

Bericht zur Beweissicherung

2005



Teil B - Anlagenband

Aufgestellt von:



Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes
Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg
Moorweidenstraße 14 · 20148 Hamburg



Hamburg Port Authority
Dalmanstraße 1 - 4 · 20457 Hamburg

In Zusammenarbeit mit den Fachabteilungen der Institutionen:



WSA
Hamburg



WSA
Cuxhaven



WSA
Lauenburg



Hamburg Port
Authority



Bundesanstalt
für Wasserbau
Dienststelle
Hamburg



Bundesanstalt
für Gewässerkunde
Koblenz

Stand: Juni 2006 (Vers. 4.0)

Impressum

Bericht zur Beweissicherung 2005

© Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg, Juni 2007

Verantwortlich für den Inhalt:

Projektgruppe für die Beweissicherung:

Wasser- und Schifffahrtsverwaltung: Herr Bröcker, Herr Neumann, Herr Orths, Herr Visser
Hamburg Port Authority: Frau Fickert

Für weitergehende Informationen stehen zur Verfügung:

Für den Träger des Vorhabens bezogen auf die WSV-Strecke:

Herr Neumann, WSA Hamburg, Tel: 040/44110-420, E-Mail: LNeumann@hh.wsd-nord.de

Für den Träger des Vorhabens bezogen auf die Delegationsstrecke im Hamburger Staatsgebiet:

Frau Fickert, Hamburg Port Authority, Tel.: 040-42847-2463, E-Mail: maja.fickert@hpa.hamburg.de

An der Erstellung des Berichtes haben mitgewirkt:

WSA Hamburg:

Frau Gösch, Herr Grellus, Herr Heyenga, Herr Kähler, Frau Kaiser, Herr Leuzinger, Herr Lüdemann,
Herr Neumann, Frau Pfennig, Frau Schlie, Frau Schottstedt, Herr Schwillo, Herr Thoden

WSA Cuxhaven:

Herr Hansen, Herr Orths, Frau Sandtmann, Herr Theiner, Herr Wolter

WSA Lauenburg:

Herr Bröcker

Hamburg Port Authority:

Frau Fickert, Herr Strotmann

Bundesanstalt für Wasserbau - Dienststelle Hamburg:

Herr Boehlich, Herr Dr. Heyer, Herr Kastens

Bundesanstalt für Gewässerkunde:

Herr Dr. Fiedler, Herr Liebenstein, Herr Schöl, Herr Uwe Schröder, Herr Dr. Sundermeier, Herr Dr. Wetzel

Inhaltsverzeichnis

	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	III
	TABELLENVERZEICHNIS.....	V
	VORWORT.....	1
A	ANLAGEN.....	3
A.1	Tabellarische Zusammenstellung der durchgeführten Messungen, Bestandsaufnahmen und Erhebungen	3
A.1.1	Tidewasserstände	3
A.1.2	Strömungen	4
A.1.3	Topografie.....	7
A.1.3.1	Terrestrische Topografie.....	7
A.1.3.1.1	Vermessung von Sonderobjekten.....	21
A.1.3.2	Aquatische Topografie.....	26
A.1.3.2.1	Peilungen der Elbe.....	26
A.1.3.2.2	Peilungen der Elbnebenflüsse	33
A.1.3.2.3	Peilungen von Häfen	36
A.1.3.2.4	Peilungen der Baggergutablagerungsflächen (BAF) und der besonderen Problembereiche.....	37
A.1.3.2.5	Digitale Geländemodelle.....	39
A.1.3.2.6	Schichtdickenuntersuchungen.....	40
A.1.4	Salzgehalt (Leitfähigkeit) und Temperatur	41
A.1.4.1	Salzgehalt (Leitfähigkeit)	41
A.1.4.2	Temperatur	43
A.1.5	Güteparameter	44
A.1.5.1	Schwebstoffe	44
A.1.5.2	Sauerstoff.....	44
A.1.6	Sedimente	44
A.1.6.1	Bereich WSA Cuxhaven (km 689,1 bis See).....	44
A.1.6.2	Bereich Hamburger Delegationsstrecke (km 607,5 bis 638,9).....	45
A.1.6.3	Datenbestand Sedimentkataster im gesamten Beweissicherungsgebiet.....	45
A.1.7	Ökologische Parameter	46
A.1.7.1	Flora und Fauna aquatisch.....	46
A.1.7.1.1	Makrozoobenthos	46
A.1.7.1.2	Fische	47
A.1.7.2	Flora und Fauna terrestrisch.....	47
A.1.7.2.1	Biotopuntersuchungen aus Befliegungen.....	47
A.1.7.2.2	Untersuchungen zur Röhrchententwicklung	47
A.1.7.2.3	Vermessung gefährdeter Biotope	47
A.1.7.2.4	Daten der benutzten historischen Luftbilder	51
A.1.8	Grundlagendaten.....	56
A.1.8.1	Bauaktivitäten	56
A.1.8.2	Baggeraktivitäten	60

A.1.8.3	Schiffsbewegungen.....	66
A.1.9	Fotografische Bestandsaufnahmen	75
A.1.10	Datenerfassung und Bereitstellung.....	77
A.1.11	Erfolgskontrollen der LBP-Maßnahmen.....	77
A.1.11.1	Kompensationsmaßnahmen im terrestrischen Bereich.....	77
A.1.11.1.1	Vegetation.....	77
A.1.11.1.2	Methodisches Vorgehen bei der vegetationskundlichen Erfolgskontrolle	81
A.1.11.1.3	Avifaunistische Untersuchungen.....	87
A.1.11.2	Maßnahmen im aquatischen Bereich	90
A.1.12	Sonderuntersuchungen	90
A.1.12.1	Untersuchung der Salzgehaltsänderungen an Entnahmestellen von Elbwasser für landwirtschaftliche Zwecke	91
A.1.12.2	Wellenmessung an der Unterelbe.....	92
A.2	Literatur	96
A.3	Abkürzungen.....	100
A.4	Glossar	104
A.5	Berechnungsmethoden.....	112
A.5.1	Verfahren nach NIEMEYER (1995)	112
A.5.2	Partialtiden (PT) -Verfahren	117
A.6	Mess- und Auswertemethoden	118
A.6.1	Mess- und Auswertemethoden der Gewässerkunde	118
A.6.2	Mess- und Auswertemethoden des Peilwesens	123
A.6.3	Mess- und Auswertemethoden der terrestrischen Vermessung.....	125
A.6.4	Mess- und Auswertemethodik der Laserscanning-Befliegung	127
A.7	Probennahme- und Analysemethoden	127
A.7.1	Makrozoobenthosuntersuchungen 2004.....	127
A.7.1.1	Untersuchungen der BAF Twielenfleth.....	127
A.7.1.2	Untersuchungen in der Fahrrinne der Unterelbe.....	129
A.7.1.3	Untersuchungen in der Außenelbe	132
A.8	Verwendete Standards	135
A.8.1	IT-technische Standards	135
A.9	Übersicht der Datenbestände der Datensammelstelle des WSA Cuxhaven	136
A.10	Beweissicherungs-DVD	143
A.10.1	Hinweise zur Nutzung der DVD	144

Abbildungsverzeichnis

Abb. A.1.3.1-1:	Profildarstellung zum IST-Zustand mit eingearbeiteten Altprofilen aus früheren Erhebungen bei Elbe-km 644 auf der linken Elbseite zwischen Este und Lühe	9
Abb. A.1.3.1-2:	Übersicht der Beweissicherungsprofile (Gesamtbereich mit Untersuchungsgebieten)	9
Abb. A.1.3.1-3:	Terrestrische Profilmessungen, Detailansicht WSA Lauenburg	10
Abb. A.1.3.1-4:	Terrestrische Profilmessungen, Detailansicht WSA Hamburg	10
Abb. A.1.3.1-5:	Terrestrische Profilmessungen, Detailansicht WSA Cuxhaven	11
Abb. A.1.3.1-6:	Abbruchkante im Bereich Freiburg	14
Abb. A.1.3.1-7:	Übersicht der Messungen der MThw-Linie	17
Abb. A.1.3.1-8:	Ergebnisse der Laserscan-Befliegung des Außenelbe-Watts von 1999	19
Abb. A.1.3.1-9:	Gebietsübersicht der Laserscan-Befliegung von 2002	19
Abb. A.1.3.1-10:	Differenzmodell der Befliegungen 1999 und 2002	20
Abb. A.1.3.1-11:	Gebietsübersicht der Laserscan-Befliegung von 2002	20
Abb. A.1.3.1-12:	Luftbild und digitale Höhenkarte, Beispiel Wittenbergen	21
Abb. A.1.3.1.1-1:	Gesamtansicht zur Aufnahme des Parallelwerks St. Margarethen	22
Abb. A.1.3.1.1-2:	Ausschnitt aus der Ergebnisdarstellung zur Aufnahme des Parallelwerks St. Margarethen	23
Abb. A.1.3.1.1-3:	Aufnahmegebiet für LBP-Maßnahme Hullen	24
Abb. A.1.3.1.1-4:	Aufnahmegebiet für LBP-Maßnahme Allwörder Außendeich	24
Abb. A.1.3.1.1-5:	Aufnahmegebiet für LBP-Maßnahme Vaaler Moor	25
Abb. A.1.3.2.1-1:	Übersicht der Zuständigkeitsbereiche	26
Abb. A.1.4.1-1:	Variation der Salzgehalte an den Langzeitmessstationen am 11.04.04	42
Abb. A.1.4.1-2:	Variation der Salzgehalte an den Langzeitmessstationen am 18./19.07.04	43
Abb. A.1.7.2.3-1:	Übersicht zu Messgebieten in gefährdeten Biotopen	48
Abb. A.1.7.2.3-2:	Beispielhafte Darstellung der Vermessung von Transekten in ausgewählten Bereichen mit gefährdeten Biotopen	49
Abb. A.1.7.2.3-3:	Schierlings-Wasserfenchel im Heuckenlock	50
Abb. A.1.7.2.3-4:	Sumpfsimsenteppich bei Kollmar im Juni 1999	50
Abb. A.1.7.2.3-5:	Der Sumpfsimsenteppich in der CAD	51
Abb. A.1.8.1-1:	Hauptübersicht Baumassnahmen Datenbank	56
Abb. A.1.8.1-2:	Suche nach Baumaßnahmen	57
Abb. A.1.8.1-3:	Suchmaske/Gewässer	57
Abb. A.1.8.1-4:	Suchergebnis	58
Abb. A.1.8.1-5:	Eingabe/Ändern von Baumaßnahmen	58
Abb. A.1.8.1-6:	Eingabemaske einer neuen Bauaktivität	59
Abb. A.1.8.1-7:	Ändern einer bestehenden Baumassnahme	59
Abb. A.1.8.3-1:	Schiffspassagen am Querschnitt Cuxhaven (stromauf)	67
Abb. A.1.8.3-2:	Schiffspassagen am Querschnitt Cuxhaven (stromab)	68
Abb. A.1.8.3-3:	Schiffspassagen am Querschnitt Brunsbüttel (stromauf)	69
Abb. A.1.8.3-4:	Schiffspassagen am Querschnitt Brunsbüttel (stromab)	70
Abb. A.1.8.3-5:	Schiffspassagen am Querschnitt Stadersand (stromauf)	71
Abb. A.1.8.3-6:	Schiffspassagen am Querschnitt Stadersand (stromab)	72
Abb. A.1.8.3-7:	Schiffspassagen am Querschnitt Schulau (stromauf)	73
Abb. A.1.8.3-8:	Schiffspassagen am Querschnitt Schulau (stromab)	74
Abb. A.1.9-1:	Beispielhafter Beweissicherungsfoto-Bericht der Fotodatenbank	76
Abb. A.1.9-2:	Beispielhafte Darstellung aus der Beweissicherungs-Foto-Datenbank (Bildschau)	76
Abb. A.1.11.1.2-1:	Dauerfläche aus drei Teilflächen im Grünland mit Beet- und Grüppenstruktur	85
Abb. A.1.12.1-1:	Messstellen des Überwachungssystems für die Qualitätskontrolle von Beregnungs- und Tränkewasser mit zugehörigen Einzugsgebieten	92

Abb. A.1.12.2-1:	Lage der Messposition Wellenmessung Yachthafen Neuenschleuse.....	94
Abb. A.1.12.2-2:	Deichsiel Hollerwettern an der Unterelbe ca. Elbe-km 682.....	95
Abb. A.5.1-1:	Anwendung der Doppelsummenanalyse auf die Monatsmittelwerte das MThb am Beispiel des Pegels Kollmar	115
Abb. A.6.1-1:	LZ-Strömungsmessstation	119
Abb. A.6.1-1:	Schema Ermittlung des horizontalen Strömungsprofils	122
Abb. A.7.1.1-1:	Lage der Untersuchungsstationen im Bereich der BAF Twielenfleth	128
Abb. A.7.1.2-1:	Lage der Untersuchungsstationen im Bereich der Fahrrinne zwischen km 647 bis km 653.....	130
Abb. A.7.1.3-1:	Lage der Untersuchungsgebiete und Position der Probennahmestationen	133
Abb. A.9-14:	Startseite.....	137
Abb. A.9-15:	Brotkrümmelleiste	137
Abb. A.9-16:	Karte (GIS).....	138
Abb. A.9-17:	Auswahl übernehmen	138
Abb. A.9-18:	MWRA; Stationsauswahl	139
Abb. A.9-19:	MWRA; Messparameterauswahl	139
Abb. A.9-20:	MWRA; Zeitbereich definieren	140
Abb. A.9-21:	MWRA; Grafik konfigurieren	140
Abb. A.9-22:	MWRA; Grafik.....	141
Abb. A.9-23:	Landvermessung	142
Abb. A.9-24:	Darstellung der Ergebnisse der Beweissicherung	142

Tabellenverzeichnis

Tab. A.1.1-1:	Wasserstandsmessungen in der Elbe im Beweissicherungsgebiet bis Ende 2003/Febr. 2004	3
Tab. A.1.1-2:	Wasserstandsmessungen in den Nebenflüssen der Elbe im Beweissicherungsgebiet bis Ende 2003/Febr. 2004	3
Tab. A.1.2-1:	Dauer-Strömungsmessungen im Berichtszeitraum bis Ende Mai 2004	5
Tab. A.1.2-2:	Einzel-Strömungsmessungen in Elbequerschnitten und Nebenelben im Berichtszeitraum bis Ende Juli 2004	5
Tab. A.1.2-3:	Einzel-Strömungsmessungen in Nebenflüssen im Berichtszeitraum bis Ende Mai 2005	6
Tab. A.1.3.1-1:	Terrestrische Profilmessungen zwischen Geesthacht und Cuxhaven zum Ist-Zustand (Nullmessung)	8
Tab. A.1.3.1-2:	Terrestrische Profilmessungen zw. Geesthacht und Cuxhaven (1. Wiederholungsmessung)	11
Tab. A.1.3.1-3:	Unbrauchbar gewordene Querprofile	12
Tab. A.1.3.1-4:	Terrestrische Profilmessungen (2. Wiederholungsmessung, Stand: 01.06.2005).....	13
Tab. A.1.3.1-5:	Weitere Profilmessungen aufgrund geplanter oder durchgeführter Aufspülungen	13
Tab. A.1.3.1-6:	Terrestrische Vermessungen von Abbruchkanten zum Ist-Zustand (Nullmessung).....	14
Tab. A.1.3.1-7:	Terrestrische Vermessungen von Abbruchkanten (1. Wiederholungsmessung).....	15
Tab. A.1.3.1-8:	Terrestrische Vermessungen von Abbruchkanten im Bereich des WSA Cuxhaven (2. Wiederholungsmessung)	15
Tab. A.1.3.1-9:	Terrestrische Vermessungen von Abbruchkanten im Bereich des WSA Cuxhaven (2. Wiederholungsmessung, Stand: 01.05.2005)	16
Tab. A.1.3.1-10:	Terrestrische Vermessungen der MThw-Linie, (Nullmessung).....	16
Tab. A.1.3.1-11:	Terrestrische Vermessungen der MThw-Linie (1. Wiederholungsmessung).....	17
Tab. A.1.3.1-12:	Terrestrische Vermessungen der MThw-Linie im Bereich des WSA Cuxhaven (2. Wiederholungsmessung)	18
Tab. A.1.3.1-13:	BS-Erhebungen der Hamburger Delegationsstrecke	21
Tab. A.1.3.2.1-1:	Ausgeführte Peilungen, nach Zuständigkeitsbereichen	27
Tab. A.1.3.2.2-1:	Aufgenommene Topografien der Nebenflüsse	33
Tab. A.1.3.2.2-2:	Peilungen in den Nebenflüssen im Berichtszeitraum bis 11/2004.....	34
Tab. A.1.3.2.3-1:	Peilungen in Häfen im Berichtszeitraum bis 11/2004.	36
Tab. A.1.3.2.4-1:	Peilungen der Baggergutablagerungsflächen	37
Tab. A.1.3.2.5-1:	Vorliegende digitale Geländemodelle (DGM)	39
Tab. A.1.3.2.5-2:	Erstellte digitale Geländemodelle der Baggergutablagerungsflächen und besonderen Problembereiche	39
Tab. A.1.3.2.5-3:	Erstellte digitale Geländemodelle der Häfen und Zufahrten.....	40
Tab. A.1.3.2.6-1:	Vorliegende Schichtdickenauswertungen	40
Tab. A.1.4.1-1:	Messungen der Leitfähigkeit / Salzgehalt im Berichtszeitraum bis Ende Mai 2004	41
Tab. A.1.4.1-2:	Salzgehalte an den Dauermessstationen am 29.03.03 und 19.08.03 und am 11.04.04 und 18.07.04	41
Tab. A.1.4.2-1:	Messungen der Wassertemperatur im Berichtszeitraum bis Ende Mai 2004	43
Tab. A.1.6-1:	Beobachtung von Sedimentablagerungen am Osteriff.....	45
Tab. A.1.6.2-1:	Erfassung der Sedimente (Korngrößen) im Bereich der Hamburger Delegationsstrecke.....	45
Tab. A.1.6.3-1:	Datenbestand des Sedimentkatasters im gesamten Beweissicherungsgebiet	45
Tab. A.1.7.1.1-1:	Durchgeführte Makrozoobenthosuntersuchungen	46
Tab. A.1.7.2.3-1:	Messungen zur Erfassung von Gelände- und Bewuchsänderungen.....	48
Tab. A.1.7.2.4-1:	Gebiet 1 Neufelder Watt.....	51
Tab. A.1.7.2.4-2:	Gebiet 2 Belumer Außendeich	51
Tab. A.1.7.2.4-3:	Gebiet 3 Nordkehdingen	52

Tab. A.1.7.2.4-4:	Gebiet 5 Allwörder Außendeich	52
Tab. A.1.7.2.4-5:	Gebiet 6 Mündung Wischhafener Nebenelbe	52
Tab. A.1.7.2.4-6:	Gebiet 7 Rhinplatte/Glückstadt	53
Tab. A.1.7.2.4-7:	Gebiet 8 Schwarztonnensand	53
Tab. A.1.7.2.4-8:	Gebiet 9 Pagensand/Eschschallen	54
Tab. A.1.7.2.4-9:	Gebiet 10 Haseldorfer Binnenelbe	54
Tab. A.1.7.2.4-10:	Gebiet 12 Hahnöfer Nebenelbe/Mühlenberger Loch	55
Tab. A.1.7.2.4-11:	Gebiet 13 Heuckenlock	55
Tab. A.1.7.2.4-12:	Gebiet 14 Zollenspieker	55
Tab. A.1.8.2-1:	Verbrachte Baggermengen je Klappstelle	61
Tab. A.1.8.2-2:	Verbrachte Baggermengen in die Baggergutablagerungsflächen	61
Tab. A.1.8.2-3:	Baggerungen im Bereich des WSA Lauenburg ab 1998	62
Tab. A.1.8.3-1:	Schiffstypen auf der Elbe	66
Tab. A.1.8.3-2:	Passagen im Querschnitt Cuxhaven (stromauf)	66
Tab. A.1.8.3-3:	Passagen im Querschnitt Cuxhaven (stromab)	67
Tab. A.1.8.3-4:	Passagen im Querschnitt Brunsbüttel (stromauf)	68
Tab. A.1.8.3-5:	Passagen im Querschnitt Brunsbüttel (stromab)	69
Tab. A.1.8.3-6:	Passagen im Querschnitt Stadersand (stromauf)	70
Tab. A.1.8.3-7:	Passagen im Querschnitt Stadersand (stromab)	71
Tab. A.1.8.3-8:	Passagen im Querschnitt Schulau (stromauf)	72
Tab. A.1.8.3-9:	Passagen im Querschnitt Schulau (stromab)	73
Tab. A.1.8.3-10:	Schiffstypen und Passagen der Schleuse Geesthacht im Bereich des WSA Lauenburg	74
Tab. A.1.11.1.1-1:	Arten, deren Zunahme oder Neueinwanderung den Erfolg von Extensivierungsmaßnahmen in beweidetem Grünland anzeigen	79
Tab. A.1.11.1.1-2:	Unter Salzeinfluss gedeihende Arten, deren Zunahme oder Neueinwanderung einen Erfolg der Extensivierung anzeigen	80
Tab. A.6.1-1:	Gewässerkundliche Messparameter im Einzelnen	120
Tab. A.6.2-1:	Messmethodik des Peilwesens im Bereich des WSA Hamburg	123
Tab. A.6.2-2:	Messmethodik des Peilwesens im Bereich des WSA Cuxhaven	123
Tab. A.6.2-3:	Messmethodik des Peilwesens im Bereich des WSA Lauenburg	124
Tab. A.6.2-4:	Auswertemethodik des Peilwesens im Bereich des WSA Hamburg	124
Tab. A.6.2-5:	Auswertemethodik des Peilwesens im Bereich des WSA Cuxhaven	124
Tab. A.6.2-6:	Auswertemethodik des Peilwesens im Bereich des WSA Lauenburg	124
Tab. A.6.2-7:	Verwendete Parameter des Peilwesens des WSA Hamburg und Lauenburg	124
Tab. A.6.2-8:	Verwendete Parameter des Peilwesens für den Bereich des WSA Cuxhaven	125
Tab. A.6.3-1:	Messmethodik der terrestrischen Vermessung im Bereich des WSA Hamburg	125
Tab. A.6.3-2:	Auswertemethoden der terrestrischen Vermessung	126
Tab. A.6.3-3:	Randparameter der terrestrischen Vermessung	127
Tab. A.8.1-1:	Verwendete IT-technische Standards	135
Tab. A.10-1:	Inhalt der zum Beweissicherungsbericht gehörenden DVD-1	143
Tab. A.10-2:	Inhalt der zum Beweissicherungsbericht gehörenden DVD-2	143

Vorwort

Der vorliegende Teil B des Beweissicherungsberichtes dokumentiert alle Messungen, Erhebungen und Auswertungen, die Grundlagen für die im Textband (Teil A) beschriebenen Ergebnisse sind. Darüber hinaus werden die Auswerte-, Mess- und Berechnungsmethoden beschrieben. Weiterhin enthält der Band ein Glossar, ein Abkürzungs- und Literaturverzeichnis sowie Hinweise zur Nutzung der INTERNET-Seiten der Beweissicherung und schließt mit einer Beschreibung zur Nutzung der beiliegenden DVD ab.

