abkommen)

Sauerstoffparametern in den betroffenen Wasserkörpern und Nährstoffparameter in allen Wasserkörpern notwendig.

In Unterstützung der biologischen Komponenten Makrozoobenthos und Fischfauna, für die die Zielerreichung ebenfalls unwahrscheinlich ist, sind Untersuchungen allgemeiner physikalisch-chemischer Komponenten insbesondere in den Nebelbecken erforderlich, da diese wichtige Laich- und Aufwuchshabitats darstellen. Diese werden operativ durchgeführt.

Für einige Schadstoffe zur Einstufung des chemischen und ökologischen wurden bei der Bestandsaufnahme und Erstbewertung Überschreitungen von vorhandenen Qualitätsnormen und -kriterien festgestellt. Für diese sind in den betreffenden Wasserkörpern operativ Untersuchungen notwendig.

Die Richtlinie 77/795/EWG ist bis einschließlich 2007 gültig und erfordert an der Messstelle Zollenspieker zusätzliche Messungen, die in der operativen Überwachung durchgeführt werden.

Die Untersuchungsverpflichtungen des OSPAR-Abkommens werden im Rahmen des Bundesländer-Messprogramms Nordsee (BLMP) durchgeführt. Hier sind an der Frachtmessstelle Seemannshöft Stoffeinträge in die Nordsee zu ermitteln. An den Messstellen Grauerort, Büttelkoog und Cuxhaven (OWK Elbe-Übergangsgewässer) sind zusätzliche Untersuchungen im Wasser, an den Messstellen Glückstädter Nebelbecken, Brunsbüttel, Müggendorfer Watt und Kaiser-Wilhelm-Koog (OWK Elbe-Übergangsgewässer) zusätzliche Untersuchungen im Sediment und bei Medemsand (OWK Elbe-Übergangsgewässer) zusätzliche Untersuchungen in Fludern vorzunehmen. Die Verpflichtungen auf der Grundlage der OSPAR-Dokumente RID¹⁷ und CEMP¹⁸ bestehen vorerst bis 2010. Zu beachten ist, dass diese Dokumente zurzeit überarbeitet werden.

Die operativen Messungen bezüglich Lage und Ausdehnung des „Sauerstofflochs“, der Nährstoffbelastung und der Unterstützung der biologischen Komponenten Makrozoobenthos und Fischfauna werden durch sechs Längsprofiluntersuchungen pro Jahr vom Wehr Geesthacht bis zur Seegrenze bei Cuxhaven im Elbestrom und in den Nebelbecken durchgeführt. Davon liegen vier Längsprofile im Sommerhalbjahr zu Zeiten erhöhter biologischer Aktivität. Zur Erfüllung der Anforderungen aus den genannten Richtlinien und Vereinbarungen sind an den Messstellen Zollenspieker, Seemannshöft, Grauerort, Bütteler Außen-deich und Cuxhaven parameterbezogen sechs weitere Messungen pro Jahr in der operativen Überwachung notwendig. In diese Untersuchungsfrequenzen sind die alle sechs Jahre erforderlichen Untersuchungen der Überblicksüberwachung eingeschlossen.

Analog zur überblicksweisen Überwachung sind in den Tabellen 3.3-3 bis 3.3-7 für die operative Überwachung die erforderlichen Überwachungsfrequenzen und Begründungen für die jeweiligen Messstellen und Parameter eingetragen. Tabelle 3.3-6 enthält einige Stoffe aus Tabelle 3.3-3, die an einigen Stellen im Sediment/Schwebstoff zu überwachen sind.

Überwachung zu Ermittlungszwecken

Mit der Ermittlungsüberwachung kann auf spontan im Gewässer erkannte Belastungen reagiert werden; Beispiele sind Fischsterben, Verdacht auf unerlaubte Gewässerbenutzungen, Hochwasserereignisse sowie fortschreitende Gewässerverschmutzungen durch unbekannte Punktquellen oder diffuse Quellen. Die Ermittlungsüberwachung ermöglicht ferner die Erkennung von Auswirkungen von Unfällen und Havarien auf den betroffenen Wasserkörper; Beispiele sind Straßenverkehrsunfälle mit gefährlichem Ladegut in Gewässernähe, Schiffs-

¹⁷ Draft Revision of Principles of the Comprehensive Study on Riverine Inputs and Direkt Discharges (RID)

¹⁸ OSPAR Coordinated Environmental Monitoring Programme (CEMP)

havarien und Werksunfälle in Anlagen der chemischen Industrie mit Einleitungen in Gewässer.

Der Tideelbestrom ist ein stark befahrener Schifffahrtsweg, der Welthafen Hamburg ist der zweitgrößte Hafen Europas. Hamburg, Stade und Brunsbüttel sind bedeutende Industriestandorte. Aus diesen Gründen ist eine Überwachungsstrategie für mögliche Stör- und Schadensfälle angebracht (WRRL, Art. 11, (3) 1)). Für die Alarmüberwachung und das Monitoring bei Störfällen sind in der Tideelbe drei kontinuierlich arbeitende Messstationen installiert: Bunthaus, Seemannshöft und Grauerort. Mit den dort vorhandenen Mess- und Übertragungseinrichtungen sind kurzfristige Reaktionen bei auffälligen Veränderungen im Gewässer möglich.



Messstation Seemannshöft, Foto WGE

Darüber hinaus sind bei der Überwachung zu Ermittlungszwecken die Auswahl der Messstellen und Parameter sowie die Festlegung der Untersuchungsfrequenzen und die Dauer des Monitorings auf die jeweilige Fragestellung zuzuschneiden. Beispielsweise ist die Überwachungsfrequenz für die operative Überwachung der OSPAR-Verpflichtungen auf das verbindliche Mindestmaß beschränkt. Bei zu erwartenden höheren Stoffeinträgen infolge von Hochwasserereignissen kann dann die Frequenz an der Frachtmessstelle Seemannshöft kurzzeitig erhöht werden. Die Einrichtung zusätzlicher Messstellen kann im Rahmen der Maßnahmenprogramme erforderlich werden.

Tabelle 3.3-2: Messstellen für die chemischen und physikalischen-chemischen Qualitätskomponenten

EG-WRRL, vorläufige Messstellen - Tideelbestrom - Chemie							
OWK	Messstelle	Bemerkung	WRRL	OWK	Messstelle	Bemerkung	WRRL
Elbe (Ost)	Geesthacht	W, LP	O	Elbe (Übergangsgewässer)	Schwingemündung	W, LP	O
	Oh. Elbstorf	W, LP	O		Grauerort	W, Sst, LP	Ü, O, E
	Zollenspieker	W, LP	Ü, O		Pagensander Nebanelbe	W, LP	O
	Bunthaus	W, Sst, LP	O, E		Pagensand Mitte	W, LP	O
Hafen	Billwerder Inseln (NE)	W, LP	O		Kollmar	W, LP	O
	Hafenstraße (NE)	W, LP	O		Bielenberg	W, LP	O
	Harburger Elbbrücken (SE)	W, LP	O		Glückstädter Nebanelbe	W, Sed, LP	O
	Köhlbrandbrücke (SE)	W, LP	O		Glückstadt	W, LP	O
	Neumühlen	W, LP	O		Hollerwettern	W, LP	O
	Seemannshöft	W, Sst, LP	Ü, O, E		St. Margarethen	W, LP	O
	Blankenese	W, LP	E		Brunsbüttelkoog	W, Sed, LP	Ü, O
Elbe (West)	Hahnöfer Nebanelbe	W, LP	O		Oh. Ostemündung	W, LP	O
	Schulau	W, LP	O		Oh. Otterndorf	W, LP	O
	Lühemündung	W, LP	O		Müggendorfer Watt	Sed	O
	Lühesander Süderelbe	W, LP	O		Kaiser-Wilhelm-Koog	Sed	O
	Lühesand	W, LP	O		Neufeld	W, LP	O
	Oh. Dwar sloch	W, LP	O		Cuxhaven	W, Sst, LP	O