Die *Schutzauflagen zur Vermeidung nachteiliger Auswirkungen auf Rechte anderer*, die im Abschnitt III des PF-Beschlusses festgeschrieben wurden, sind nicht Bestandteil der Beweissicherung. Der Vollständigkeit halber ist jedoch der Stand der Umsetzung der Schutzauflagen auf der DVD-1 dokumentiert.

Die Beschreibungen der *Kompensationsmaßnahmen* des Landschaftspflegerischen Begleitplanes, die in Abschnitt II.2 der Anordnungen im PF-Beschluss beschrieben werden, sind ebenfalls nicht Bestandteil der Beweissicherung und finden somit nur als Grundlageninformation der Erfolgskontrollen im Textteil (Teil A) des Berichts (Kapitel V) Erwähnung.

A Anlagen

A.1 Tabellarische Zusammenstellung der durchgeführten Messungen, Bestandsaufnahmen und Erhebungen

A.1.1 Tidewasserstände

Es wurden im Berichtszeitraum bis Ende 2004 die in den nachfolgenden Tabellen aufgeführten Pegel betrieben. Allerdings liegen die Daten der Pegel des Wasser- und Schifffahrtsamtes Hamburg (Cranz - Brokdorf) derzeit nur bis Mai 2004 vor. Die Tabellen geben zudem an, welche Auswertungen vorgenommen wurden.

Tab. A.1.1-1: Wasserstandsmessungen in der Elbe im Beweissicherungsgebiet bis Ende 2003/Febr. 2004

Pegelname	Pegel Nr.	Elbe-km	Betriebszeiten bzw. Schreibpegel Betriebszeiten seit:	Auswertungen	Bemerkungen bzw. Wasserstandslisten seit:
Helgoland			01.04.1952		
Großer Vogelsand	95100509	745,6	01.11.1977	Ganglinien	WDFÜ-Bearbeitung aller Pegel
Cuxhaven-Steubenhöft	59900206	724,0	01.01.1900	Tidescheitelwerte	
Otternorf	59900104	714,2	01.11.1977	Flutdauer	
Osteriff		703,8	01.11.1977	Ebbdauer	
Brunsbüttel Mole 4		696,5	01.11.1977	Monatsstatistiken Jahresstatistiken	
Brokdorf	5970050	684,2	14.10.1931		11/1935
Glückstadt	5970035	674,3	21.08.1900		11/1946
Krautsand	5970030	671,7	10.1975	Ganglinien	01/1975
Kollmar	5970025	666,8	18.07.1929	Tidescheitelwerte	04/1943
Grauerort	5970020	660,6	09.08.1929	Tidemittelwerte	06/1943
Stadersand	5970013	654,8	01.04.1931	Flutdauer	06/1943
Lühort	5960010	645,5	09.11.1919	Ebbdauer	05/1926
Schulau	5950090	641,0	29.01.1898		06/1943
Cranz	5950070	634,4	1894		11/1926
U.F. Blankenese	59520651	634,8	01.11.1959	Tidescheitelwerte	
St. Pauli	59520505	623,1	01.11.1950	Tidemittelwerte	
Bunthaus	59520200	609,8	01.11.1950	Flutdauer Ebbdauer	
Over	5950010	605,29	01.11.1959		
Zollenspieker	5930090	598,20	01.01.1950	Tidescheitelwerte	
Wehr Geesthacht UP	5930081	585,99	01.11.1970		

Tab. A.1.1-2: Wasserstandsmessungen in den Nebenflüssen der Elbe im Beweissicherungsgebiet bis Ende 2003/Febr. 2004

Pegelname	Pegel Nr.	Nebenfluss-km	Betriebszeiten, bzw. Schreibpegel Betriebszeiten seit:	Auswertungen	Bemerkungen, bzw. Wasserstandsliste seit:
Belum (Oste)		77,6	01.11.1970	Ganglinien	WDFÜ-Bearbeitung aller Pegel
Hechthausen (Oste)	59800303	38,9	01.11.1977	Tidescheitelwerte	
Bremervörde (Oste)		8,4	01.11.1977	Flutdauer Ebbdauer Monatsstatistiken Jahresstatistiken	
Störsperwerk BP (Stör)	5970040	50,17	11/1974	Ganglinien	m. U. 11/1977
Itzehoe (Stör)	5970039	24,6	01.02.1935	Tidescheitelwerte	12/1949
Krückausperwerk BP (Krückau)	5970023	10,50	22.09.1969	Tidemittelwerte	m. U. 11/1979
Elmshorn (Krückau)	5970021	0,514	20.11.1928	Ebbe- und Flutdauern	01/1929
Pinnausperwerk BP (Pinnau)	5970018	18,12	22.09.1969		m. U. 11/1976
Uetersen (Pinnau)	5970016	9,51	20.11.1928		01/1961
Homeburg (Lühe)	5960020	0,24	03.01.1910		11/1928

Pegelname	Pegel Nr.	Nebenfluss-km	Betriebszeiten, bzw. Schreibpegel Betriebszeiten seit:	Auswertungen	Bemerkungen, bzw. Wasserstandsliste seit:
Buxtehude (Este)	5950080	0,72	06.01.1910		m. U. 01/1915
Sperwerk AP (Ilmenau)	5940080	28,47	01.11.1974	Tidescheitelwerte	
Fahrenholz (Ilmenau)	5940020	17,74	01.11.1976		09/ 99 bis 02/00 und 04/01 keine Daten

An nachfolgend genannten Pegeln wurde die WDFÜ-Aufzeichnung durch Baumaßnahmen im Umfeld bzw. am Pegel beeinflusst bzw. war nicht möglich:

Krautsand

Infolge Versandung des Zulaufs durch Bau der Unterwasserablagerungsflächen ist die Datenaufnahme nicht möglich.

Fehlzeiten: Dezember 1999 - August 2000
ab April 2001

Der Datenbestand des Hilfspegels wurde zwischenzeitlich bearbeitet und ausgewertet.

Cranz

Durch den Neubau des "Äußeren Estesperwerks" wurde der Zulauf des Pegels Cranz sehr stark beeinflusst. Trotz intensiver Spülmaßnahmen konnte eine kontinuierliche Datenerfassung nicht sichergestellt werden. Von Januar bis Oktober 2000 besteht eine Datenlücke. Als Ersatz wurden die Aufzeichnungen des Pegels Blankenese herangezogen und die Tidescheitelwerte übernommen.

Itzehoe

Die WDFÜ-Daten wurden bis einschließlich 10. Juni 2001 aufgezeichnet und ausgewertet. Während der Pegelerneuerung wurde ein Hilfspegel mit Datensammler betrieben. Diese Messdaten wurden zwischenzeitlich ausgewertet. Ab 22.04.2002 liegen wieder WDFÜ-Daten vor.

Horneburg

Der Pegelzulauf ist infolge Versandung zeitweise stark beeinflusst; die Wasserstandsdaten sind dadurch "unsicher". Nach denkmalspflegerischen Maßnahmen am Pegelhaus liegen seit November 1998 Aufzeichnungen vor.

A.1.2 Strömungen

Es wurden im Berichtszeitraum bis Ende 2004 die in den nachfolgenden Tabellen aufgeführten Strömungsmessungen durchgeführt. Die Tabelle gibt zudem an, welche Auswertungen vorgenommen wurden.

Tab. A.1.2-1: Dauer-Strömungsmessungen im Berichtszeitraum bis Ende Mai 2004

Messortname	Ort Elbe-km	Betriebszeiten	Art der Messung	Auswertungen	Bemerkungen
LZ1 Krummendeich	693,6	Abflussjahr 1999 2000 2001 2002	Rotor- Messung	Ganglinie mit 5- min-Mittelwerten für 1 mittlere Tide; Flut- und Ebb- stromstatistik; 4-Jahresvergleich	
LZ2 Neufeld-Reede-West	708,9				
LZ3 Altenbrucher Bogen	718,2				
LZ4 Spitzsand	731,1				
LZ4b Steinriff	731,4				
LZ5 Scharhörn	745,1				
D4 Rhinplatte Nord	676,5	ab 24.11.1997	Dauermes- sung (unterbrochen nur in Winter- monaten mit Eisgefahr)	5-Minuten- Mittelwerte Ebbe-Mittelwerte Ebbe-Maximal- werte Flut-Mittelwerte Flut-Maximalwerte Tiden-Mittelwerte	Aanderaa- RCM7/9- Messgeräte
D3 Pagensand Nord	664,7	ab 24.11.1997			
D2 Lühesand West	651,3	ab 24.11.1997			
D1 Westspitze Hanskalb- sand	643,0	ab 24.11.1997			
Bunthaus / Norderelbe	609,2	seit Januar 1999	Akustisches Messverfah- ren; Messung in einer Ebene des Fließquer- schnitts	Wasserstand, Durchfluss, Strö- mungs- Geschwindigkeit, jew. 5-Min.-Werte	
Bunthaus / Süderelbe	609,2	seit Februar 1999			
Teufelsbrück	630,7	November 2000 bis Februar 2002 mit Unterbrechungen Seit Sept. 2004 wieder im Dauer- betrieb			

Tab. A.1.2-2: Einzel-Strömungsmessungen in Elbequerschnitten und Nebeneiben im Berichtszeitraum bis Ende Juli 2004

Messortname	Ort Elbe-km	Betriebszeiten/ Messdatum	Art der Messung	Auswertungen	Bemerkungen
Einzelmessungen über den Elbe-Querschnitt					
LZ1 - Krummendeich	693,6	13.09.99 05.06.00 23.07.01 29.04.02 23.10.03 16.09.04	ADCP	keine	
D1 - Hanskalbsand	643,0	26.06.96 25.03.98 10.03.99 22.11.00 13.02.01 05.03.02 11.03.03 17.03.04 16.03.05	Vielpunkt "Aanderaa"	5-Min. Mittelwert	
D2 - Lühesand-West	650,0	13.05.98 04.05.99 19.09.00 18.04.01 05.06.02 06.05.03 21.04.04 13.04.05	Vielpunkt "Aanderaa"	5-Min. Mittelwert	
D 3 - Pagensand-Nord	664,7	06.08.96 16.09.98 02.02.00 (für 1999) 24.10.00 29.05.01 18.06.02 27.05.03 26.05.04 15.06.05	Vielpunkt "Aanderaa"	5-Min. Mittelwert	

Messortname	Ort Elbe-km	Betriebszeiten/ Messdatum	Art der Messung	Auswertungen	Bemerkungen
D4 - Rhinplatte-Nord	676,5	24.04.96 29.04.97 15.09.99 09.05.00 11.09.01 06.08.02 02.09.03 06.10.04	Vielpunkt "Aanderaa"	5-Min. Mittelwert	
Einzelmessungen in Nebeneiben					
Hahnöfer Nebeneibe (Oberfläche / Sohle)	643,0	11.09.-25.09.97 02.03.-19.03.99 29.11.-19.12.99 17.11.-08.12.00 05.02.-27.02.01 25.02.-15.03.02 21.02.-21.03.03 04.03.-19.03.04 04.03.-31.03.05	Messung über einen Spring- Nipp-Zyklus	5-Min. Mittelwerte, v _m -Flut und v _m -Ebbe über die Messdauer	
Wischhafener Fahrwasser (Sohle)	676,3	11.09.-24.09.97 27.10.-10.11.97 29.11.-19.12.99 13.06.-28.06.00 28.08.-19.09.01 18.07.-12.08.02 25.08.-08.09.03 23.09.-11.10.04	Messung über einen Spring- Nipp-Zyklus	5-Min. Mittelwerte, v _m -Flut und v _m -Ebbe über die Messdauer	
Pagensander Nebeneibe (Oberfläche / Sohle)	664,7	11.09.-25.09.97 27.01.-14.02.00 19.10.-08.11.00 22.05.-07.06.01 10.06.-25.06.02 19.05.-11.06.03 17.05.-07.06.04 06.06.-23.06.05	Messung über einen Spring- Nipp-Zyklus	5-Min. Mittelwerte, v _m -Flut und v _m -Ebbe über die Messdauer	

Tab. A.1.2-3: Einzel-Strömungsmessungen in Nebenflüssen im Berichtszeitraum bis Ende Mai 2005

Nebenfluss	Messort (mit Nebenfluss-km)	Betriebszeiten/ Messdatum	Art der Messung	Auswertungen	Bemerkungen
Este	Buxtehude (0,7)/(1,0) Moorende (5,1) Königreich (6,9) Cranz (12,0)	05.03.-06.03.97	Dauermes- sung RCM 7/9	5-Min.-Werte	ab 2004: km 1.0
		19.01.-20.01.00			
		17.01.-18.01.01			
		22.01.-23.01.02			
		12.02.-13.02.03			
31.03.-01.04.04					
15.02.-16.02.05					
Wischhafen SE	Grenze BWStr. (8,0) Hafen (8,3) Alte Fähranlage (9,0) Sperrwerk (10,5)	04.11.97	Dauermes- sung RCM 7/9 Sohle	5-Min.-Werte	
		07.11.-08.11.00			
		13.11.-14.11.01			
		19.11.-20.11.02			
		18.11.-19.11.03			
23.11.-24.11.04					
Krückau	(3,6)/3,3/neu (5,8) (8,0) Sperrwerk (11,0)	27.01.-28.01.98	Dauermes- sung RCM 7/9 Sohle	5-Min.-Werte v _m -Ebbe v _m -Flut v _{max} -Ebbe v _{max} -Flut	
		26.04.-27.04.00			
		27.11.-28.11.01			
		13.11.-14.11.02			
		05.11.-06.11.03			
09.11.-10.11.04					

Nebenfluss	Messort (mit Nebenfluss-km)	Betriebszeiten/ Messdatum	Art der Messung	Auswertungen	Bemerkungen
Pinnau	Uetersen (10,1) (14,0) (17,0) Sperrwerk (18,5)	10.02.-11.02.98 22.03.-23.03.00 11.04.-12.04.01 03.04.-04.04.02 06.03.-07.03.03 02.03.-03.03.04 07.03.-08.03.05	Dauermes- sung RCM 7/9 Sohle		
Lühe	Horneburg (0,26) Neuenkirchen (3,15) Mittelnkirchen (6,52) Steinkirchen (8,34) Lühe (12,3)	03.11.-04.11.98 20.01.-21.01.99 09.02.-10.02.00 (Sperrwerksschließung) 08.03.-09.03.00 (Sperrwerk) 28.11.-29.11.00 21.02.01 (Sperrwerksschließung) 06.03.-07.03.01 (Ostwindtide) 19.02.-20.02.02 (Sperrwerk) 13.03.-14.03.02 19.02.-20.02.03 20.01.-21.01.04 18.01.-19.01.05	Dauermes- sung RCM 7/9 Sohle	5-Min.-Werte v _m -Ebbe v _m -Flut v _{max} -Ebbe v _{max} -Flut	ab 13./14.03.02

A.1.3 Topografie

A.1.3.1 Terrestrische Topografie

Die Terrestrische Vermessung zur Beweissicherung betrifft geografisch gesehen den Bereich zwischen Deichkrone und Niedrigwasserlinie, d. h., das gesamte Elbvorland mit seinen Überflutungsräumen. Ziel ist die Dokumentation von Veränderungen der Geländegestalt bzw. Geländebewuchses im Elbvorland und im tidebeeinflussten Bereich der Nebenflüsse. Die Messungen gliedern sich thematisch wie folgt:

- Querprofilmessungen (Deich bis MTnw)
- Vermessung von Abbruch- und Vegetationskanten
- Messungen der MThw-Linie
- Biotopvermessung (Standortbestimmung einzelner Pflanzen, sowie Transektmessung)

Nachfolgend wird der Stand der Vermessungen bis Mitte 2005 skizziert. Die Ergebnisse der Querprofilmessungen, soweit sie usgewertet vorliegen, sind auf der beiliegenden DVD-1 dokumentiert.

Profilmessungen

Nullmessung

Im Zeitraum von Juni 1996 bis Ende 1999 wurden im Bereich der Tideelbe zwischen Geesthacht und Cuxhaven ca. 1400 Geländeprofile terrestrisch vermessen. Die Profile wurden weitestgehend auf den alten Linien vorangegangener Ausbaumaßnahmen ge-

messen und haben daher Abstände von 100 - 1200 m. In einigen sensiblen Bereichen wurden auf Grundlage der Vorgaben im Planfeststellungsbeschluss und nach Absprachen mit den Ländern Niedersachsen und Schleswig-Holstein Verdichtungsprofile mit ca. 50 m Abstand gemessen.

In der nachfolgenden Tabelle A.1.3.1-1 sind die Erhebungen der Nullmessung im Einzelnen aufgeführt.