W: Untersuchung von Wasser

Sst: Untersuchung von Schwebstoff

Sed: Untersuchung von Sedimenten

LP: Längsprofilmessstellen

Ü: Überblicksüberwachung

O: Operative Überwachung

E: Überwachung zu Ermittlungszwecken

Tabelle 3.3-3: Allgemeine physikalisch-chemische Parameter

Messtellen:	Zollenspieker /Bunthaus		LP- Stellen	Seemannshöft		LP- Stellen	LP- Stellen	Grauerort		Brunsbüttelkoog		Cuxhaven	LP- Stellen
	Ü	O	O	Ü	O	O	O	Ü	O	Ü	O	O	O
Parameter	Ü	O	O	Ü	O	O	O	Ü	O	Ü	O	O	O
Sichttiefe								4		4			
abfiltrierbare Stoffe		6 ^c	6 ^c		12 ^b	6 ^c	6 ^c		12 ^b		12 ^b	12 ^b	6 ^c
Wassertemperatur	4	12 ^a	6 ^c	4	6 ^c	6 ^c	6 ^c	4	6 ^c	4	6 ^c	6 ^c	6 ^c
rechn. Temperaturdifferenz													
pH-Wert	4	6 ^c	6 ^c	4	6 ^c	6 ^c	6 ^c	4	6 ^c	4	6 ^c	6 ^c	6 ^c
Sauerstoffgehalt	4	12 ^a	6 ^c	4	6 ^c	6 ^c	6 ^c	4	6 ^c	4	6 ^c	6 ^c	6 ^c
Sauerstoff-Sättigung	4	6 ^c	6 ^c	4	6 ^c	6 ^c	6 ^c	4	6 ^c	4	6 ^c	6 ^c	6 ^c
TOC	4	6 ^c	6 ^c	4	6 ^c	6 ^c	6 ^c	4	6 ^c	4	6 ^c	6 ^c	6 ^c
DOC	4	6 ^c	6 ^c	4	6 ^c	6 ^c	6 ^c	4	6 ^c	4	6 ^c	6 ^c	6 ^c
BSB ₇ , wenn TOC > 5 mg/l	4	6 ^c	6 ^c	4	6 ^c	6 ^c	6 ^c	4	6 ^c	4	6 ^c	6 ^c	6 ^c
CSB		12 ^a											
Leitfähigkeit (25°C)	4	6 ^c	6 ^c	4	6 ^c	6 ^c	6 ^c	4	6 ^c	4	6 ^c	6 ^c	6 ^c
Chlorid	4	12 ^a	6 ^c	4	6 ^c	6 ^c	6 ^c	4	6 ^c	4	6 ^c	6 ^c	6 ^c
Sulfat	4	6 ^c	6 ^c	4	6 ^c	6 ^c	6 ^c	4	6 ^c	4	6 ^c	6 ^c	6 ^c
Salinität								4	6 ^c	4	6 ^c	6 ^c	6 ^c
Gesamt-P	4	12 ^a	6 ^c	4	12 ^b	6 ^c	6 ^c	4	12 ^b	4	12 ^b	12 ^b	12 ^b
o-Phosphat-P	4	6 ^c	6 ^c	4	12 ^b	6 ^c	6 ^c	4	12 ^b	4	12 ^b	12 ^b	12 ^b
Gesamt-N	4	12 ^a	6 ^c	4	12 ^b	6 ^c	6 ^c	4	12 ^b	4	12 ^b	12 ^b	12 ^b
Nitrat-N	4	12 ^a	6 ^c	4	12 ^b	6 ^c	6 ^c	4	12 ^b	4	12 ^b	12 ^b	12 ^b
Nitrit-N		6 ^c	6 ^c		6 ^c	6 ^c	6 ^c		6 ^c		6 ^c	6 ^c	6 ^c
Ammonium-N	4	6 ^c	6 ^c	4	12 ^b	6 ^c	6 ^c	4	12 ^b	4	12 ^b	12 ^b	12 ^b
Silikat-Si	4	6 ^d	6 ^c	4	6 ^d	6 ^c	6 ^c	4	6 ^c	4	6 ^c	6 ^c	6 ^c
MBAS		12 ^a											

Begründung für die operative Überwachung

^a Messung für 77/795/EWG (bis 2007)

^b Messung für OSPAR (bis 2010)

^c Unterstützende Messung für biologische Qualitätskomponenten

Tabelle 3.3-4: Prioritäre Stoffe in Wasser

Messstellen und Parameterauswahl zur Überwachung des chemischen Zustands im Tideelbestrom												
Prioritäre Stoffe in Wasser			Messfrequenzen									
			Ü - Überblicksüberwachung alle 6 Jahre O - Operative Überwachung jährlich (schließt ggf. Überblick ein)									
Oberflächenwasserkörper:			Elbe-Ost		Hafen		Elbe-West	Elbe-Übergangsgewässer				
			Messstellen:		Zollenspieker / Bunthaus	Seemannshöft	keine Mst.	Grauerort		Brunsbüttelkoog		Cuxhaven
EG-Nr.	Prior. Stoff Nr.	Parameter	Ü	O	Ü	O		Ü	O	Ü	O	O
1		Aldrin										
3	2	Anthracen	12 ¹		12 ¹			12 ¹		12 ¹		
7	4	Benzol	12 ¹		12 ¹			12 ¹		12 ¹		
12	6	Cadmium	12 ¹	12 ^b	12 ¹	12 ^c		12 ¹	12 ^c	12 ¹	12 ^c	12 ^c
13		Tetrachlorkohlenstoff	12 ¹		12 ¹			12 ¹		12 ¹		
23	32	Chloroform (Trichlormethan)	12 ¹		12 ¹			12 ¹		12 ¹		
46		4,4-DDT	12 ²		12 ²			12 ²		12 ²		
		DDT total	12 ²		12 ²			12 ²		12 ²		
59	10	1,2-Dichlorethan	12 ¹		12 ¹			12 ¹		12 ¹		
62	11	Dichlormethan	12 ¹		12 ¹			12 ¹		12 ¹		
71		Dieldrin										
77		Endrin										
83	16	Hexachlorbenzol	12 ¹	12 ^a	12 ¹	12 ^a		12 ¹		12 ¹	12 ^a	
84	17	Hexachlorbutadien	12 ⁶		12 ⁶			12 ⁶		12 ⁶		
85	18	Hexachlorcyclohexan	12 ¹		12 ¹	12 ^c		12 ¹		12 ¹	12 ^a	
92	21	Quecksilber	12 ¹	12 ^{a,b}	12 ¹	12 ^c		12 ¹	12 ^{a,c}	12 ¹	12 ^c	12 ^c
96	22	Naphthalin	12 ¹		12 ¹			12 ¹		12 ¹		
(99)	28	Benzo(a)pyren	12 ¹	12 ^a	12 ¹	12 ^d		12 ¹	12 ^a	12 ¹		
(99)	28	Benzo(b)fluoranthren	12 ¹		12 ¹			12 ¹		12 ¹		