Tab. A.1.3.1-1: Terrestrische Profilmessungen zwischen Geesthacht und Cuxhaven zum Ist-Zustand (Nullmessung)

Bereich	Ufer	Anzahl	km von	km bis	Profildichte (m)
Geesthacht, Sperrwerk bis Hamb. Delegationsstrecke	rechts	91	587	607,5	200
Hamburg (Ende Delegationsstrecke) bis Wedel	rechts	24	640,0	643,1	127
Wedel bis Twielenflether Sand	rechts	58	643,5	653,3	169
Twielenfl. Sand bis Pinnau	rechts	21	653,7	658,4	221
Pinnau bis Bielenberg	rechts	64	658,2	669,9	182
Bielenberg bis Stör	rechts	63	670,0	678,3	131
Stör bis St. Margarethen	rechts	77	678,8	689,8	143
St. Margarethen bis Kernkraftwerk Brunsbüttel	rechts	39	690,3	692,7	62
Kernkraftwerk Brunsbüttel bis Einfahrt NOK	rechts	15	692,8	696,3	233
Einfahrt NOK bis Brunsbüttel-Groden	rechts	22	697,7	700,4	123
Brunsbüttel-Groden bis Neufelderkoog	rechts	29	700,5	707,2	231
Neufelderkoog bis Friedrichskoog (Nordsee)	rechts	19	707,3	735,0	1458
Geesthacht, Sperrwerk bis Hamb. Delegationsstrecke	links	103	586	607,5	200
Hamburg (Mühlenberger Loch) bis Este	links	31	632,0	635,8	122
Este bis Lühe	links	76	635,9	645,3	124
Lühe bis Schwinge	links	97	645,5	654,8	96
Schwinge bis Grauerort	links	23	655,1	660,8	246
Grauerort bis Ruthenstrom	links	39	661,1	670,1	232
Ruthenstrom bis Wischhafener Süderelbe	links	66	670,4	676,9	97
Wischhafener Süderelbe bis Freiburger Hafenpriell	links	21	677,5	683,4	280
Freiburger Hafenpriell bis Schöneworther Deich	links	29	683,2	690,2	244
Schöneworther Deich bis Krummendeich	links	24	689,5	693,8	179
Krummendeich	links	32	693,9	695,6	53
Krummendeich bis Oberfeuer Balje	links	27	695,7	701,0	196
Oberfeuer Balje bis Ostemündung	links	68	701,2	705,6	65
Ostemündung bis Ostesperwerk bis Oberfeuer Belum	links	44	705,8	709,6	86
Oberfeuer Belum bis Otterndorf	links	25	709,8	713,5	148
Otterndorf bis Oberfeuer Wehldorf	links	35	713,6	719,5	169
Oberfeuer Wehldorf bis Cuxhaven - Cux-Port	links	29	719,6	724,7	176
Cuxhaven-Grimmershörn bis Cux-Leitdamm km 3	links	23	727,5	731,9	191
Cuxhaven-Kugelbake bis Arensch (Nordsee)	links	11	736,9	741,9	455
Pagensand	Insel	7	661,4	663,3	269
Schwarztonnensand	Insel	21	663,3	669,0	274
Drommel-Auberg	Insel	21	653,1	656,6	163
Insel Scharhörn	links	4	748,0		

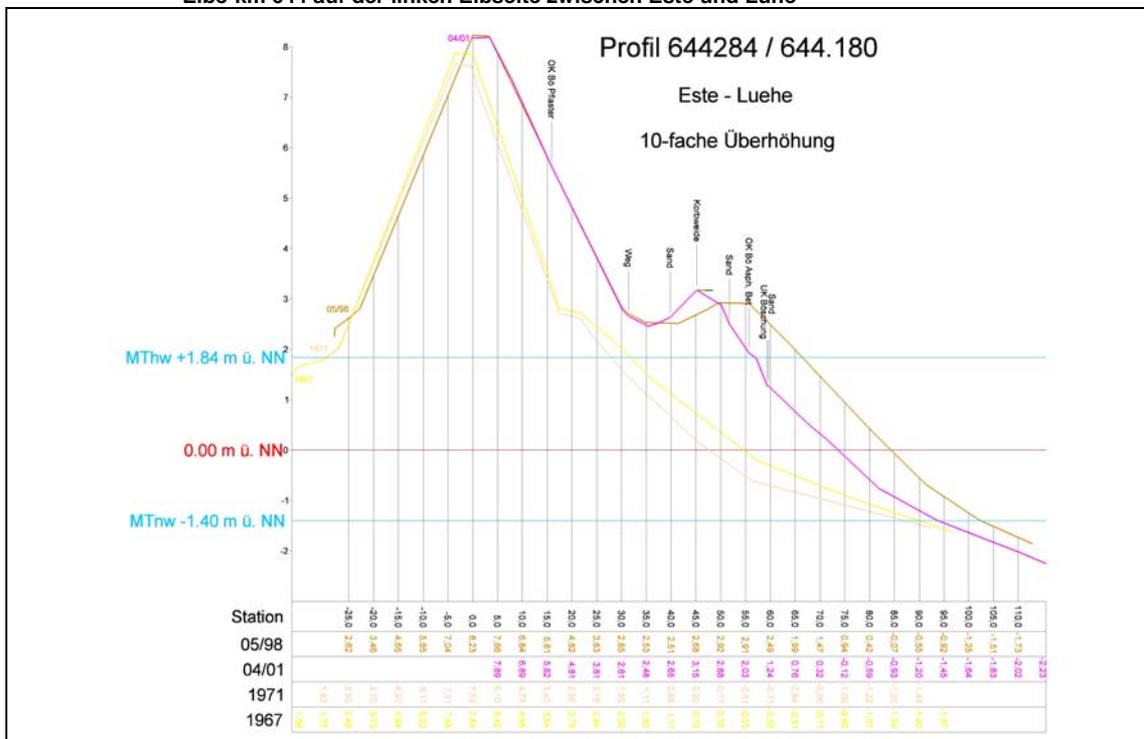
Grundsätzlich wurden alle Profile der Nullmessung von der Deichoberkante oder dem binnendeichs gelegenen Deichfuß bis zur MTnw-Linie (soweit messbar) eingemessen. Ausgenommen davon sind nur die Verdichtungsprofile in 50 m-Abständen in Gebieten mit Uferabbrüchen, bzw. gefährdeten Biotopen. Zusätzlich wurden bei der Vermessung Punktcodes für bestimmte Geländemerkmale wie Bewuchsarten oder besondere topografische Details vergeben, um die Aussagekraft des Profils zu erhöhen.

Zur besseren Dokumentation wurden teilweise Fotos gemacht und zu deren Standpunkten Koordinaten gemessen.

Nach Erhebung der Dauten im Gelände wurden die Messpunkte zusammen mit den Punkten aus evtl. vorhandenen früheren Messungen in 10facher Überhöhung und interpolierten Stationshöhen zeichnerisch dargestellt. Da meistens Punktdaten aus den 60er

und 70er Jahren vorliegen ergeben sich zusammen mit der Nullmessung und den seit Anfang 2001 gemessenen Daten der ersten Wiederholungsmessung bis zu vier Geländelinien. Ein Beispiel dazu gibt nachfolgende Abbildung A.1.3.1-1.

Abb. A.1.3.1-1: Profildarstellung zum IST-Zustand mit eingearbeiteten Altprofilen aus früheren Erhebungen bei Elbe-km 644 auf der linken Elbeseite zwischen Este und Luehe



An den Geländelinien werden somit direkt morphologische Veränderungen erkennbar. Mit Hilfe der interpolierten Stationshöhen kann die Höhendifferenz der einzelnen Epochen ermittelt werden, wobei beachtet werden muss, dass aufgrund von Messtoleranzen und Geländerauhigkeit nicht jede kleine Differenz als Veränderung gewertet werden darf.

Abb. A.1-3.1-2: Übersicht der Beweissicherungsprofile (Gesamtbereich mit Untersuchungsgebieten)

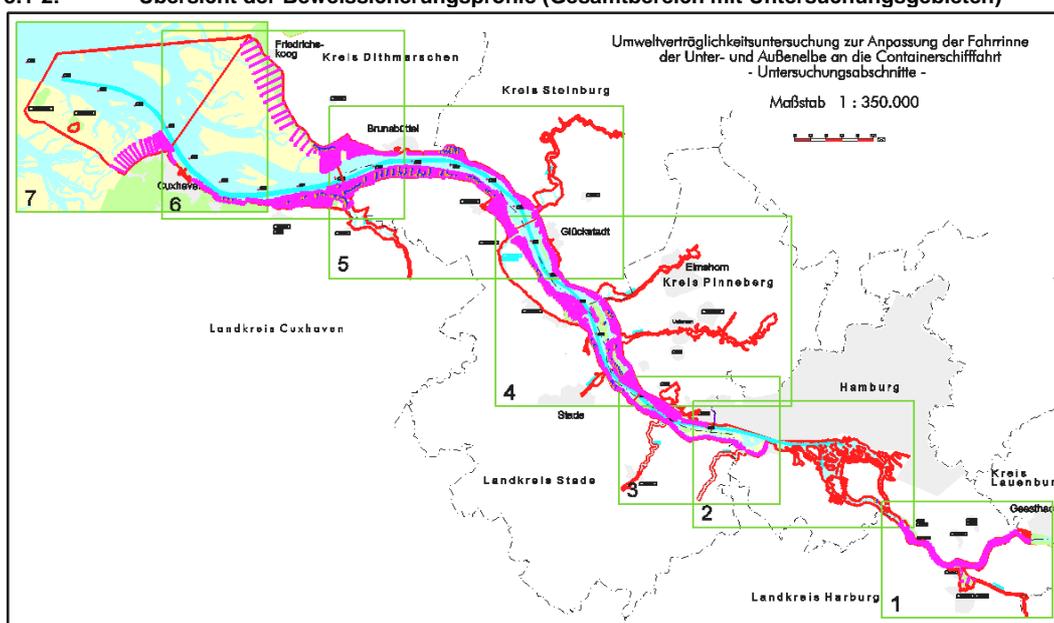


Abb. A.1.3.1-3: Terrestrische Profilmessungen, Detailansicht WSA Lauenburg

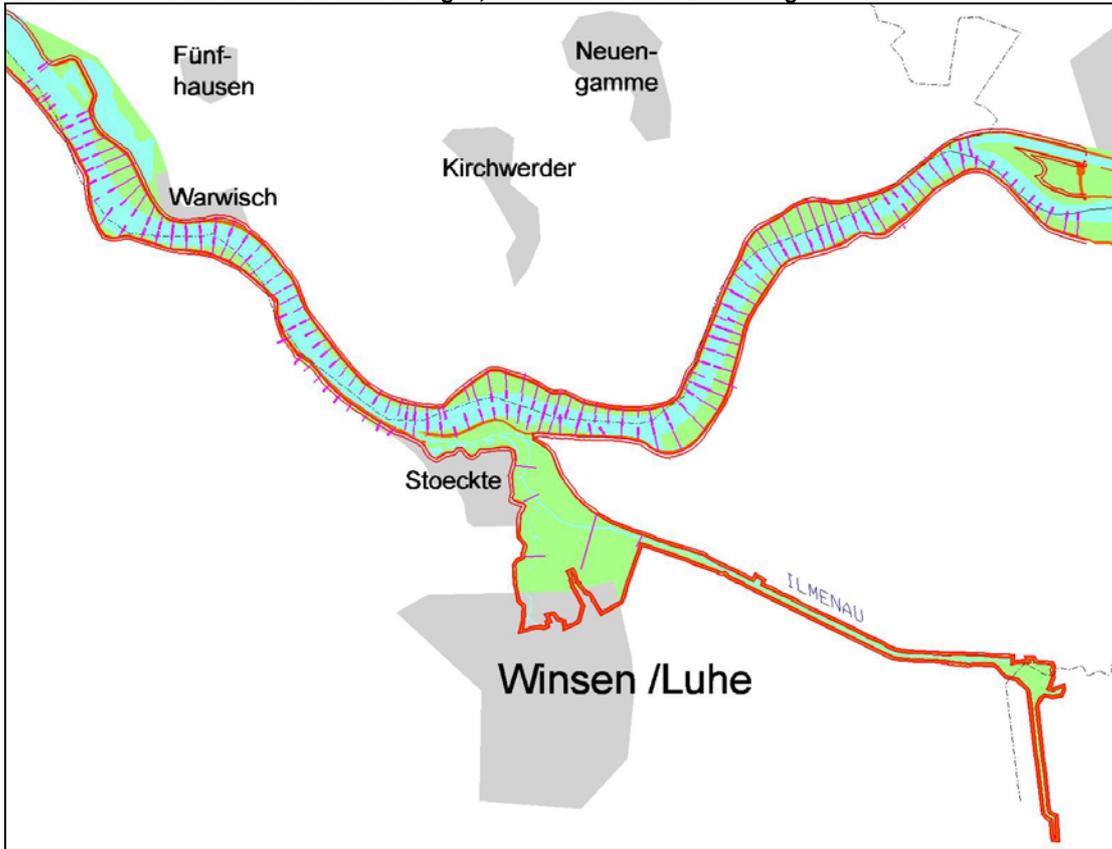


Abb. A.1.3.1-4: Terrestrische Profilmessungen, Detailansicht WSA Hamburg

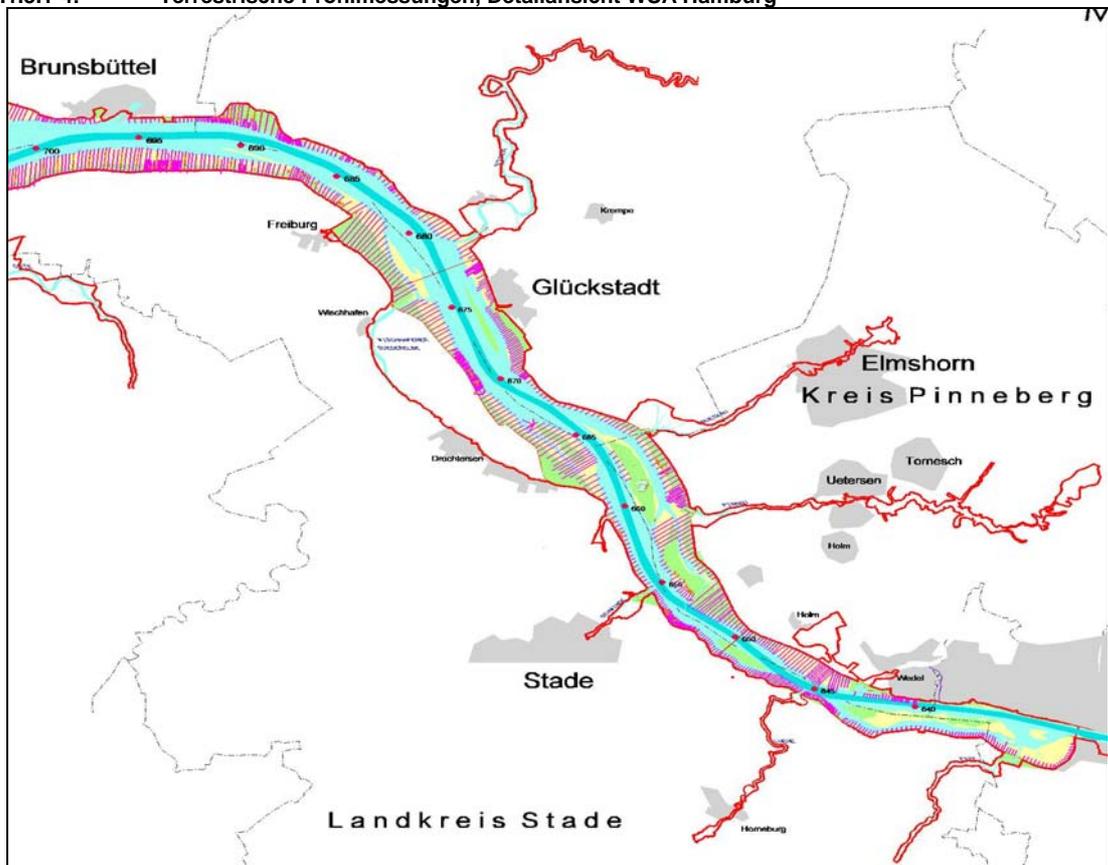
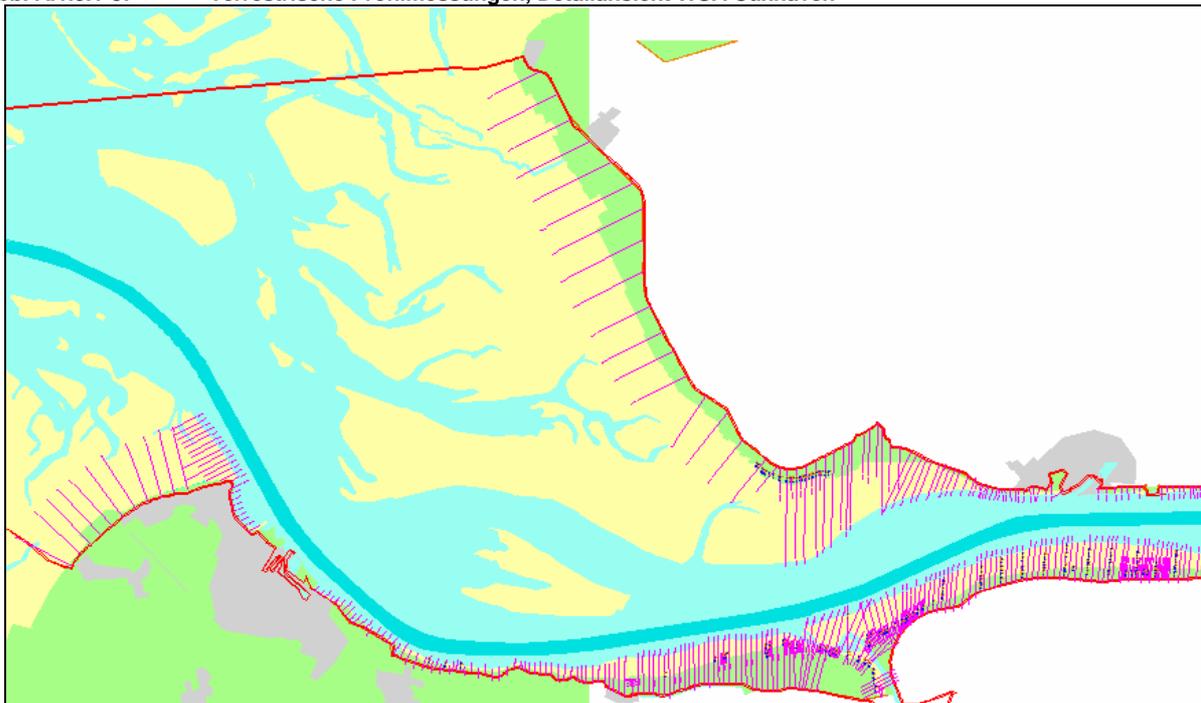


Abb. A.1.3.1-5: Terrestrische Profilmessungen, Detailansicht WSA Cuxhaven



1. Wiederholungsmessung

Im Zeitraum von Dezember 2000 bis Dezember 2002 fand im Bereich der Tideelbe zwischen Geesthacht und Cuxhaven die 1. Wiederholungsmessung aller terrestrischen Beweissicherungs-Profile statt. Im Gegensatz zur vorangegangenen Nullmessung konzentrierte sich diese Maßnahme grundsätzlich nur auf den Bereich der Wasserwechselzone, d. h. den Bereich von ca. 50 m vor der MThw-Linie bzw. der Abbruchkante bis zur MTnw-Linie (soweit messbar), der am stärksten von morphologischen Veränderungen beeinflusst ist.

In der nachfolgenden Tabelle A.1.3.1-2 sind die Erhebungen der 1. Wiederholungsmessung im Einzelnen aufgeführt.

Tab. A.1.3.1-2: Terrestrische Profilmessungen zw. Geesthacht und Cuxhaven (1. Wiederholungsmessung)

Bereich	Aufnahmedatum	Ufer	Anzahl	km von	km bis	Profildichte (m)
Geesthacht, Sperrwerk bis Hamb. Delegationsstrecke	Apr 02	rechts	91	587	607,5	200
Hamburg (Ende Delegationsstr.) bis Wedel	Mär 01	rechts	24	640,0	643,1	127
Wedel bis Twielenflether Sand	Feb 01	rechts	58	643,5	653,3	169
Twielenfl. Sand bis Pinnau	Jan 01	rechts	21	653,7	658,4	221
Pinnau bis Bielenberg	Feb 01	rechts	64	658,2	669,9	182
Bielenberg bis Stör	Jun 01	rechts	63	670,0	678,3	131
Stör bis St. Margarethen, Hafenpriel	Apr 01	rechts	77	678,8	689,8	143
St. Margarethen bis Kernkraftw. Brunsbüttel	Jan 02	rechts	39	690,3	692,7	62
Kernkraftwerk Brunsbüttel bis Einfahrt NOK	Mär 02	rechts	15	692,8	696,3	233
Einfahrt NOK bis Brunsbüttel-Groden	Apr 02	rechts	22	697,7	700,4	123
Brunsbüttel-Groden bis Neufelderkoog	Mai 02	rechts	29	700,5	707,2	231
Neufelderkoog bis Friedrichskoog (Nordsee)	Jun 02	rechts	19	707,3	735,0	1458
Geesthacht, Sperrwerk bis Hamb. Delegationsstrecke	Jun 02	links	103	586	607,5	200
Hamburg (Mühlenberger Loch) bis Este	Feb 01	links	31	632,0	635,8	122
Este bis Lühe	Apr 01	links	76	635,9	645,3	124
Lühe bis Schwinge	Jul 01	links	97	645,5	654,8	96
Schwinge bis Grauerort	Aug 01	links	23	655,1	660,8	246
Grauerort bis Ruthenstrom	Aug 01	links	39	661,1	670,1	232
Ruthenstrom bis Wischhafener Süderelbe	Jan 01	links	66	670,4	676,9	97

Bereich	Aufnahmedatum	Ufer	Anzahl	km von	km bis	Profildichte (m)
Wischh. Süderelbe bis Freiburger Hafenpriel	Sep 01	links	21	677,5	683,4	280
Freib. Hafenpriel bis Schöneworther Deich	Nov 01	links	29	683,2	690,2	244
Schöneworther Deich bis Krummendeich	Mär 01	links	24	689,5	693,8	179
Krummendeich	Apr 01	links	32	693,9	695,6	53
Krummendeich bis Oberfeuer Balje	Mai 01	links	27	695,7	701,0	196
Oberfeuer Balje bis Ostemündung	Feb 01	links	68	701,2	705,6	65
Ostemündung bis Ostesperwerk bis Belum	Jan 01	links	44	705,8	709,6	86
Oberfeuer Belum bis Otterndorf	Dez 00	links	25	709,8	713,5	148
Otterndorf bis Oberfeuer Wehldorf	Jul 01	links	35	713,6	719,5	169
Oberfeuer Wehldorf bis Cuxhaven - Cux-Port	Aug 01	links	29	719,6	724,7	176
Cuxhaven-Grimmershörhörn bis Leitdamm km3	Sep 01	links	23	727,5	731,9	191
Cuxhaven-Kugelbake bis Arensch (Nordsee)	Sep 01	links	11	736,9	741,9	455
Insel Scharhörhörn		Insel	4	748,0		

Anmerkungen

Von der Baumaßnahme zur Erweiterung des DASA-Werksgeländes im Bereich des Mühlenberger Lochs, sowie der Einrichtung von Ausgleichsflächen auf Hahnöfersand sind insgesamt 15 Beweissicherungsprofile betroffen und infolge dessen unbrauchbar geworden. Die nachfolgend aufgelisteten Profile wurden daher verlegt:

Tab. A.1.3.1-3: Unbrauchbar gewordene Querprofile

Ort	Profilname	Datum erste Messung	Datum letzte Messung
Mühlenberger Loch	632010	Jan 1999	Feb 2001
Mühlenberger Loch	632020	Jan 1999	Feb 2001
Mühlenberger Loch	632030	Jan 1999	Feb 2001
Mühlenberger Loch	632040	Jan 1999	Feb 2001
Mühlenberger Loch	632050	Jan 1999	Feb 2001
Mühlenberger Loch	632060	Jan 1999	Feb 2001
Mühlenberger Loch	632070	Jan 1999	Feb 2001
Mühlenberger Loch	632080	Jan 1999	Feb 2001
Hahnöfersand West	632010	Jan 1999	Feb 2001
Hahnöfersand West	640251	Nov 1998	Jun 2001
Hahnöfersand West	640477	Nov 1998	Jun 2001
Hahnöfersand West	640702	Nov 1998	Jun 2001
Hahnöfersand West	640927	Nov 1998	Jun 2001
Hahnöfersand West	641153	Nov 1998	Jun 2001
Hahnöfersand West	641353	Nov 1998	Jun 2001
Hahnöfersand West	641593	Nov 1998	Jun 2001

2. Wiederholungsmessung (Stand: 01.06.2005)

Seit November 2004 wurden bisher 378 Profile der insgesamt 1428 Geländeprofile (Gesamtbereich) für die 2. Wiederholungsmessung terrestrisch vermessen. Die Profile der 2. Wiederholungsmessung werden in der Wasserwechselzone beginnend ca. 50 m vor der MThw-Linie bzw. den Abbruchkanten bis zur MTnw-Linie (soweit messbar) eingemessen. Ausnahmen dazu sind die Profile vor Otterndorf und im Altenbrucher Bogen von km 713,6 bis km 719,6, die jeweils von der Deichkrone bzw. dem binnendeichs gelegenen Deichfuß bis zur MTnw-Linie (soweit messbar) eingemessen wurden. In der nachfolgenden Tabelle sind die Erhebungen der 2. Wiederholungsmessung mit Stand 01.06.2005 im Einzelnen aufgeführt.

Tab. A.1.3.1-4: Terrestrische Profilmessungen (2. Wiederholungsmessung, Stand: 01.06.2005)

Bereich	Aufnahmedatum	Ufer	Anzahl	km von	km bis	Profildichte (m)
Lühe- bis Schwingemündung	Jun 05	links	117	645,5	654,8	ca. 80
Schwingemündung bis Grauerort	Jun 05	links	23	655,1	660,7	ca. 240
Grauerort bis Ruthenstrom	Apr 05	links	39	661,1	670,1	ca. 230
Ruthenstrom bis Wischhafener Süderelbe	Mai 05	links	66	670,4	676,8	80 / 230
Ostemündung bis Ostesperrwerk bis Belum	Jan 05	links	44	705,8	709,6	86
Oberfeuer Belum bis Otterndorf	Dez 04	links	25	709,8	713,5	148
Otterndorf bis Oberfeuer Wehldorf	Mär 05	links	35	713,6	719,5	169
Oberfeuer Wehldorf bis Cuxhaven - Cux-Port	Apr 05	links	29	719,6	724,7	176
SUMME			378			

Weitere Profilmessungen aufgrund geplanter oder durchgeführter Aufspülungen

Im Zeitraum von 2000 bis April 2005 wurden an verschiedenen Uferbereichen weitere Profilmessungen aufgrund geplanter oder durchgeführter Aufspülungen zum Zweck der Dokumentation einer künstlich herbeigeführten Geländeänderung, oder als Grundlage aussagefähiger Gutachten durchgeführt.

Folgende Tabelle A.1.3.1-5 zeigt eine Übersicht dieser Wiederholungsmessungen:

Tab. A.1.3.1-5: Weitere Profilmessungen aufgrund geplanter oder durchgeführter Aufspülungen

Bereich	Aufnahmedatum	Ufer	Anzahl	km von	km bis	Profildichte (m)
Bielenberg, vor Aufspülung und Bühnenbau	Jul 00	rechts	4	669,5	670,0	150
Bielenberg, nach Aufspülung und Bühnenbau	Jul 01	rechts	4	669,5	670,0	150
Twiefleth vor der Aufspülung	Mai 01	links	37	652,0	653,6	ca. 50
Bützfleth nach Aufspülung	Jan 00	links	7	659,0	660,8	ca. 250
Krautsand, Badestrand vor Aufspülung	Aug 01	links	41	670,9	673,3	ca. 50
Krautsand, Badestrand nach Aufspülung	Aug 04	links	41	670,9	673,3	ca. 50
Otterndorf bis Glameyer Stack vor der Aufspülung	Apr 00	links	25	709,8	713,5	148
Otterndorf bis Glameyer Stack nach der Aufspülung	Aug 00	links	25	709,8	713,5	148
Otterndorf bis Glameyer Stack nach der Aufspülung	Mär 01	links	25	709,8	713,5	148
Otterndorf bis Glameyer Stack nach der Aufspülung	Mai 02	links	25	709,8	713,5	148
Otterndorf bis Glameyer Stack nach der Aufspülung	Jan 04	links	25	709,8	713,5	148
Otterndorf bis Glameyer Stack nach der Aufspülung	Apr 05	links	25	709,8	713,5	148

Zusätzlich wurde die Deckwerksunterkante (Wattkante) zwischen Otterndorf und dem Glameyer Stack als Profilmessung vor und nach der Vorspülung sowie als weitere Wiederholungsmessung dokumentiert.

Ufer-Abbruchkanten

Nullmessung

Abbruchkanten gibt es an verschiedenen Stellen der unbefestigten Elbufer. Sie sind in Höhen von 20 bis 180 cm anzutreffen. Von November 1998 bis September 1999 wurden zwischen Hamburg und Cuxhaven insgesamt ca. 62 km Uferabbruchkanten vermessen. Die Abbruchkanten wurden in einem durchschnittlichen Punktabstand von ca. 3 - 10 m an Ober- und Unterkante erfasst. Dadurch ist die Aufnahme weit genauer und detailgetreuer als der im Planfeststellungsbeschluss geforderte Punktabstand von 50 m. In der nachfolgenden Tabelle A.1.3.1-6 sind die Erhebungen der Nullmessung im Einzelnen aufgeführt.

Abb. A.1.3.1-6: Abbruchkante im Bereich Freiburg



Tab. A.1.3.1-6: Terrestrische Vermessungen von Abbruchkanten zum Ist-Zustand (Nullmessung)

Ort	Aufnahmedatum	Ufer	km von	km bis	Länge (km)
Hahnöfersand	Nov 98	links	640,8	641,1	0,3
Este - Lühe (Vegetationsgrenze Wald)	Jun 99	links	641,6	643,7	2,1
Drommel-Auberg	Sep 99	Mitte	653,7	656,0	2,3
Eschschallen	Apr 99	rechts	658,2	663,3	5,1
Bützfleth, VAW / DOW	Sep 99	links	658,2	658,7	0,5
Bielenberg	Apr 99	rechts	669,7	669,8	0,1
Krautsand (Vegetationsgrenze Schilf)	Apr 99	links	670,5	672,5	2,0
Glückstadt/Neuendeich	Apr 99	rechts	676,8	676,9	0,1
Allwörderener Außendeich	Nov 98	links	677,4	683,4	6,0
Freiburg	Mai 99	links	684,5	688,1	3,6
Krummendeich	Mär 99	links	689,5	691,0	3,0
St. Margarethen	Mär 99	rechts	691,0	692,8	2,0
Balje	Feb 99	links	693,8	695,7	2,0
Brunsbüttel	Mär 99	rechts	697,5	697,8	1,0
Hullen	Feb 99	links	703,0	705,9	6,0
Neufelderkoog	April 99	rechts	705,5	708,5	5,0
Ostemündung bis Ostesperwerk	Mär 99	links	706,0	709,0	6,0
Belum	Feb 99	links	709,5	710,8	2,0
Kaiser-Wilhelm-Koog	Apr 99	rechts	710,0	729,0	9,0
Otterndorf	Feb 99	links	711,8	713,8	3,0
Friedrichskoog	Apr 99	rechts	733,0	733,5	1,0

Zur besseren Dokumentation der örtlich unterschiedlichen Gestalt der Abbruchkanten wurden teilweise Fotos gemacht und deren Standpunkte gemessen. Zusätzlich wurden die Abbruchkanten ab km 689 (Amtsbereich Cuxhaven) durch verdichtete Profillagen in ca. 50 m Abständen erfasst.

1. Wiederholungsmessung

Die erste Wiederholungsmessung der Uferabbruchkanten ist um 1 Jahr verschoben worden. Deshalb wurden die insgesamt ca. 53 km Uferabbruchkanten ab km 689 (Bereich WSA Cuxhaven) von Dezember 2000 bis Juni 2001, und die zwischen km 639 und km 689 (Bereich WSA Hamburg) von Januar 2002 bis Dezember 2002 vermessen. Einige Abbruchbereiche konnten dabei nicht mehr gemessen werden, da sie bereits durch Baumaßnahmen (z. B. Aufspülungen o. Befestigungen) repariert, oder sogar ent-

fernt wurden (z. B. Hahnöfersand). Diese Verschiebung geschah in Absprache mit den Landesbehörden.

Die bisher gemessenen Vegetations-Abbruchkanten wurden ebenfalls nicht terrestrisch gemessen, da in 2002 eine umfassende flugzeuggestützte Aufnahme zur Vegetationskartierung stattgefunden hat (s. Kapitel A.1.7), die eine terrestrische Aufnahme überflüssig machte.

In der nachfolgenden Tabelle A.1.3.1-7 sind die Erhebungen der 1. Wiederholungsmessung im Einzelnen aufgeführt, mit einem entsprechenden Vermerk bezüglich baulich veränderter Bereiche.

Tab. A.1.3.1-7: Terrestrische Vermessungen von Abbruchkanten (1. Wiederholungsmessung)

Ort	Bemerkung	Ufer	km vor	km bis	Länge (km)
Hahnöfersand	Entfernt durch Bautätigkeit				
Allwördener Außendeich	Gemessen Dez 2002	links	677,4	683,4	6,0
Schilfkante Krautsand	Aufgenommen durch Befliegung 2002	links	670,5	672,5	2,0
Eschschallen	Gemessen Apr 2002	rechts	658,2	663,3	5,1
Bielenberg	Gemessen Jun 2002	rechts	669,7	669,8	0,1
Abbruchkante Glückstadt/Neuendeich	In 2002 repariert und befestigt				
Freiburg	Gemessen Dez 2002	links	684,5	688,1	3,6
Vegetationsgrenze Este - Lühe	Aufgenommen durch Befliegung 2002	links	641,6	643,7	2,1
Bützfleth, VAW/DOW	Gemessen Sep 2002	links	658,2	658,7	0,5
Barnkrug	Gemessen Dez 2002	links	662,0	662,1	0,1
Drommel-Auberg	Nicht gemessen	Mitte	653,7	656,0	2,3
Krummendeich	Gemessen Apr 2001	links	689,5	691,0	1,0
Balje	Gemessen Mär 2001	links	693,8	695,7	2,0
Hullen	Gemessen Mär 2001	links	703,0	705,9	6,0
Ostemündung bis Ostesperrwerk	Feb 2001	links	706,0	709,0	6,0
Belum	Gemessen Jan 2001	links	709,5	710,8	2,0
Otterndorf	Gemessen Dez 2000	links	711,8	713,8	3,0
St. Margarethen	Gemessen Feb 2001	rechts	691,0	692,8	2,0
Brunsbüttel	Gemessen Mär 2001	rechts	697,5	697,8	1,0
Neufelderkoog	Gemessen Apr 2001	rechts	705,5	708,5	5,0
Kaiser-Wilhelm-Koog	Gemessen Mai 2001	rechts	710,0	729,0	9,0
Friedrichskoog	Gemessen Jun 2001	rechts	733,0	733,5	1,0

2. Wiederholungsmessung

Von Januar 2003 bis April 2003 wurden im Amtsbereich Cuxhaven erneut insgesamt ca. 38 km Uferabbruchkanten vermessen. Die Abbruchkanten wurden nach den Kriterien der Nullmessung und der 1. Wiederholungsmessung eingemessen. In der nachfolgenden Tabelle A.1.3.1-8 sind die Erhebungen der 2. Wiederholungsmessung im Einzelnen aufgeführt.

Tab. A.1.3.1-8: Terrestrische Vermessungen von Abbruchkanten im Bereich des WSA Cuxhaven (2. Wiederholungsmessung)

Ort	Aufnahmedatum	Ufer	km von	km bis	Länge (km)
Krummendeich	Feb 03	links	689,5	691,0	1,0
Balje	Feb 03	links	693,8	695,7	2,0
Hullen	Feb 03	links	703,0	705,9	6,0
Ostemündung bis Ostesperrwerk	Jan 03	links	706,0	709,0	6,0
Belum	Jan 03	links	709,5	710,8	2,0
Otterndorf	Jan 03	links	711,8	713,8	3,0
St. Margarethen	Feb 03	rechts	691,0	692,8	2,0
Brunsbüttel	Mär 03	rechts	697,5	697,8	1,0
Neufelderkoog	Mär 03	rechts	705,5	708,5	5,0
Kaiser-Wilhelm-Koog	Mär 03	rechts	710,0	729,0	9,0
Friedrichskoog	Apr 03	rechts	733,0	733,5	1,0

3. Wiederholungsmessung (Stand: 01.05.2005)

Von Januar 2005 bis April 2005 wurden im Bereich des WSA Cuxhaven ca. 20 km Uferabbruchkanten von insgesamt 38 km Abbruchkanten eingemessen. Die Abbruchkanten wurden nach den Kriterien der Nullmessung und der 1. - 2. Wiederholungsmessung eingemessen. In der nachfolgenden Tabelle sind die Erhebungen der 2. Wiederholungsmessung mit Stand 01.05.2005 im Einzelnen aufgeführt.

Tab. A.1.3.1-9: Terrestrische Vermessungen von Abbruchkanten im Bereich des WSA Cuxhaven (2. Wiederholungsmessung, Stand: 01.05.2005)

Ort	Aufnahmedatum	Ufer	km von	km bis	Länge (km)
Krummendeich	Mär 05	links	689,5	691,0	1,0
Balje	Mär 05	links	693,8	695,7	2,0
Hullen	Apr 05	links	703,0	705,9	6,0
Ostemündung bis Ostesperrwerk	Feb 05	links	706,0	709,0	6,0
Belum	Jan 05	links	709,5	710,8	2,0
Otterndorf	Jan 05	links	711,8	713,8	3,0
SUMME					20,0

Mittlere Tidehochwasser-Linie

Nullmessung

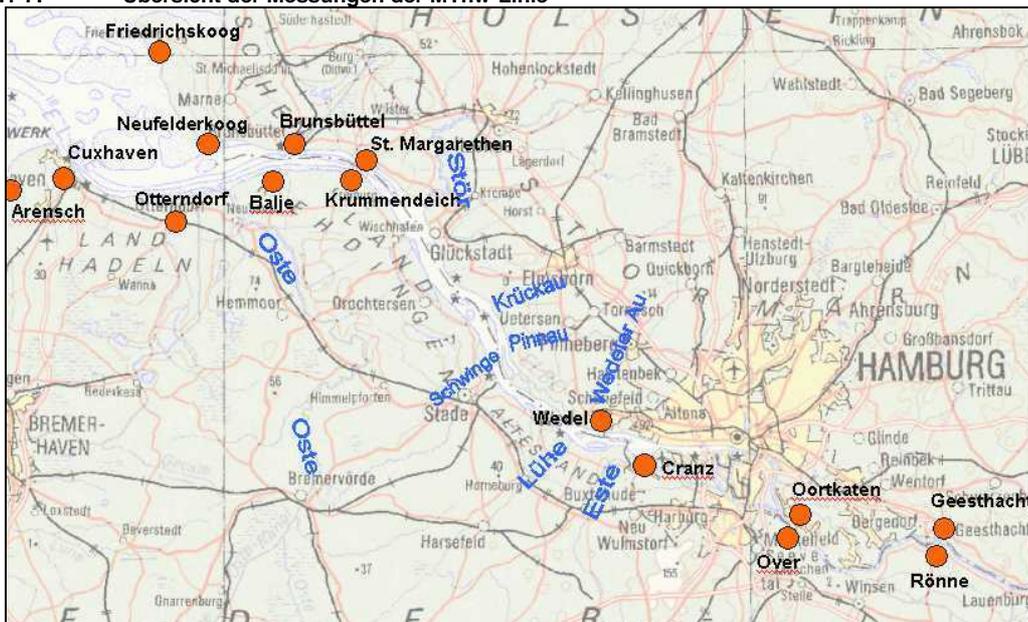
Die terrestrische Nullmessung zur Aufnahme der mittleren Tidehochwasserlinie wurde an den wesentlichen Gewässerteilen im gesamten Beweissicherungsgebiet mit Ausnahme des Hamburger Landesteils und der Inseln zwischen 1996 und 2000 durchgeführt. Die Linienaufnahme erfolgte je nach Uferbeschaffenheit und -topografie in einem durchschnittlichen Punktabstand von ca. 3 - 50 m. Die folgende Tabelle A.1.3.1-10 gibt Auskunft über die jeweiligen Aufnahmebereiche:

Tab. A.1.3.1-10: Terrestrische Vermessungen der MThw-Linie, (Nullmessung)

Ort	Aufnahme-Datum	Ufer	km von	km bis
Elbe, Krummendeich bis Arensch	Mär 1996 bis Okt 1998	links	689,1	727,7
Elbe, St. Margarethen bis Friedrichskoog	Mär 1996 bis Okt 1998	rechts	689,1	727,7
Elbe, Cranz bis Krummendeich	Mär bis Jul 1998	links	638,9	689,1
Elbe, Wedel bis St. Margarethen	Mär bis Jul 1998	rechts	638,9	689,1
Elbe, Rönne bis Over	Mär bis Jul 1998	links	586,0	607,5
Elbe, Schleuse Geesthacht bis Oortkaten	Mär bis Jul 1998	rechts	586,0	607,5
Este, Straßenbrücke Hove bis Sperrwerk	Jun bis Nov 2000	beide	6,5	11,2
Krückau, ca. 1,5 km nach Elmsh. bis Sperrwerk	Jun bis Nov 2000	beide	1,5	10,5
Lühe, Straßenbr. Steinkirchen bis Sperrwerk	Jun bis Nov 2000	beide	8,3	12,6
Oste, Teilabschnitt 1	Okt bis Dez 2000	beide	0,0	10,0
Oste, Teilabschnitt 2	Jan bis Sep 2000	beide	10,0	40,0
Oste, Teilabschnitt 3	Jul bis Dez 1999	beide	40,0	69,6
Pinnau, Uetersen bis Sperrwerk	Jun bis Nov 2000	beide	9,5	18,1
Schwinge, Stade bis Sperrwerk	Jun bis Nov 2000	beide	0,0	3,6
Stör, Beidenfleth bis Sperrwerk	Jun bis Nov 2000	beide	39,7	50,2
Wedeler Au, "Batavia" bis Sperrwerk	Jun bis Nov 2000	beide		

Maßgeblich für die Erfassung waren die mittleren Hochwasserstände, die sich aus den Pegelständen der Jahresreihe 1986 - 1995 ableiten. Zur Ermittlung der lokalen MThw-Stände wurden die Pegelwerte auf die jeweiligen Kilometerabschnitte linear interpoliert. Abbildung A.1.3.1-7 zeigt eine Übersicht der mit den Ortsbezeichnungen:

Abb. A.1.3.1-7: Übersicht der Messungen der MThw-Linie



1. Wiederholungsmessung

Von Dezember 2000 bis Dezember 2002 wurde die MThw-Linie der Tideelbe (ohne Hamburger Landesgebiet, Nebenflüsse und Inseln) nach den Kriterien der Nullmessung erneut eingemessen. In der nachfolgenden Tabelle A.1.3.1-11 sind die Erhebungen der 1. Wiederholungsmessung im Einzelnen aufgeführt.