(99)	28	Benzo(ghi)perylen	12 ¹		12 ¹	12 ^d		12 ¹		12 ¹		
(99)	28	Benzo(k)fluoranthren	12 ¹		12 ¹			12 ¹		12 ¹		
(99)	15	Fluoranthren	12 ¹		12 ¹	12 ^d		12 ¹		12 ¹		
(99)	28	Indeno(1.2.3-cd)pyren	12 ¹		12 ¹	12 ^d		12 ¹		12 ¹		
102	27	Pentachlorphenol	12 ⁶		12 ⁶			12 ⁶		12 ⁶		
111		Tetrachlorethen	12 ⁶		12 ⁶			12 ⁶		12 ⁶		
(117)	31	1,2,3-Trichlorbenzol	12 ⁶		12 ⁶			12 ⁶		12 ⁶		
(117)	31	1,3,5-Trichlorbenzol	12 ⁶		12 ⁶			12 ⁶		12 ⁶		
(117), 118	31	1,2,4-Trichlorbenzol	12 ¹		12 ¹			12 ¹		12 ¹		
117	31	Summe Trichlorbenzole	12 ⁶		12 ⁶			12 ⁶		12 ⁶		
121		Trichlorethen	12 ⁶		12 ⁶			12 ⁶		12 ⁶		
130		Isodrin										
		Nitrat	12 ¹		12 ¹			12 ¹		12 ¹		
	1	Alachlor										
	3	Atrazin	12 ²		12 ²			12 ²		12 ²		
	5	Bromierte Diphenylether penta BDE	12 ⁵		12 ⁵			12 ⁵		12 ⁵		
	7	C ₁₀₋₁₃ -Chloralkane	12 ⁵		12 ⁵			12 ⁵		12 ⁵		
	8	Chlorfenvinphos	12 ³		12 ³			12 ³		12 ³		
	9	Chlorpyrifos	12 ³		12 ³			12 ³		12 ³		
	12	Bis(2-ethylhexyl)phthalat (DEHP)	12 ⁵		12 ⁵	12 ^a		12 ⁵		12 ⁵		
	13	Diuron	12 ³		12 ³			12 ³		12 ³		
	14	Endosulfan (alpha-Endosulfan)										
	19	Isoproturon	12 ³		12 ³			12 ³		12 ³		
	20	Blei u. -verbindungen	12 ¹	12 ^a	12 ¹	12 ^c		12 ¹	12 ^{a,c}	12 ¹	12 ^{a,c}	12 ^c
	23	Nickel u. -verbindungen	12 ¹	12 ^a	12 ¹	12 ^a		12 ¹	12 ^a	12 ¹	12 ^a	
	24	Nonylphenole (p-Nonylphenol)	12 ⁴		12 ⁴			12 ⁴		12 ⁴		
	25	Octylphenole (p-tert-Octylphenol)	12 ⁴		12 ⁴			12 ⁴		12 ⁴		
	26	Pentachlorbenzol	12 ⁶		12 ⁶			12 ⁶		12 ⁶		
	29	Simazin	12 ¹		12 ¹			12 ¹		12 ¹		
	30	Tributylzinverb. (TBT-Kation)	12 ¹	12 ^a	12 ¹	12 ^a		12 ¹		12 ¹		
	33	Trifluralin	12 ³		12 ³			12 ³		12 ³		

Begründung für die überblicksweise Überwachung

- ¹ Emission im EZG aus Punktquellen
- ² Eintrag möglich, relevanter Altstoff
- ³ Eintrag möglich, aktuell eingesetzt
- ⁴ Eintrag möglich, in der Elbe nachgewiesen
- ⁵ Eintrag möglich, für die Elbe kaum Daten vorhanden
- ⁶ Untersuchung aus analytischen Gründen erforderlich

Begründung für die operative Überwachung

- ^a Überschreitung von QN
- ^b Messung für 77/795/EWG (bis 2007)
- ^c Messung für OSPAR (Pflicht bis 2010)
- ^d Messung für OSPAR (freiwillig bis 2010)

Tabelle 3.3-5: Spezifische Schadstoffe in Wasser

Messstellen und Parameterauswahl zur Überwachung des ökologischen Zustands im Tideelbestrom														
Spezifische Schadstoffe in Wasser		Messfrequenzen Ü - Überblicksüberwachung alle 6 Jahre O - Operative Überwachung jährlich (schließt ggf. Überblick ein)												
		Oberflächenwasserkörper: Elbe-Ost			Hafen			Elbe-West	Elbe-Übergangsgewässer					
Messtellen:		Zollenspieker / Bunthaus		LP-Stellen	Seemannshöft		LP-Stellen	LP-Stellen	Grauerort		Brunsbüttelkoog		Cuxhaven	LP-Stellen
EG-Nr.	Parameter	Ü	O	O	Ü	O	O	O	Ü	O	Ü	O	O	O
4	Arsen	4 ¹			4 ¹				4 ¹		4 ¹			
L. II	Chrom	4 ¹			4 ¹				4 ¹		4 ¹			
L. II	Kupfer	4 ¹			4 ¹				4 ¹		4 ¹			
L. II	Zink	4 ¹			4 ¹	12 ^b			4 ¹	12 ^b	4 ¹	12 ^b	12 ^b	
L. II	Cyanid	4 ¹			4 ¹				4 ¹		4 ¹			
L. II	Fluorid	4 ¹			4 ¹				4 ¹		4 ¹			
L. II	Bor	4 ²	4 ^a		4 ²	4 ^a			4 ²		4 ²			
L. II	Uran	4 ²			4 ²				4 ²	4 ^a	4 ²			
101	PCB-28					12 ^b								
101	PCB-52					12 ^b								
101	PCB-101					12 ^b								
101	PCB-118					12 ^b								
101	PCB-138					12 ^b								
101	PCB-153					12 ^b								
101	PCB-180					12 ^b								
	EDTA	4 ¹			4 ¹				4 ¹		4 ¹			
	NTA	4 ¹			4 ¹				4 ¹		4 ¹			
	Benzo(a)anthracen					12 ^c								
	Chrysen					12 ^c								
	Fluoren					12 ^c								
	Phenanthren					12 ^c								
	Pyren					12 ^c								

Begründung für überblicksweise Überwachung

- ¹ Emission im EZG aus Punktquellen über EPER-Schwelle
² Überschreitung von 0,5 QN

Begründung für die operative Überwachung

- ^a Überschreitung QN
^b Messung für OSPAR (Pflicht bis 2010)
^c Messung für OSPAR (freiwillig bis 2010)

Tabelle wird nach Auswertung vorhandener Daten und der Ergebnisse des Pilotprogramms 2005 für PSM und AM ergänzt werden.

Tabelle 3.3-6: Spezifische Schadstoffe in Sediment/Schwebstoff

Messstellen und Parameterauswahl zur Überwachung des ökologischen Zustands im Tideelbestrom																
Spezifische Schadstoffe in Sediment/Schwebstoff			Messfrequenzen													
			Ü - Überblicksüberwachung alle 6 Jahre O - Operative Überwachung jährlich (schließt ggf. Überblick ein)													
Oberflächenwasserkörper:			Elbe-Ost		Hafen		Elbe-West	Elbe-Übergangsgewässer								
Messtellen:			Zollenspieker / Bunthaus		Seemannshöft			Grauerort		Brunsbüttel-koog		Cux-haven	Glück. NE	Brunsbüttel	Mügg. Watt	K.W.-Koog
EG-Nr.	Prior. Stoff Nr.	Parameter	Ü	O	Ü	O	O	Ü	O	Ü	O	O	O	O	O	O
12	6	Cadmium											1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
92	21	Quecksilber											1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
	20	Blei											1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
4		Arsen	4 ²	4 ^a	4 ²			4 ²		4 ²						
L. II		Chrom														
L. II		Kupfer	4 ²		4 ²			4 ²		4 ²			1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
L. II		Zink	4 ²	4 ^a									1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
L. II		Silber	4 ²	4 ^a	4 ²	4 ^a		4 ²		4 ²						
L. II		Zinn	4 ²		4 ²			4 ²		4 ²						
101		PCB-28											1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
101		PCB-52											1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
101		PCB-101											1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
101		PCB-118											1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
101		PCB-138	4 ²		4 ²			4 ²		4 ²			1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
101		PCB-153											1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
101		PCB-180	4 ²		4 ²			4 ²		4 ²			1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
(99)	28	Benzo(a)pyren											1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
(99)	28	Benzo(b)fluoranthen											1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
(99)	28	Benzo(ghi)perylen											1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
(99)	28	Benzo(k)fluoranthen											1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
(99)	15	Fluoranthen											1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
(99)	28	Indeno(1.2.3-cd)pyren											1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
		Benzo(a)anthracen											1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
		Chrysen											1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
		Fluoren											1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
		Phenanthren											1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
		Pyren											1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
49-51		Dibutylzinn-Kation	4 ²		4 ²			4 ²		4 ²			1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
108		Tetrabutylzinn	4 ²	4 ^a	4 ²	4 ^a		4 ²		4 ²			1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b
	30	Tributylzinnverb. (TBT-Kation)											1 ^b	1 ^b	1 ^b	1 ^b