Tab. A.1.3.1-11: Terrestrische Vermessungen der MThw-Linie (1. Wiederholungsmessung)

Ort	Aufnahme-Datum	Ufer	km von	km bis	Länge (km)
Krummendeich	Jun 02	links	689,1	695	7
Balje	Feb 01	links	695	705	11
Ostemündung bis Ostesperrwerk	Jan 01	links	705	709	11
Otterndorf	Dez 00	links	709	713	5
Wehldorf	Jul 01	links	713	720	8
Cuxhaven-Kugelbake	Aug 01	links	720	729	6
Cuxhaven-Sahlenburg	Okt 01	links	729	730	8
Insel Neuwerk	Jun 02	links	740	742	6
St. Margarethen	Feb 01	rechts	689,1	692	4
Brunsbüttel	Mär 01	rechts	692	702	12
Neufelderkoog	Apr 01	rechts	702	708	8
Kaiser-Wilhelm-Koog	Mai 01	rechts	708	711	4
Friedrichskoog	Jun 01	rechts	711	716	10
Elbe, Wedel bis St. Margarethen	Jun - Sep 02	rechts	638,9	689,1	50
Elbe, Cranz bis Krummendeich	Sep 02 - Jan 03	links	633,5	689,1	56
Elbe, Rönne bis Over	Mär - Jun 02	links	586,0	607,5	21
Elbe, Schleuse Geesthacht bis Oortkaten	Feb - Mär 02	rechts	586,0	607,5	21

2. Wiederholungsmessung

Eine 2. Wiederholungsmessung der MThw-Linie wurde gemäß den Vereinbarungen bisher nur im Bereich Neufelderkoog - Friedrichskoog durchgeführt. Es wurden von März 2003 bis September 2003 insgesamt ca. 22 km MThw-Linie nach den Kriterien der Nullmessung und 1. Wiederholungsmessung eingemessen.

In der nachfolgenden Tabelle A.1.3.1-12 sind die Erhebungen der 2. Wiederholungsmessung im Einzelnen aufgeführt.

Tab. A.1.3.1-12: **Terrestrische Vermessungen der MThw-Linie im Bereich des WSA Cuxhaven (2. Wiederholungsmessung)**

Ort	Aufnahme-Datum	Ufer	km von	km bis	Länge (km)
Neufelderkoog	Mär 03	rechts	702	708	8
Kaiser-Wilhelm-Koog	Mai 03	rechts	708	711	4
Friedrichskoog	Jul 03	rechts	711	716	10
SUMME					22

Mittelwasserlinie

Zusätzlich zu den o. g. terrestrischen Messungen wurde am 11. und 13.05.1998 ein Bildflug der Untereibe bei MTnw- und bei Mittelwasserstand durchgeführt (Aufnahmekamera: Zeiss RMK Top 15, Objektiv Pleogon A3; Flughöhe: 11500 ft; Bildmaßstab: 1:23.000; Bilder: Kontaktkopien in S/W; Film: Agfa Pan 50; Belichtungszeit: 1/350).

Ergebnis der Befliegung sind 47 entzerrte Luftbildpläne im Maßstab 1:5.000 als Rasterdiapositive, die nach vorgegebenem Blattschnitt hergestellt wurden. Grundlage hierfür war die MTnw-Befliegung. Das Luftbildmaterial liegt beim WSA Hamburg vor.

Wattvermessungen durch Laserscanning

Gemäß Abschnitt II.3.2.1.3 der Planfeststellungsbeschlusses sind u. a. auch die Wattgebiete im 2., 6. und 10. Jahr nach Ausbauende zu vermessen, soweit sie im Untersuchungsgebiet der des Beweissicherungsgebietes liegen. Die kleineren, ufernahen Wattflächen konnten dabei durch Profilmessungen zu Fuß oder mit Peilschiffen abgedeckt werden. Für eine flächendeckend genaue Erfassung des rd. 430 km² großen Wattgebietes der Außenelbe kamen klassische geodätische Methoden jedoch nicht in Betracht. Zur Vermeidung von Passpunkten im Watt (z. B. vermarkte, eingemessene und signalisierte Messpfähle) und zum Erreichen einer flächendeckenden Aufnahme der Wattoberfläche mit einer Höhengenaugigkeit von < 15 cm wurde die flugzeuggestützte Laserscan-Methodik eingesetzt. Die Befliegungen erfolgten bei günstigen Wetterlagen und möglichst geringen Wasserständen.

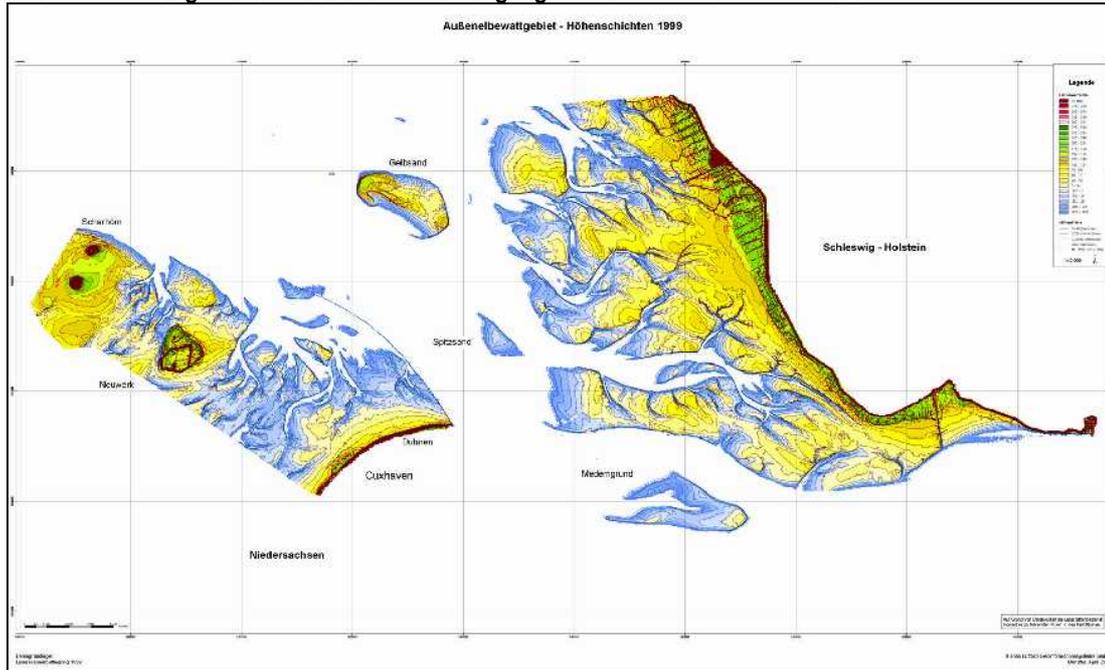
Nullmessung

Folgende Befliegungsdaten kennzeichnen die Ersterfassung von 1999:

Datum	Gebietsfläche	Flughöhe	Fluggeschwindigkeit	Mittl. Punktabstand
29.03. - 01.04.99	427,6 km ²	830 m	80 m/s	3,0 m

Die detaillierten Ergebnisse sind auf der beigefügten DVD-1 (Materialien) aufgeführt. Das kartographische Ergebnis in naturnaher Höhengschichtdarstellung ist in der nachfolgenden Abbildung A.1.3.1-8 dargestellt.

Abb. A.1.3.1-8: Ergebnisse der Laserscan-Befliegung des Außenelbe-Watts von 1999



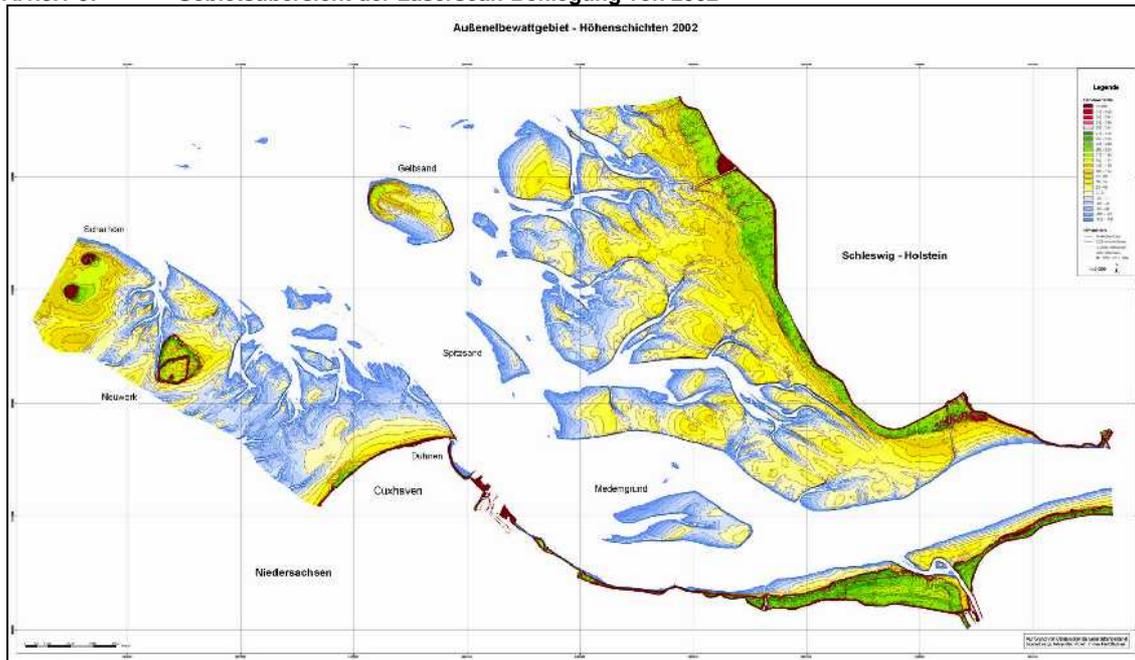
1. Wiederholungsmessung

Die erste Wiederholungsmessung fand im September 2002 bei sehr günstigen Wetter- und Tidebedingungen statt. Folgende Befliegungsdaten kennzeichnen die Zweiterfassung von 2002:

Datum	Gebietsfläche	Flughöhe	Fluggeschwindigkeit	Mittl. Punktabstand
08.09. - 12.10.02	614 km ²	1000 m	65 m/s	1,2 m

Die Ergebnisse dieser Vermessung zeigt beispielhaft die Abbildung A.1.3.1-9.

Abb. A.1.3.1-9: Gebietsübersicht der Laserscan-Befliegung von 2002

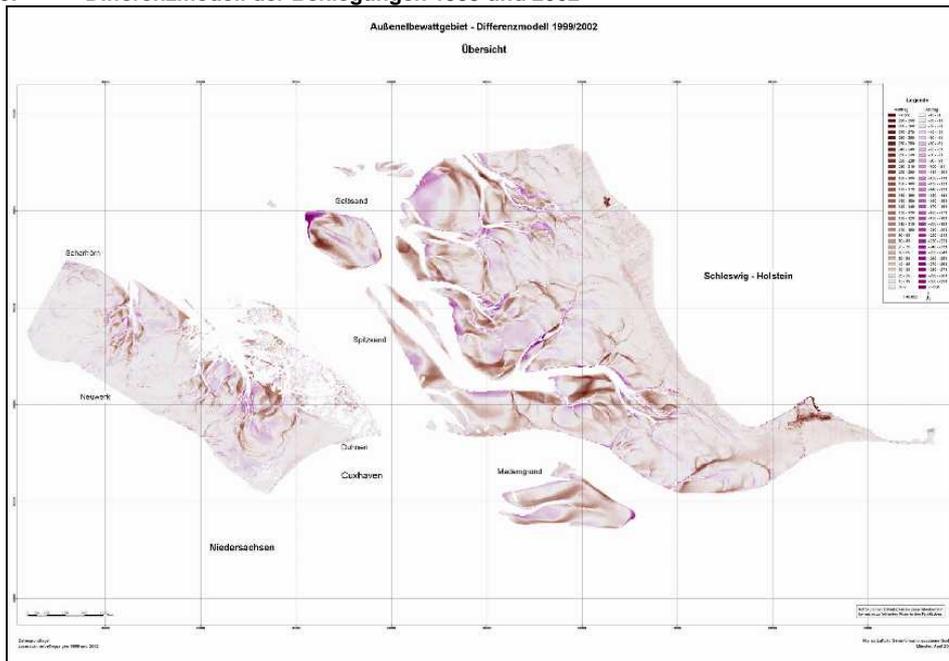


Die gegenüber der Erstaufnahme um ca. 200 km² größere Fläche dieser Aufnahme resultiert aus dem zusätzlich beflogenen Gebiet des niedersächsischen Elbufers zwischen Cuxhaven und Ostemündung.

Differenzmodelle

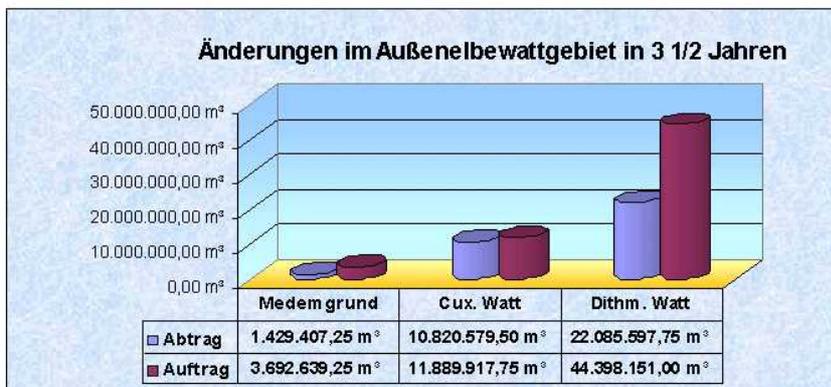
Aus den beiden Laserscanbefliegungen von 1999 und 2002 wurde durch Überlagerung der einen mit der anderen Aufnahme ein Differenzmodell gebildet, aus dem die Änderung der Geländegestalt im Wattenmeer ersichtlich wird (s. Abbildung A.1.3.1-10). Die Detaillierte Information der Veränderungen ist dem Materialband auf der DVD-1 zu entnehmen.

Abb. A.1.3.1-10: Differenzmodell der Befliegungen 1999 und 2002



Generell lässt sich aus den Daten die Aussage treffen, dass insbesondere das Dithmarscher Watt von starken Umlagerungen zwischen 1999 und 2002 betroffen war. Neben den Verlagerungen von Sänden und Prielsystemen fand hier insgesamt eine Zunahme der Geländehöhen statt, wie aus dem Diagramm in Abbildung A.1.3.1-11 ersichtlich ist.

Abb. A.1.3.1-11: Gebietsübersicht der Laserscan-Befliegung von 2002



Luftbildaufnahmen der Hamburger Delegationsstrecke

Die terrestrische Beweissicherung der Hamburger Delegationsstrecke erfolgte durch eine photogrammetrische Befliegung der Uferbereiche. Die Luftbilder liegen in Form von Fotos vor. Aus den Stereobildern wurden XYZ-Koordinatentripel abgeleitet und der Datensammelstelle übergeben. Die Messungen sind aus Tabelle A.1.3.1-13 ersichtlich:

Tab. A.1.3.1-13: BS-Erhebungen der Hamburger Delegationsstrecke

Maßnahme	Elbebereich	Flugdatum	Ergebnisse
Nullmessung	607,5 - 638,9	29.03.1999	Luftbilder, XYZ-Tripel
1. Wiederholung	607,5 - 638,9	06.11.2002	Luftbilder, XYZ-Tripel

Abb. A.1.3.1-12: Luftbild und digitale Höhenkarte, Beispiel Wittenbergen



A.1.3.1.1 Vermessung von Sonderobjekten

Messung des Parallelbauwerks vor St. Margarethen

Durch eine Vereinbarung mit Schleswig-Holstein (Bund-Länder-Arbeitsgruppensitzung v. 17.02.99) wurde anstelle der im Planfeststellungsbeschluss vorgesehenen verdichteten Profilmessungen im St. Margarethener Deichvorland eine detaillierte Aufnahme des Parallelwerks (Leitdamm) unter folgenden Aspekten beschlossen:

- IST-Aufnahme von Schäden am Bauwerk (Bereich, Lage, Höhe, Schadensart)
- Schilf-/Bewuchsgrenze hinter dem Parallelwerk
- profilhafte Höhenaufnahme des Bauwerkes und des angrenzenden Wattbereichs mindestens alle 50 m

Weiterhin wurden mit o. g. Vereinbarung teilweise auf die Neumessung von Altprofilen des WSA Hamburg verzichtet und stattdessen entsprechende Messungslinien vom ALR Husum im Bereich Scheelenkuhlen übernommen.

Nullmessung

Die Nullmessung des östlichen Teilstücks (Scheelenkuhlen bis St. Margarether Hafenpriel) wurde im März 1999 vom WSA Hamburg, die des westlichen Teilstücks (stromab des St. Margarether Hafenpriels) im Mai 1999 vom WSA Cuxhaven ausgeführt. Die Abbildung A.1.3.1.1-1 zeigt eine Gesamtansicht, die Abbildung A.1.3.1.1-2 einen Ausschnitt der Ergebnisdarstellung der Beweissicherungsmaßnahme:

Abb. A.1.3.1.1-1: Gesamtansicht zur Aufnahme des Parallelwerks St. Margarethen

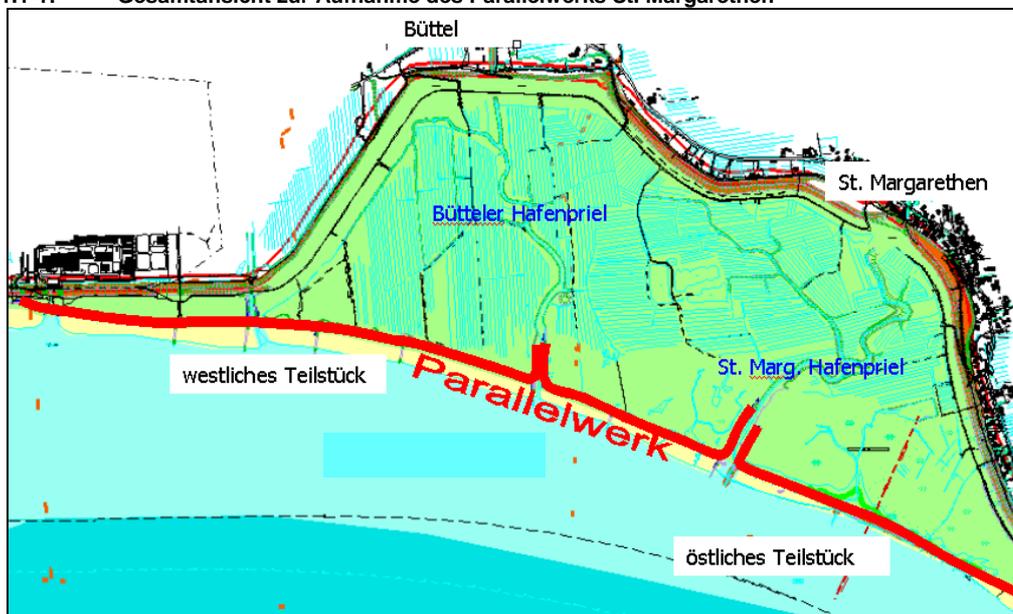
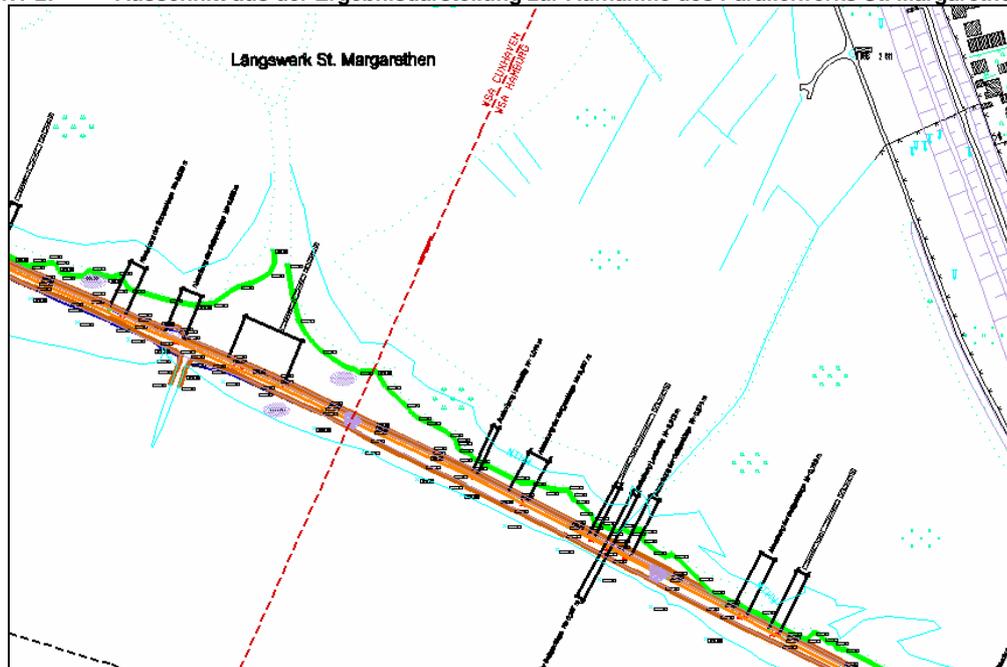


Abb. A.1.3.1.1-2: Ausschnitt aus der Ergebnisdarstellung zur Aufnahme des Parallelwerks St. Margarethen



1. Wiederholungsmessung

Eine erste Wiederholung dieser Vermessungen fand für das westliche Teilstück (stromab des St. Margarethener Hafenpriels) im Januar 2002, für das östliche Teilstück (Scheelenkuhlen bis St. Margarethener Hafenpriel) im September 2002 statt.

Vermessung von Spülfeldeinrichtungen

Nullmessung

Für die Einrichtung der Baustellen von Klappstellen, oder Spülflächen wurden folgende Bauwerke eingemessen:

- Spülfeld Pagensand (Absteckungen, Massenaufnahmen, Topogr. Aufnahme)
- Vorspülungsfläche Abbenfleth
- Baggergutablagerungsflächen (BAF) Krautsand, Twielenfleth und Scheelenkuhlen

Erste Wiederholungsmessung

Wiederholungsmessungen sind nur bei den BAFs von Seiten der aquatischen Vermessung vorgesehen. Die Ergebnisse sind auf der DVD-1 dokumentiert.

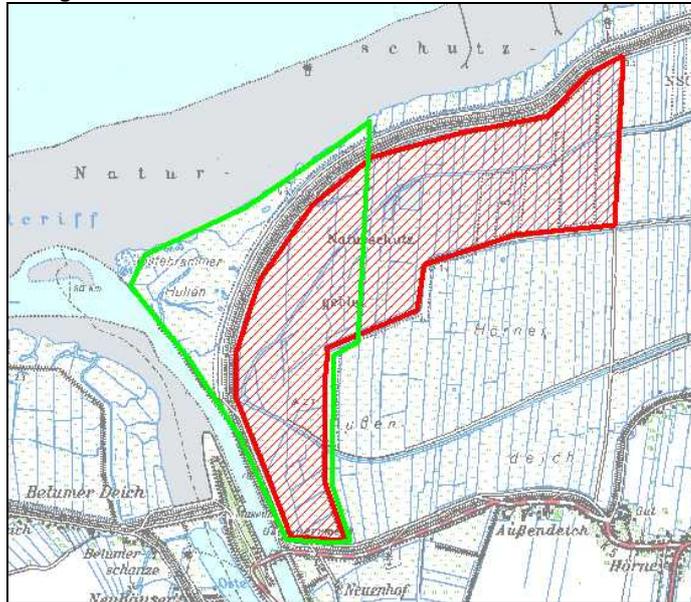
Messungen für Landschaftspflegerische Begleitpläne

LBP-Maßnahme Hullen

Vom Mai 1999 - Juli 1999 wurde das gesamte Grabensystem der von der WSV erworbenen Flächen in der Gemeinde Nordkehdingen, östlich des Hullen, aufgemessen. Die erstellten Pläne dienen als Planungsgrundlage für die in diesem Gebiet vorgesehenen

landschaftspflegerischen Ersatzmaßnahmen. Eine Ergänzungsmessung fand im November 2004 infolge der Konkretisierung der LBP-Planung statt (grün umrandeter Bereich), sodass ein genaues Topografisches Aufmaß für den ganzen in Abbildung A.1.3.1.1-3 rot schraffierten Bereich vorliegt.

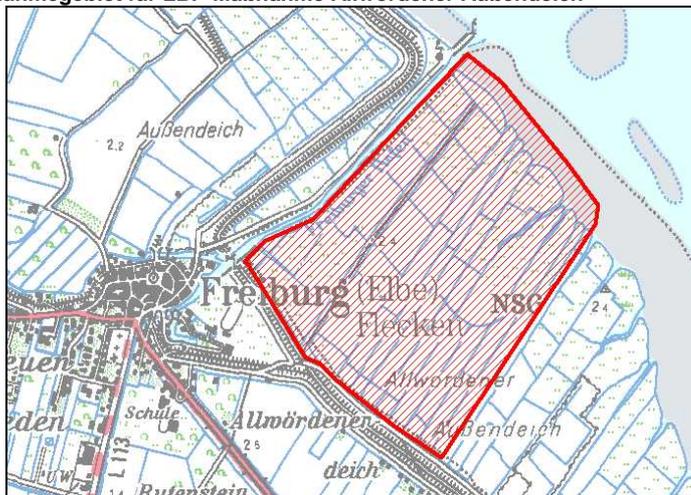
Abb. A.1.3.1.1-3: Aufnahmegebiet für LBP-Maßnahme Hullen



LBP-Maßnahme Allwörderer Außendeich

Von Oktober bis November 2004 wurde das Maßnahmenggebiet Allwörderer Außendeich topografisch aufgenommen. Das Ergebnis ist ein detaillierter Geländeplan mit besonderer Berücksichtigung der Entwässerungssysteme (Abbildung A.1.3.1.1-4).

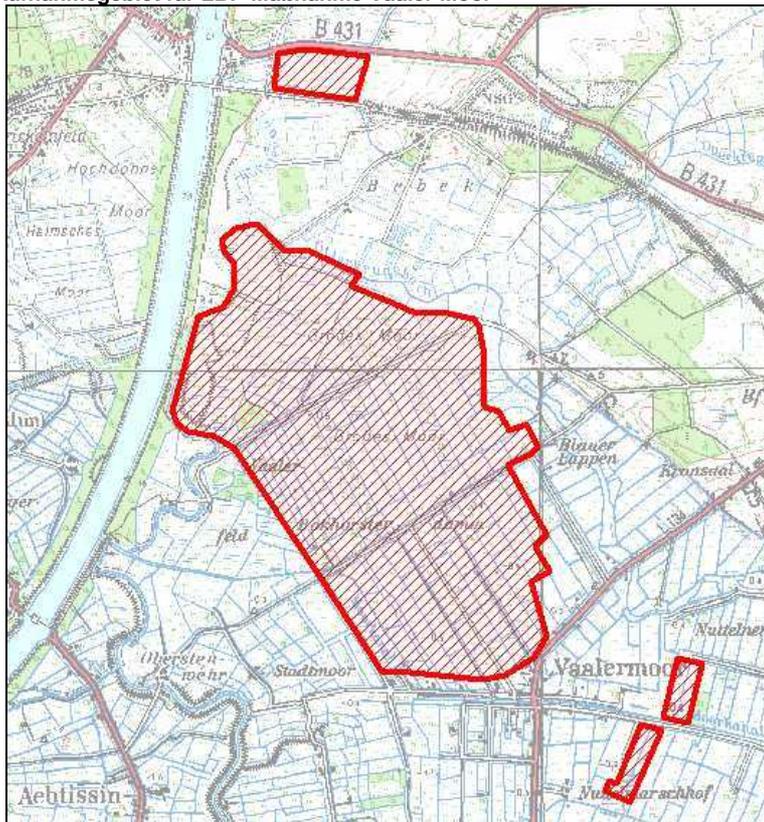
Abb. A.1.3.1.1-4: Aufnahmegebiet für LBP-Maßnahme Allwörderer Außendeich



LBP-Maßnahme Vaaler Moor

Von November 2003 bis April 2004 wurde das am Nord-Ostsee-Kanal gelegene Maßnahmenggebiet Vaaler Moor topografisch aufgenommen. Das Ergebnis ist ein detaillierter Geländeplan mit besonderer Berücksichtigung der Entwässerungssysteme. Eine Gebietsübersicht ist in Abbildung A.1.3.1.1-5 dargestellt.

Abb. A.1.3.1.1-5: Aufnahmegebiet für LBP-Maßnahme Vaaler Moor



LBP-Maßnahme Hetlingen / Giesensand

Im September 2004 und März 2005 wurde das Maßnahmensgebiet Hetlingen / Giesensand topografisch aufgenommen. Das Ergebnis der Messungen sind einzelne Geländeschnitte, Profile beiderseits der Entwässerungsgräben, sowie einer Detailaufnahme des Geländes bei Wehr 3 der Hetlinger Binnenelbe.

Messung im Ilmenaugebiet

Aufgrund einer gerichtlichen Auseinandersetzung zwischen dem WSA Hamburg und einer Einwanderin wurde in der Gemarkung Stöckte bei Winsen im Frühjahr 1998 eine detaillierte Messung mit 5 Geländeprofilen auf dem betreffenden Ufergrundstück und im angrenzenden Ilmenaubereich durchgeführt. Diese Beweissicherungsmaßnahme ist abgeschlossen.

Messung im Segelhafen Elmshorn

Entsprechend einer Vereinbarung des WSA Hamburg mit dem Segler-Verein Elmshorn e. V. vom 29.10.99 wurde jeweils im Dezember 1999, 2000, November 2001 und 2003 sowie Dezember 2005 eine Tiefenmessung mit Geländemodellierung für die zwei Hafenbecken und den angrenzenden Krückaubereich durchgeführt. Ziel ist die Untersuchung der Schlickablagerungen im Hafenbecken. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Kapitel III.3.3. (Teil A, Textband des Beweissicherungsberichtes) dargestellt.

Messung im Yachthafen Neuenschleuse

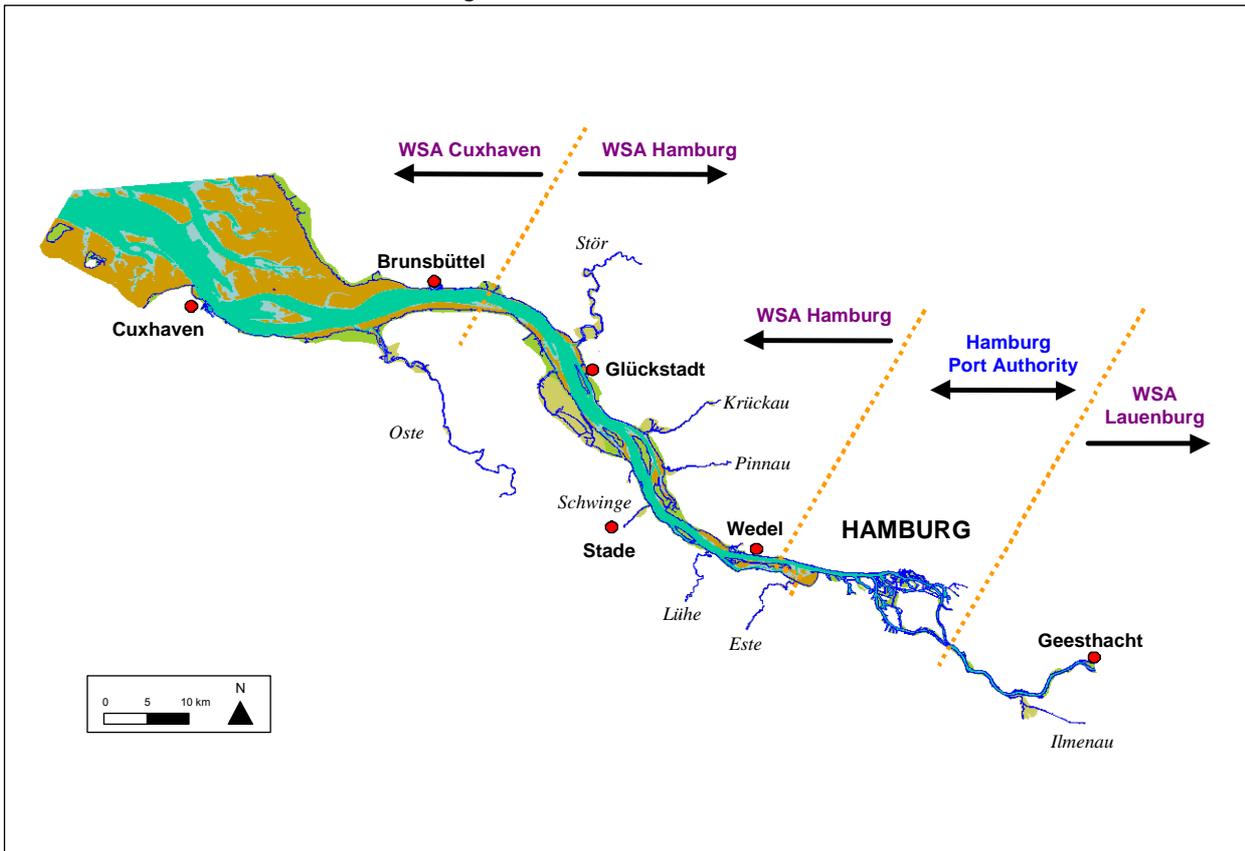
Entsprechend einer Vereinbarung des WSA Hamburg mit dem Altländer Yachtclub vom Mai 2003 zur Untersuchung von Verschlickungstendenzen wurden wiederholte Profilmessungen im Hafenbecken und im angrenzenden Fahrwasserbereich durchgeführt. Die Messungen fanden zwischen Juni 2003 und Februar 2005 statt (s. dazu Kapitel I-II.3.7 in Teil A des Berichtes).

A.1.3.2 Aquatische Topografie

A.1.3.2.1 Peilungen der Elbe

Die Peilungen, die im Hauptstrom der Elbe, den Nebenelben, Watten und den angrenzenden Böschungen ab 1997 durchgeführt wurden, gibt die nachfolgende Tabelle A.1.3.2.1-1 wieder. Zum Erhalt der Übersichtlichkeit wurde die Tabelle nach den jeweiligen Zuständigkeitsbereichen (s. Abbildung A.1.3.2.1-1) aufgeteilt.

Abb. A.1.3.2.1-1: Übersicht der Zuständigkeitsbereiche



Tab. A.1.3.2.1-1: Ausgeführte Peilungen, nach Zuständigkeitsbereichen

Elbabschnitt	Elbe-Peilachse bzw. Elbe-km	Messzeit	Messmethode	Bemerkungen
WSA Cuxhaven (Elbe-km 689,1 - 748,0)				
Hauptstrom	689 - 741	25.11.97 - 24.05.98	Fächerlotung	Vergabe an Fa. OSAE durch das WSA Hamburg
Hauptstrom	741 - 748	01.01. - 31.12.98	Einstrahlnotung	Jahrespeilung des WSA Cuxhaven
Böschung Untereibe	689 - 725	25.02. - 09.03.99	Einstrahlnotung	Amtshilfe durch BSH
Hauptstrom	689 - 748	01.01. - 31.12.99	Einstrahlnotung	Jahrespeilung des WSA Cuxhaven
Böschung Elbe	ca. 695 - ca. 698	23. 04. - 27.04.99	Einstrahlnotung	Zufahrt NOK und Reedepeilung des WSA Brunsbüttel
Hauptstrom	689 - 748	03.01. - 22.12.00	Einstrahlnotung	Jahrespeilung des WSA Cuxhaven
Böschung Elbe	697 - 748	26.01. - 14.06.00	Einstrahlnotung	Jahrespeilung des BSH
Böschung Elbe	ca. 695 - ca. 698	11. 04. - 17.04.00	Einstrahlnotung	Zufahrt NOK und Reedepeilung des WSA Brunsbüttel
Hauptfahrwasser	689 - 748	02.01. - 24.07.01	Einstrahlnotung	WSA Cuxhaven: Sockel- und Rampenstabilität 1. Halbjahr
Hauptfahrwasser, Nebenfluss-Mündung	689 - 745	25.07. - 14.12.01	Einstrahlnotung	WSA Cuxhaven: Sockel- und Rampenstabilität 2. Halbjahr und Ostemündung
Böschung Elbe	ca. 695 - ca. 698	18. 04. - 23.04.01	Einstrahlnotung	Zufahrt NOK und Reedepeilung des WSA Brunsbüttel
Hauptstrom bis NN -5 m	689 - 748	20.08.01 -17.05.02	Fächerlotung	Vergabe an Fa. OSAE (Potenzialanalyse)
Böschung Elbe NN -5 m bis MTnw	689 - 748	21.08.01 - 10.06.02	Einstrahlnotung	Vergabe an Fa. OSAE (Potenzialanalyse)
Hauptfahrwasser	689 - 748	15.01. - 14.06.02	Einstrahlnotung	WSA Cuxhaven: Sockel- und Rampenstabilität 1. Halbjahr
Hauptfahrwasser, Nebenfluss-Mündung	689 - 745	15.07. - 11.12.02	Einstrahlnotung	WSA Cuxhaven: Sockel- und Rampenstabilität 2. Halbjahr und Ostemündung
Böschung Elbe	ca. 709 - 748	14.01. - 26.06.02	Einstrahlnotung	Jahrespeilung des BSH (Profilabstand 200 m); Kartenblätter 1916, 1918, 2016, 2018, 2116
Böschung Elbe	ca. 699 - ca. 727	30.01. - 27.05.02	Einstrahlnotung	Beitrag des WSA Cuxhaven zur Synoptischen Vermessung des Jade-Weser-Elbe-Ästuars 2002 (Profilabstand 200m); Kartenblätter 2118, 2120
Böschung Elbe	ca. 695 - ca. 698	28. 05. - 30.05.02	Einstrahlnotung	Zufahrt NOK und Reedepeilung des WSA Brunsbüttel
Böschung Elbe	ca. 691 - ca. 710	15.05. - 17.07.02	Einstrahlnotung	Reedenpeilungen des WSA Cuxhaven
Böschung Elbe	ca. 689 - ca. 727	11.02. - 15.05.02	Einstrahlnotung	Jahrespeilung des WSA Cuxhaven (Profilabstand 120 bis 400 m); nds. Ufer zw. Kugelbake und Amtsgrenze zum WSA Hamburg
Hauptfahrwasser	689 - 748	09.01. - 13.06.03	Einstrahlnotung	WSA Cuxhaven: Sockel- und Rampenstabilität 1. Halbjahr
Hauptfahrwasser, Nebenfluss-Mündung	689 - 745	26.06.03 - 19.01.04	Einstrahlnotung	WSA Cuxhaven: Sockel- und Rampenstabilität 2. Halbjahr und Ostemündung
Böschung Elbe	ca. 695 - ca. 698	03. 04. - 10.04.03	Einstrahlnotung	Zufahrt NOK und Reedepeilung des WSA Brunsbüttel
Böschung Elbe	ca. 709 - 748	29.01. - 04.05.03	Einstrahlnotung	Jahrespeilung des BSH (Profilabstand 100 m)

Elbabschnitt	Elbe-Peilachse bzw. Elbe-km	Messzeit	Messmethode	Bemerkungen
Böschung Elbe	ca. 689 - ca. 727	08.10.03 - 18.02.04	Einstrahllotung	Jahrespeilung des WSA Cuxhaven (Profilabstand 100 m); nds. Ufer zw. Kugelbake und Amtsgrenze zum WSA Hamburg
Hauptfahrwasser	689 - 748	16.01. - 16.06.04	Einstrahllotung	WSA Cuxhaven: Sockel- und Rampenstabilität 1. Halbjahr
Hauptfahrwasser, Nebenfluss-Mündung	689 - 745	02.07. - 21.12.04	Einstrahllotung	WSA Cuxhaven: Sockel- und Rampenstabilität 2. Halbjahr und Ostemündung
Böschung Elbe	ca. 689 - 748	2004	Einstrahllotung	Jahrespeilung des BSH (Profilabstand 100 m)
Böschung Elbe	ca. 689 - ca. 727	10.09.04 - 02.05.05	Einstrahllotung	Jahrespeilung des WSA Cuxhaven (Profilabstand 100 m); nds. Ufer zw. Kugelbake und Amtsgrenze zum WSA Hamburg
WSA Hamburg (Elbe-km 638,9 - 689,1)				
Fahrwasser und Flachwasser	638,9-689,7	25.11.97 - 23.05.98	Fächerlot	
Fahrwasser und Flachwasser bis SKN	638,9 - 689,7	01.01.97- 31.12.97	Einstrahllot	
Hauptfahrwasser	638,9 - 689,8	01 - 02.00 + 07 - 09.00	Einstrahllotung	
Hauptfahrwasser	638,9 - 689,8	05 - 06.01 + 11 - 12.01	Fächerecholotung Einstrahllotung	10. Lp und 4. Ränder
Restbereiche zum Hauptfahrwasser	638,9 - 678,7	06 - 10.00 + 06 - 12.01	Einstrahllotung	bis SKN
Hauptfahrwasser	638,9 - 689,7	14.01. - 22.03.02	Einstrahllotung	1. Lp mit Rändern
Hauptfahrwasser	638,9 - 689,7	06.07. - 04.09.02	Fächerecholotung und Einstrahl- lotung	6. Lp mit Rändern
Hauptfahrwasser	638,9 - 689,7	01 - 12.02	Fächerecholotung und Einstrahl- lotung	Von Ufer zu Ufer
Hauptfahrwasser	638,9 - 689,7	06.01. - 06.02.03	Einstrahllotung	1. Längspeilung mit Rändern
		01.07. - 14.08.03	Fächerecholotung und Einstrahl- lotung	6. Längspeilung mit Rändern
		22.04. - 28.10.03	Fächerecholotung	Von Ufer zu Ufer
Hauptfahrwasser	638,9 - 689,7	12.01. - 19.02.04	Fächerecholotung und Einstrahl- lotung	1. Längspeilung mit Rändern
		14.05. - 19.07.04	Einstrahllotung	6. Längspeilung mit Rändern
		09.02. - 07.12.04	Einstrahllotung	von Ufer zu Ufer
Prallhänge				
Schulau	638,9 - 641,3	04.97	Einstrahllot	
Lühebogen	644,6 - 647,1	06.97	Einstrahllot	
		17.04.02	Fächerlot	Sp 67
		28.10.02	Fächerlot	Sp 166
		04.10.04	Fächerlot	Sp 154
Bielenberg	666,7 - 669,5	12.97	Einstrahllot	
		21.08.02	Fächerlot	Sp 130
		25.09.03	Fächerlot	
		07./09.12.04	Fächerlot	Sp 191
Ufer Stadersand		25.04.02	Fächerlot	Sp 86
		31.10.02	Fächerlot	Sp 173
		09.04.04	Fächerlot	
		16./20.10.04	Fächerlot	
		09.12.04	Fächerlot	Sp 192