Begründung für überblicksweise Überwachung

¹ Emission über EPER-Schwelle

² Überschreitung von 0,5 QN

Begründung für operative Überwachung

^a Überschreitung von QN

^b Messung für OSPAR (Pflicht bis 2010)

Es sind einige Stoffe aus Tabelle 3.3-4 enthalten, die jedoch im Sediment/Schwebstoff überwacht werden müssen.

Tabelle 3.3-7: Spezifische Schadstoffe in Biota

Messstellen und Parameterauswahl zur Überwachung des ökologischen Zustands im Tideelbestrom												
Spezifische Schadstoffe in Biota			Messfrequenzen									
			Ü - Überblicksüberwachung alle 6 Jahre O - Operative Überwachung jährlich (schließt ggf. Überblick ein)									
Oberflächenwasserkörper:			Elbe-Ost		Hafen		Elbe-West	Elbe-Übergangsgewässer				
Messtellen:			Zollenspieker /Bunthaus		Seemannshöft			Grauerort		Brunsbüttel-koog		Medem sand
EG-Nr.	Prior. Stoff Nr.	Parameter	Ü	O	Ü	O	O	Ü	O	Ü	O	O
12	6	Cadmium										1 ^a
92	21	Quecksilber										1 ^a
	20	Blei										1 ^a
101		PCB-28										1 ^a
101		PCB-52										1 ^a
101		PCB-101										1 ^a
101		PCB-118										1 ^a
101		PCB-138										1 ^a
101		PCB-153										1 ^a
101		PCB-180										1 ^a

Begründung für operative Überwachung

^a Messung für OSPAR (Pflicht bis 2010)

4 Qualitätssicherung

4.1 Allgemeine Bedeutung¹⁹

Die Qualitätssicherung ist in vielen Bereichen ein fest etabliertes Kontrollelement wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Handelns. Eine grundlegende Voraussetzung für die systematische und umfassende Beschreibung des Zustands der Fließgewässer und Seen sowie der Küsten- und Übergangsgewässer, für die Bewertung anthropogener Effekte und die Ableitung von Maßnahmen zur Erreichung und Erhaltung eines „guten ökologischen Zustands“ ist die Richtigkeit und Vergleichbarkeit der erhobenen Daten.

Die Qualitätssicherung biologischer Daten steht im Unterschied zur Chemie, die bereits auf eine relativ lange Tradition zurückgreifen kann, noch weitgehend am Anfang. Erste Bemühungen Qualitätssicherungsmaßnahmen auch auf biologischem Gebiet durchzuführen, erfolgten international in den achtziger Jahren im Baltischen Raum. Inzwischen konnten national durch die Qualitätssicherungsstelle des Bund/Länder-Messprogramms Nord- und Ostsee (BLMP) am Umweltbundesamt bereits gute Erfahrungen gesammelt und zahlreiche Qualitätssicherungsmaßnahmen umgesetzt werden, die weitgehend auf den limnischen Bereich übertragen werden können.

Insgesamt hat sich national und international die Erkenntnis durchgesetzt, dass die Frage der Datenqualität auch auf biologischem Gebiet nicht mehr vernachlässigt werden kann. Daten werden zukünftig nur noch dann akzeptiert, wenn sie durch entsprechende Qualitätssicherungsmaßnahmen abgesichert werden. Dies trifft in besonderem Maße auf die Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zu.

¹⁹ Texte aus: Gemeinsamer Entwurf des Unterausschusses „Biologische Bewertung in Fließgewässern und Interkalibrierung“ der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), des Umweltbundesamtes (UBA), des DGL-Arbeitskreis Qualitätssicherung sowie der Qualitätssicherungsstelle des Bund/Länder-Messprogramms Nord- und Ostsee am UBA