Elbabschnitt	Elbe-Peilachse bzw. Elbe-km	Messzeit	Messmethode	Bemerkungen
Hollerwettern	681,2 - 682,5	11.97	Einstrahlloot	
		10.04.02	Fächerloot	Sp 63
		09/10.09.03	Fächerloot	
		09./10.11.04	Fächerloot	Sp 175
Scheelenkuhlen	687,8 - 689,7	11.97	Einstrahlloot	
	685,3 - 688,0	18.09.02	Fächerloot	Sp 50
		11.06.03	Fächerloot	
		24/25.11.03	Fächerloot	
		13./16.u.20.12.04	Einstrahlloot	Sp 204
Nebeneiben, Mündungsbereiche und Zufahrten				
Este-Zufahrt	634	08.00	Einstrahllootung	bis SKN
		06.01	Einstrahllootung	S 89
		15.06.02	Fächerloot	Sp 106
		27.01.03	Einstrahllootung	
		21.09.04	Einstrahllootung	Sp 143
Hahnöfer Nebeneibe	634,3 - 644,0	03.97	Einstrahlloot	
		04.00	Einstrahllootung	bis SKN
		05.01	Einstrahllootung	S69
		02.04.02	Einstrahllootung	Sp 066
		26.03. - 03.4.03	Einstrahlloot	Sp
		05.08. - 07.08.03	Fächerecholot	Sp 141/2003
		21.04. - 10.05.04	Singlebeam	Sp 013/2004 + SP 073a/2004
		04.08. - 09.08.04	Fächerecholot	Sp 119/2004
		18.11. - 19.11.04	Fächerecholot	Sp 181/04
27.04. - 10.05.04	Einstrahlloot	Sp 073/04		
Lühesander Süderelbe	647,3-651,7	06.97	Einstrahlloot	
		05.00	Einstrahllootung	bis SKN
		05.01	Einstrahllootung	S77
		21.03.02	Einstrahllootung	Sp 56
		10/11.03.03	Einstrahllootung	Sp
		17. - 22.03.04	Einstrahllootung	Sp 41
Dwarssloch	653,0 - 653,4	08.97	Einstrahlloot	
		2000	Einstrahllootung	S28
		22.01.02	Einstrahllootung	Sp 12
		10/11.03.03	Einstrahllootung	
		03.03. - 07.04.04	Einstrahllootung	Sp 43
Haseldorfer Binneneibe	653,4 - 660,0	08.97	Einstrahlloot	
		06.00	Einstrahllootung	bis SKN
		18.02.02	Einstrahllootung	Sp 94
		04.11.03	Einstrahllootung	
		03.03. - 05.05.04	Einstrahllootung	Sp 49
Pagensander Nebeneibe	656,4 - 667,3	09.97	Einstrahlloot	
		10.00	Einstrahllootung	
		10.01	Einstrahllootung	S167
		29.07.02	Einstrahllootung	Sp 140
		25.6 - 17.7.03	Einstrahllootung	
		23.06. - 01.07.04	Einstrahllootung	Sp 94
Glückstädter Nebeneibe	669,9 - 679,0	11.97	Einstrahlloot	
		08.00	Einstrahllootung	
		07.01	Einstrahllootung	S124
		12.09.02	Einstrahllootung	Sp 151
		19/23/24.06.03	Einstrahllootung	
		08. - 11.06.04	Einstrahllootung	Sp 85
Wischhafener Süderelbe	675,8 - 676,5	09.97	Einstrahlloot	
		20.03.02	Einstrahlloot	Sp 54
		16.09.02	Fächerlootung	Sp 142
		15.09.03	Einstrahllootung	
		21.12.04	Einstrahllootung	Sp 207

Elbabschnitt	Elbe-Peilachse bzw. Elbe-km	Messzeit	Messmethode	Bemerkungen
Wischhafener Fahrwasser	676,4 - 682,0	08.98	Einstrahlrot	
		05.00	Einstrahlrotung	bis SKN
		08.01	Einstrahlrotung	S106
	676,4 - 677,4	03.12.02	Einstrahlrotung	Sp 202
		04.11.03	Einstrahlrotung	
		22.12.04	Einstrahlrotung	Sp 209
Freiburger Hafentriel - Zufahrt	683,0 - 683,2	02.97	Flächenlot	
		14.10. + 11.11.04	Einstrahlrotung	Sp. 202
Stör-Mündungs-Fahrwasser	679	08.00	Einstrahlrotung	bis SKN
		06.01	Fächerlot	S162
		18.09.02	Fächerlotung	Sp 146
		08. - 14.10.03	Fächerlotung	
		04.11.04	Einstrahlrotung	Sp 172
Wattgebiete				
Mühlenberger Loch	632,0 - 634,4	06.97	Einstrahlrot	
		30.04.02	Einstrahlrot	Sp 92
		10.05. + 23.06.04	Einstrahlrot	Sp 74
Drommel, Auberg	653,2 - 656,0	06. - 07.97	Einstrahlrot	
		(Juni 2004)	Einstrahlrot	Hp 2004, Blatt 3)
Schwarztonnen-sand	660,7 - 668,0	08.97	Einstrahlrot	
		(Juli 2004)	Einstrahlrot	Hp 2004, Blatt 4)
Ruthensand	668,0 - 670,1	08.97	Einstrahlrot	
Brammer Bank	676,1 - 680,2	12.98	Einstrahlrot	
		23./26.06.03	Einstrahlrot / terr.	
		14./15.04. - 12./13.05.04	Einstrahlrot / terr.	Sp 77
		08. + 09.03.05	Einstrahlrot	Sp 26 u. 29 / 2005 !
Freiburger Watt	682,0 - 685,3	12.98	Einstrahlrot	
		(Nov. Dez. 2004)	Einstrahlrot	Hp 2004, Blatt 6 u. 7)
Böschrücken	687,0 - 689,8	11.98	Einstrahlrot	
		(Nov. Dez. 2004)	Einstrahlrot	Hp 2004, Blatt 7)
Bemerkungen zu den Messungen WSA Hamburg (Elbe-km 638,9 - 689,7):				
Das Elbefahrwasser und die Nebeneiben wurden im Rahmen der Unterhaltung bis zur SKN-Linie mit Einstrahlrot in Linienpeilung vermessen. Die Daten sind gleichzeitig Bestandteil des Beweissicherungsprogramms. Zusätzliche Tiefenmessungen in Linien-Peilungen wurden für die Ausbaumaßnahme durchgeführt an Prallhängen, Ablagerungsflächen in den Watten und Nebeneiben. Die Messungen fanden überwiegend in 1997 statt und wurden 1998 ergänzt.				
Delegationsstrecke der Freien- und Hansestadt Hamburg (Elbe-km 607,55 - 638,9)				
Norder-/Süderelbe, Bl. 101	608,0 - 610,25	1997: 12. - 15.08.	(Fächerlot)	2,5 m Raster
		1998: 05. - 17.11.	Bomasweep	
		1999: 20. - 24.09.	Bomasweep	
		2000: 30.06. - 11.07.	Bomasweep	
		2001: 31.01.	Deso-Single-Beam	
		2002: 06. - 23.05.	Bomasweep	
		2003: 21. - 22.07.	Bomasweep	
2004: 24. - 26.05.	Bomasweep			
Norderelbe, Bl. 102	610,25 - 612,0	1997: 12.06. - 3.07.	(Fächerlot)	2,5 m Raster
		1998: 31.07. - 3.08.	Bomasweep	
		1999: 05. - 06.08.	Bomasweep	
		2000: 09.06. + 10.07.	Bomasweep	
		2001: 24.08. - 04.09.	Fansweep	
		2002: 02. - 05.4.	Bomasweep	
		2003: 07. - 09.07.	Bomasweep	
2004: 05. + 12.05.	Bomasweep			
Norderelbe, Bl. 103	612,0 - 614,15	1997: 11. - 26.06.	(Fächerlot)	2,5 m Raster
		1998: 20. - 31.07.	Bomasweep	
		1999: 04. - 05.08.	Bomasweep	
		2000: 06. - 08.06.	Bomasweep	
		2001: 03. - 15.08.	Bomasweep	
		2002: 27.03. - 05.04.	Bomasweep	
		2003: 30.06. - 07.07.	Bomasweep	
2004: 06. + 12.05.	Bomasweep			

Elbabschnitt	Elbe-Peilachse bzw. Elbe-km	Messzeit	Messmethode	Bemerkungen
Norderelbe, Bl. 104	614,15 - 616,5	1997: 20. - 22.05. 1998: 03. - 07.07. 1999: 27. - 30.04. 2000: 31.03., 07. + 28.04. 2001: 28.06. - 03.07. 2002: 29.11. - 05.12. 2003: 29.04. - 09.05. 2004: 26.02 + 02.03.	(Fächerlot) Bomasweep Bomasweep Bomasweep Bomasweep Bomasweep Bomasweep Bomasweep	2,5 m Raster
Norderelbe, Bl. 105	615,5 - 619,2	1997: 12. - 15.05. 1998: 08.07. - 03.0.8. 1999: 20. - 26.04. 2000: 27. + 29.3. 2001: 26. - 28.06. 2002: 29.11. - 04.12. 2003: 06. - 09.05. 2004: 23.02. + 01.03.	(Fächerlot) Bomasweep Bomasweep Bomasweep Bomasweep Bomasweep Bomasweep Bomasweep	2,5 m Raster
Norderelbe, Bl. 106	619,2 - 622,1	1997: 03. - 12.11. 1998: 07. - 10.08. 1999: 27.08. - 03.09. 2000: 29.11. - 07.12. 2001: 12. - 21.12. 2002: 12. - 21.11. 2003: 03. - 09.07. 2004: 21.10 - 09.11.	(Fächerlot) Fan-/Bomasweep Bomasweep Fansweep Fansweep und Bomasweep Fansweep Reson-8101	2,5 m Raster
Norderelbe, Bl. 107	622,1 - 625,0	1997: 06. - 10.11. 1998: 04. - 11.05. 1999: 16. - 18.06. 2000: 13. - 18.12. 2001: 29.06. - 05.07. 2002: 25. - 27.11. 2003: 17. - 19.06. 2004: 10. - 12.05.	(Fächerlot) Fansweep Fansweep Fansweep Fansweep Bomasweep Bomasweep Fansweep	2,5 m Raster
Unternelbe, Bl. 108	625,0 - 627,9	1997: 18. - 29.08. 1998: 10. - 13.08. 1999: 17. - 18.05. 2000: 11. - 17.02. 2001: 17. - 24.07. 2002: 15. - 23.07. 2003: 27.08. - 01.09. 2004: 26.08. - 14.09.	(Fächerlot) Fansweep Fansweep Fansweep Fansweep Fansweep Bomasweep Reson-8101	2,5 m Raster
Unternelbe, Bl. 109	627,9 - 630,7	1997: 09. - 15.07. 1998: 14. - 20.08. 1999: 07. - 08.12. 2000: 27.01. - 02.02. 2001: 19. - 24.07. 2002: 10. - 17.07. 2003: 09. - 22.09. 2004: 27.10 - 01.11	(Fächerlot) Fansweep Fansweep Bomasweep Bomasweep Bomasweep Fan-/Bomasweep Bomasweep	2,5 m Raster
Unternelbe, Bl. 110	630,7 - 633,5	1997: 23. - 29.07. 1998: 12. - 19.08. 1999: 10.12. 2000: 08.03. - 17.03. 2000: 14. - 16.11. 2001: 24. - 25.04. 2001: 25.07. - 08.08. 2002: 14. - 15.01. 2002: 16. - 19.07. 2003: 29.08. - 17.09. 2004: 04. - 08.10.	(Fächerlot) Fan-/Bomasweep Bomasweep Bomasweep Bomasweep Fansweep Fansweep Bomasweep Fansweep Fan-/Bomasweep Bomasweep	2,5 m Raster

Elbabschnitt	Elbe-Peilachse bzw. Elbe-km	Messzeit	Messmethode	Bemerkungen
Untereibe, Bl. 111	633,5 - 636,4	1997: 17. - 24.07. 1998: 08. - 15.09. 1999: 20.08. 2000: 28.01. - 03.02. 2001: 25. + 29.01. 2001: 10. - 13.07. 2002: 09. - 14.01. 2002: 08. - 16.07. 2003: 29.08. - 03.09. 2004: 03. - 22.09.	(Fächerlot) Fansweep Fansweep Fansweep Bomasweep Fansweep Bomasweep Bomasweep Fan-/Bomasweep Reson-8101	2,5 m Raster
Untereibe, Bl. 112	636,4 - 638,9	1997: 31.07. - 06.08. 1998: 15. - 23.09. 1999: 10.12. 2000: 04. - 16.02. 2001: 16. + 19.02. 2001: 11. - 30.07. 2002: 07. - 08.01. 2002: 02. - 05.07. 2003: 28.11. - 03.12. 2004: 15. - 25.10.	(Fächerlot) Bomasweep Fansweep Bomasweep Bomasweep Bomasweep Bomasweep Bomasweep Bomasweep Reson-8101	2,5 m Raster
Süderelbe, Blatt 202	610,25 - 613,22	1997: 08. - 12.08. 1998: 09. - 24.06. 1999: 07. - 14.07. 2000: 08. + 09.06. 2001: 06. + 07.09. 2002: 29.04. - 02.05. 2003: 25. - 27.06. 2004: 04. + 11.05.	(Fächerlot) Bomasweep Fansweep Fansweep Fansweep Fansweep Fansweep Bomasweep	2,5 m Raster
Süderelbe, Blatt 203	613,22 - 616,25	1997: 14. - 25.11. 1998: 05. - 19.05. 1999: 31.03. - 23.04. 2000: 20. - 27.04. 2001: 28. - 30.03. 2002: 15. + 06.05/19.06. 2003: 22.08. + 29.09. 2004: 05.02. 2004: 19.10 + 02.11.	(Fächerlot) Bomasweep Bomasweep Fansweep Bomasweep Bomasweep Bomasweep Bomasweep Bomasweep	2,5 m Raster
Süderelbe, Blatt 204	616,25 - 618,7	1997: 4. - 8.9. 1998: 19. - 21.10. 1999: 26. - 31.3. 2000: 20. - 22.9. 2001: 30.11. - 7.12. 2002: 10. - 18.6. 2003: 4. - 14.2. 2004: 29.10. + 5.11.	(Fächerlot) Bomasweep Bomasweep Bomasweep Fansweep Bomasweep Fan-/Bomasweep Bomasweep	2,5 m Raster
Süderelbe, Blatt 205	618,7 - 621,3	1997: 5. - 15.9. 1998: 17. - 24.9. 1999: 28. - 30.9. 2000: 5. + 6.6. 2001: 2. - 13.2. 2002: 12. - 14.8. 2003: 4. - 11.2. 2004: 21. - 23.7. 2004: 19.11.	(Fächerlot) Fansweep Bomasweep Fansweep Fansweep Fansweep Fansweep Bomasweep Bomasweep	2,5 m Raster
Köhlbrand, Blatt 206	621,3 - Mündung	1997: 25. - 27.8. 1998: 10. - 11.11. 1999: 11.10. - 1.11. 2000: 10. - 14.8. 2001: 23. - 26.01. 2002: 22. - 29.11. 2003: 14. - 15.7. 2004: 07. + 08.7. 2004: 19.12.	(Fächerlot) Bomasweep Bomasweep Fansweep Fansweep Fansweep Fansweep Bomasweep Reson-8101	2,5 m Raster

Elbabschnitt	Elbe-Peilachse bzw. Elbe-km	Messzeit	Messmethode	Bemerkungen		
Bemerkungen zur Messung der Freien- und Hansestadt Hamburg (Elbe-km 607,55 - 638,9): Es wurde im Bereich der Hamburger Delegationsstrecke die Gewässertopografie der Elbe durchweg mit Hilfe flächenhafter Peilverfahren (Bomasweep oder Fansweep) erfasst, während in den Häfen und sonstigen Gewässerteilen teilweise auch linienhafte Peilverfahren (De-so-Single Beam) zur Anwendung kamen. Unabhängig vom Messverfahren und vom Messort liegen alle Peildaten aus der Delegationsstrecke in einem sehr dichten 2,5 m-Raster vor.						
WSA Lauenburg (Elbe-km 586 - 607,55)						
0701 / 0702	586 - 607,55	08. - 09.97	Polarfix Pegel	Linien-Längs- und Querpeilung		
		10.1998	DGPS			
		09. - 11.99				
				09. - 10.01		
				08. - 09.01	DGPS	Linien-Längs- und Querpeilung und Bühnenbereich
				11.02	DGPS	Linien-Längs- und Querpeilung
				09. - 12.03	DGPS	Linien-Längs- und Querpeilung
		11.04 - 01.05	DGPS, Einstrahl-lot	Linien-Längs- und Querpeilung		
Bemerkungen zur Messung WSA Lauenburg (Elbe-km 586-607,55): Im Zuständigkeitsbereich des WSA Lauenburg erfolgt die Beweissicherung durch das Linienpeilschiff "Kugelbake". Die Ortung der Peilpunkte nach der Lage wurde 1997 mit dem Polarortungssystem "Polarfix" durchgeführt, der Höhenbezug hierbei über die Pegel sichergestellt. Seit 1998 erfolgt die Ortung der Peilpunkte nach Lage und Höhe satellitengestützt durch das "Differential Global Positioning System" (DGPS). Das Untersuchungsgebiet wurde 1997 und 1998 der Länge nach in drei Linien gepeilt, wobei das mittlere Längsprofil durch die Mittellinie der Elbe definiert ist. Die seitlichen Profile wurden jeweils rechts und links im Abstand 100 m gepeilt. 1999 wurden fünf Längsprofile gepeilt. Hier betrug der seitliche Abstand von der Mittellinie jeweils 50 m. Die Querprofile haben einen Abstand von ca. 100 m, sie wurden in ihrer Lage um 1985 durch die Fachabteilung Gewässerkunde festgelegt.						

A.1.3.2.2 Peilungen der Elbnebenflüsse

Die Aufnahme der aquatischen Topografie von Nebenflüssen wurde im PF-Beschluss in Ziffer II.3.2.1.3b (S. 38) angeordnet und in einem Gerichtsbeschluss ergänzt. Die nachfolgende Tabelle dokumentiert als Übersicht die bisherigen Erhebungen.

Tab. A.1.3.2.2-1: Aufgenommene Topografien der Nebenflüsse

	Messungen in den Jahren:																		
	'55	'76	'79	'80	'81	'84	'90	'93	'94	'95	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04
Barnkruger Loch																	x	x	
Bützflether Süderelbe																	x	x	x
Este			x			x		x				x		x			x	x	x
Freiburger Hafenpriel												x					x	x	x
Gauensieker Schleusenfleth									x			x					x	x	
Hetlinger Binnenelbe											x					x	x		
Ilmenau													x	x	x	(LP)	x	x	x
Krückau					x					x			x	x			x	x	x
Lühe					x							x					x	x	x
Oste								x	x	(LP)				x		x	(LP)		x
Pinnau					x		x				x		x		x		x	x	x
Ruthenstrom				x			x					x			x		x	x	
Schwinge				x							x	x		x			x	x	x
Stör					x							xx			x		x	x	x
Wedeler Au											x	(LP)					x		
Wisshafener Süderelbe	x	x				x	x			x	xx	x	x		xx	xx	x	x	x

	Messungen in den Jahren:										
	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15
Barnkruger Loch											
Bützflether Süderelbe											
Este											
Freiburger Hafenpriel											
Gauensieker Schleusenfleth											
Hetlinger Binnenelbe											

	Messungen in den Jahren:										
	'05	'06	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15
Ilmenau	x (LP)										
Krückkau											
Lühe											
Oste											
Pinnau											
Ruthenstrom											
Schwinge											
Stör											
Wedeler Au											
Wischhafener Südereibe											

(LP) = hier liegen nur Längspeilungen vor
 x = einmalige Vermessung (Längs- und Querprofile) im Jahr
 xx = zweimalige Vermessung (Längs- und Querprofile) im Jahr

Die einzelnen Peilungen, die in den Nebenflüssen durchgeführt wurden, gibt die nachfolgende Tabelle A.1.3.2.2-2 wieder.

Tab. A.1.3.2.2-2: Peilungen in den Nebenflüssen im Berichtszeitraum bis 11/2004

Nebenfluss	Ort (Peil-km, gesamt, bzw. von/bis)	Aufnahmezeit	Messmethode	Bemerkungen
Bundeswasserstrassen				
Oste (Bremervörde bis Sperrwerk)	0 - 64	05. - 19.01.99	Einstrahlotung	- Unterhaltungs-Aufgabe des WSA Cuxhaven - Nullmessung
	0 - 64	30.01 - 19.03.03	Einstrahlotung	- Unterhaltungsaufgabe des WSA Cuxhaven - 1. Wiederholungsmessung
Este	10 gesamt	Jul 97 27.04.99	Einstrahlot	Sp113 Sp41
	gesamt	26.10.02	Einstrahlot	Sp210
	0 - 12,8	20. - 23.11.03	Einstrahlot	Sp218
	0 - 12,8	06. - 12.10. + 10.11.04	Einstrahlot	04S199
	5 gesamt	Jun 97 21.04.99	Einstrahlot	Sp112 Sp35
Lühe	gesamt	01.11.02	Einstrahlot	SP211
	0,25 - 12,7	23.11. - 01.12.03	Einstrahlot	Sp219
	0,25 - 12,6	21. - 23.10.04	Einstrahlot	04S200
	4 gesamt	Jul 97 29.04.99	Einstrahlot	Sp114 Sp32
	gesamt	18.04.01	Einstrahlot	Sp13,5
Schwinge	gesamt	20.02.01	Einstrahlot	Sp21,1 - 21,4
	gesamt	04.11.02	Einstrahlot	Sp212
	0 - 3,6	08. - 09.05.03	Fächerlot	Sp087, Biene
	0 - 4,64	24. - 25.11.03	Einstrahlot	Sp220
	0 - 3,8	29.09.04	Fächerlot	Sp147
	0 - Mündung	21./22.02.05	Fächerlot	05S018
	0 - 4,64	22. u. 23.03.05	Fächerecholot	SP 44 / 2005
	1 ab km 1,5	Mai 99 05.11.02	Einstrahlot	Sp213
	0,69 - 3,11	02.12.03	Einstrahlot	Sp221
	0,9 - 3,3	24.10.04	Einstrahlot	04S201
Ruthenstrom von Einfahrt bis Werft / Mündung	Elbe-km 670	06.00	Einstrahlotung	
	Elbe-km 670	05.04.01	Fächerlot	Sp40(2001)
	Mündungsbe- reich	24. u. 25.11.04	Fächerlot	SP185 (außen)
Ruthenstrom	gesamt	12.11.02	Einstrahlot	Sp215
	0 - 6,1	07.11.03	Einstrahlot	Sp223, Beweissicherung
		24. u. 25.11.04	Fächerlot	SP185
Wischhafener Südereibe	2 gesamt	Sep 98 16.11.02	Einstrahlot	SP218
		03.12 - 04.12.03	Einstrahlot	Sp226
		13.09.04	Einstrahlot	Sp141
		05.04.05	Einstrahlot	05S048 /2005
	1 gesamt	Okt 97	Einstrahlot	Sp219
Freiburger Hafenspriel	0 - 2,25	07. - 08.12.03	Einstrahlot	Sp227
		14.10. + 11.11.04	Einstrahlot	04S202

Nebenfluss	Ort (Peil-km, ge- samt, bzw. von/bis)	Aufnahmezeit	Messmethode	Bemerkungen
Pinnau - oben	4	Aug 97	Einstrahlrot	
	0,1 - 9,5	11/00	Einstrahlrot	
	gesamt	02.12.02	Einstrahlrot	SP220
	-0,36 - 9,5	02. - 04.02.04	Einstrahlrot	Sp061, Messung für 2003
Pinnau - unten	8	Feb 98	Flächenlot	
	9,5 - 18,1	02.03.00	Flächenlot	
	bis 17,9	25.02.02	Flächenlot	Sp52
	9,5 - 20,02	17. - 18.02.03	Multibeam	Sp050
	9,5 - 18,1	24.01.05	Fächerlot	05S021/2005 Messung für 2004
Krückau	11	Jul 97	Flächenlot	
	gesamt	30.11.02	Einstrahlrot	Sp221
	0 - 10,8	27. - 28.10.03	Multibeam	Sp217
	0 - 10,6	23.11.04	Multibeam	04S197
Stör - oben	15	Aug 97	Einstrahlrot	
	1,4 - 23,4	10.11.00	Einstrahlrot	
	0 - 1,4	04.12.02	Einstrahlrot	Sp222
	0 - 23,8	16.09. - 07.10.03	Landvermessung	Sp187
Stör - unten	45	Okt 97	Flächenlot	
	23,8 - 50,2	01.00	Flächenlot	
	23,8 - 50,2	22.04.02	Flächenlot	Sp62
	23,9 - 50,8	10. - 19.02.03	Multibeam	Sp049
	23,4 - 28,4	22. - 23.09.03	Flächenlot	Sp046
	38,4 - 42,3	10.08.04	Flächenlot	Sp046
	42,3 - 50,8	13. - 15.04.04	Flächenlot	Sp046
Ilmenau	17,0 - 28,7	11.98	Einstrahlrot	Längspeilung
	17,0 - 28,7	11./12.99	Einstrahlrot	Längspeilung
	17,0 - 28,7	11./12.00	Einstrahlrot	Längspeilung
	17,0 - 28,7	11./12.01	Einstrahlrot	Längspeilung
	17,0 - 28,7	12.02 - 01.03	Einstrahlrot	Längspeilung
	17,0 - 28,7	01. - 02.04	Einstrahlrot	Längspeilung
	17,0 - 28,7	Januar 05	Einstrahlrot	Längspeilung
Landesgewässer				
Ruthenstrom von Assel bis Sperrwerk	1	Sep 97	Einstrahlrot	Sp40, Sp159, Fehlstr. 3,75 - 5
	12	Feb 98	Einstrahlrot	
	3,75 - 6,05	04. 01	Fächerlot	
	5 - 6,05	10. 01	Fächerlot	
	0 - 3,75	12.11.02	Einstrahlrot	Sp215
	0 - 6,1	07.11.03	Einstrahlrot	Sp223, Beweissicherung
	0 - 6,1	05.12.03	Einstrahlrot	Sp224, Verkehrssicherung
Krautsander Binne- nelbe	1	Sep 97	Einstrahlrot	
	gesamt	12.11.02	Einstrahlrot	Sp217
		06.12.03	Einstrahlrot	Sp225
Wischhafener Süde- relbe	8 - 12	06.08.00	Einstrahlrot	
	10 - 12	03.09.01	Einstrahlrot	Sp19 ,Sp138
	gesamt	16.11.02	Einstrahlrot	Sp218
		03. - 04.12.03	Einstrahlrot	Sp226
		13.09.04	Einstrahlrot	Sp141
Gauensieker Schlei- senfleth (bis Ru- thenstrom- Einmündung)	1	Sep 97	Einstrahlrot	
	gesamt	12.11.02	Einstrahlrot	Sp217
		06.12.03	Einstrahlrot	Sp225
Barnkruger Loch	gesamt	06.11.02	Einstrahlrot	Sp214
		05.11.03	Einstrahlrot	Sp222
Wedeler Au	gesamt	21.01.02	Einstrahlrot	Sp27
Hetlinger Binnene- lbe	unten	24.01.02	Einstrahlrot	Sp29

Sp... = Sonderpeilung Nr. ...

Oste

Die erste Wiederholungsmessung der Oste konnte aufgrund der Notwendigkeit, die Messungen im Winterhalbjahr durchzuführen (keine Belaubung) erst im Zeitraum Januar bis März 2003 durchgeführt werden. Zuvor war eine Messung aufgrund der Wetterlage mit Frost nicht möglich. Die Peilungen wurden nicht lagegenau zur Vorpeilung durchgeführt und überdecken sich somit nicht mit den Peilungen von 1999. Sie können daher nicht für Querschnittsvergleiche, sehrwohl aber für Längsschnittsvergleiche verwendet werden.

Ilmenau

Die Ilmenau wurde in ihrem tidebeeinflussten Bereich (Schleuse - Unterwasser - bis Mündung in die Elbe) durch das Linienpeilschiff "Kugelbake" mit DGPS-Ortung in Längsrichtung gepeilt. Das mittlere Längsprofil ist durch die Mittellinie definiert, die seitlichen Profile haben dazu einen Abstand von rechts und links jeweils 5 m. Die Anzahl der Peillinien schwankt, je nach Breite des Fahrwassers, zwischen drei und fünf Linien.

A.1.3.2.3 Peilungen von Häfen

Die Peilungen, die in Häfen durchgeführt wurden, gibt die nachfolgende Tabelle A1.3.2.3-1 wieder.

Tab. A.1.3.2.3-1: Peilungen in Häfen im Berichtszeitraum bis 11/2004.

Hafen	Ort (Peil-km)	Aufnahmezeit	Messmethode	Bemerkungen
Hafen Haseldorf		02/01	Handpeilung	mit Zufahrt, Sp27
		10/02	Handpeilung	nur Hafenbecken
		04/03	Handpeilung und Einstrahlrot	mit Zufahrt
		03.03.04	Handpeilung und Einstrahlrot	Mit Zufahrt (04S042)
Hafen Hetlingen		02/01	Handpeilung	mit Zufahrt, Sp20
		25.09.02	Handpeilung	nur Hafenbecken
		08.05.03	Handpeilung und Einstrahlrot	mit Zufahrt
		18.03.04	Handpeilung und Einstrahlrot	mit Zufahrt
Yachthafen Brunsbüttel		12.05.99	Einstrahlrot	
		11.05.00	Einstrahlrot	
		15.05.01	Einstrahlrot	
		04.06.02	Einstrahlrot	
		07.07.03	Einstrahlrot	
		09.09.04	Einstrahlrot	nur Zufahrt
Sportboothafen Elmshorn		12/99	Handpeilung	Hafenbecken 1 und 2 mit angrenzendem Krückaubeereich
		12/00	Handpeilung	
		11/01	Handpeilung	
		11/03	Handpeilung	
Hafen Bützfleth			siehe Anmerkung unten	
Hafen Cuxhaven			siehe Anmerkung unten	
Hamburger Hafen			siehe Anmerkung unten	

Sp... = Sonderpeilung Nr. ...

Häfen Cuxhaven und Bützfleth

Die Häfen von Cuxhaven sowie der Hafen Bützfleth liegen im Zuständigkeitsbereich des Niedersächsischen Hafenamtes Elbe. Das Niedersächsische Hafenamt führt in den Häfen mit Baggeraktivität diverse Vor- und Nachpeilungen durch. In Bereichen, die keiner Baggeraktivität unterliegen, werden Kontrollpeilungen durchgeführt. Die im Regiebetrieb des Niedersächsischen Hafenamtes erhobenen Peildaten in den tidebeeinflussten Häfen sind für den Zeitraum 1997 bis 2005 in die Beweissicherungsdatenbank übernommen worden. Die Ergebnisse der Datenauswertungen in Form digitaler Geländemodelle sind auf der DVD-1 dokumentiert.

Hamburger Hafen

Das Gebiet des Hamburger Hafens weist eine Vielzahl kleinerer und größerer Hafenbecken, Kanäle und sonstiger Gewässerflächen auf. Da für jedes dieser insgesamt 176 Teilgebiete gesonderte Peilpläne hergestellt werden, gibt es hier eine sehr große Anzahl von Datensätzen. Aus Platzgründen sind die entsprechenden Tabellen über die für die Beweissicherung herangezogenen Peilungen in den Häfen und sonstigen Gewässerteilen der Hamburger Delegationsstrecke daher auf der DVD-1 unter: *Lw:\DVD-Materialien\Peildaten\Hamburger Delegationsstrecke\...* dokumentiert.

A.1.3.2.4 Peilungen der Baggergutablagerungsflächen (BAF) und der besonderen Problembereiche

Die jährliche Aufnahme der aquatischen Topografie der BAF und besonderen Problembereiche wurde im PF-Beschluss in Ziffer II.3.2.1.3 b (S. 38) angeordnet. Die nachfolgende Tabelle A.1.3.2.4-1 dokumentiert die bisherigen Erhebungen.

Tab. A.1.3.2.4-1: Peilungen der Baggergutablagerungsflächen

Bereich	Elbe-Peil-km	Messzeit	Messmethode	Bemerkungen
Klappstelle Hetlingen	649	06.00	Einstrahlloot	
		04.01	Fächerloot	Sp60
		09.04.02	Fächerloot	Sp064
		16./19.05.03	Fächerloot	Sp09403
		01./02.04 + 05/04	Fächerloot	04S050
		03. - 07.05.04	Einstrahlloot	04S072
		01. - 06.06. + 09./11./14.06.04	Einstrahlloot	04S087
		19. - 22.07./26.07./28.07./30.07. + 02./03.08.04	Einstrahlloot	04S117
		06.08. + 10.09.04	Fächerloot	04A140
		27. - 29.09.04	Fächerloot	04S153
		01./02./04.11.04	Fächerloot	04S171
		29.11.- 03.12.04	Fächerloot	04S188
		10./11. + 14.02.05	Fächerloot	05S012
		15./17.03.05	Fächerloot	05S037
		07./08.04.05	Fächerloot	05S051
17. - 24.05.05	Fächerloot	05S074		
18. - 20.07.05	Fächerloot	05S102		

Bereich	Elbe-Peil-km	Messzeit	Messmethode	Bemerkungen
Klappgrube Giesensand		17.09.02	Fächerlot	Sp143
		12./13.03 + 18.06.03	Fächerlot	Sp11103
		13./14.10.03	Fächerlot	Sp11803
		07. - 09.01.04	Fächerlot	04S001
		27. - 29.09.04	Fächerlot	04S152
		01./02.11.04	Fächerlot	04S169
		29.11. - 03.12.04	Fächerlot	04S187
		12./17.+18.01.05	Fächerlot	05S002
		10./11.+14.02.05	Fächerlot	05S013
		11./14.03.05	Fächerlot	05S033
		06./07.04.05	Fächerlot	05S049
		17. - 24.05.05	Fächerlot	05S073
18. - 20.07.05	Fächerlot	05S103		
BAF Twielenfleth	653	08.00	Fächerlot	
		04.01	Fächerlot	Sp64
		25.04.02	Fächerlot	Sp84
		17.07.02	Fächerlot	Sp108
		28.10.02	Fächerlot	Sp172
		30.09 - 02.10.03	Fächerlot	Sp17803
		06. + 10. - 12. + 16./17.02.04	Fächerlot	Sp17803
		01./02.09.04	Fächerlot	04S133
		06. - 13.12.04	Fächerlot	04S193
		08./09.03.05	Fächerlot	05S035
		08. - 10.03.+15.03.05	Fächerlot	05S034
		22./27.+29.07.05	Fächerlot	05S105
BAF Krautsand Süd	671	06.00	Einstrahlrot	
		04.01	Fächerlot	S108
		12.02.02	Fächerlot	Sp28
		23.07.02	Fächerlot	Sp117
		26./27.02.03	Fächerlot	Sp03403
		14. + 19. bis 21.08.03	Fächerlot	Sp14403
		12. bis 26.08.04	Fächerlot	04S127
		20.04. - 09.05.05	Fächerlot	05S060
		02.05.05	Fächerlot	05S075
BAF Krautsand Nord	673	08.00	Fächerlot	
		04.01	Fächerlot	Sp107
		26.03.02	Fächerlot	Sp59
		23.07.02	Fächerlot	Sp117
		14.05.03	14.+19. - 21.08.03	Sp09203
		14.+19. bis 21.08.03	14.+19. - 21.08.03	Sp14403
		12. bis 26.08.04	Fächerlot	04S127
		20.04. - 09.05.05	Fächerlot	05S060
		25./26.04. + 03./04.05.05	Fächerlot	05S076
BAF Scheelen- kuhlen	687	09.00	Einstrahlrot	
		04.01	Fächerlot	Sp50
		04.11.02	Fächerlot	Sp179
		11./12.06.03	Fächerlot	Sp10903
		24./25.11.03	Fächerlot	Sp21103
		03.03.04	Fächerlot	04S033
		21./22.07.04	Einstrahlrot	04S106
		13./14.10.04	Einstrahlrot	04S162
		10.11.04	Fächerlot	04S176
		13. - 20.12.04	Einstrahlrot	04S204
		24./25.01.05	Fächerlot	05S007
		18./19.04.05	Fächerlot	05S058
		24./27. - 29.06.05	Einstrahlrot	05S096

Sp... = Sonderpeilung Nr. ...

A.1.3.2.5 Digitale Geländemodelle

Für den vorliegenden Bericht wurden die Daten der Jahre 1995 und 1997 bis 2004 ausgewertet. Die nachfolgende Tabelle A.1.3.2.5-1 gibt an, für welche Jahre in den einzelnen Untersuchungsgebieten Auswertungen vorgenommen wurden.

Tab. A.1.3.2.5-1: Vorliegende digitale Geländemodelle (DGM)

Untersuchungsgebiet (UG)	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
1				x	x	x	x	x	x	x
2				x	x	x	x	x	x	x
3			x	x	x	x	x	x	x	x
4	x		x	x	x	x	x	x	x	x
5	x		x	x	x	x	x	x	x	x
6	x		x	x	x	x	x	x	x	x
7	x		x	x	x	x	x	x	x	x

x = Modell liegt vor

Für das Jahr 1996 wurden generell keine Auswertungen vorgenommen, da der Zustand vor der Baumaßnahme genügend durch Auswertungen der Jahre 1995, 1997 und 1998 dokumentiert ist. Die fehlenden Auswertungen für die Gebiete 1 - 3 in 1995 und 1997 beruhen darauf, dass hierfür keine verwertbaren Daten verfügbar waren.

Die relevante IST-Zustandsvermessung vor der Baumaßnahme basiert auf den Daten der Fächerecholotpeilung 1998, der Laserscanningbefliegung 1999 (s. Kapitel III.1.2 im Textband) und der terrestrischen Vermessung seit 1997 (Regelprofile in 200 m Abständen mit Verdichtungen auf 50 m ergänzt durch Kantenvermessungen) sowie der photogrammetrischen Befliegung der Hamburger Delegationsstrecke (März 1999). Da es sich jedoch bei der Topografie des Elbeästuars, insbesondere im Unterwasserbereich, um ein sehr dynamisches System handelt, wurden die Peildaten (UG4 - UG7) der Jahre 1995 und 1997 als zusätzliche Vergleichsbasis für die Entwicklungen während und nach der Bauphase mit ausgewertet. Für die Topografien dieser Jahre konnten aber keine getrennten Auswertungen für den terrestrischen Bereich ab MTnw (Vorland und Watt) vorgenommen werden, da hierfür keine separaten Datenbasen der einzelnen Tiefenstufen zur Verfügung standen. Die MTnw-Grenzlinie wurde daher unter Zuhilfenahme der Peildaten sowie den Angaben in der Digitalen Bundeswasserstraßenkarte 1:2000 (DBWK2) ermittelt.

Aus Sonderpeilungen (Jahreshauptpeilungen wurden verwendet, wenn keine Sonderpeilungen vorlagen) wurden spezielle digitale Geländemodelle der BAF und Problemreichen erstellt. Die nachfolgende Tabelle A.1.3.2.5-2 gibt an, für welche Zeiten diese DGM erstellt wurden.

Tab. A.1.3.2.5-2: Erstellte digitale Geländemodelle der Baggergutablagerungsflächen und besonderen Problemreiche

Bereich	Zeiten der Messungen in den Jahren:								
	1993	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
BAF Scheelenkuhlen			JHP	Sp	Jul	Jun	Mär Aug - Sep Nov	Jun Nov	Mär Jul
BAF Krautsand Nord			JHP	Jul	Mai	Jun	Mär Dez	Mai Aug	Aug
BAF Krautsand Süd			JHP	Jul	Jun	Jun	Feb	Feb Aug	Aug
BAF Twielenfleth			SP	Mai	Jun	Mai	Feb - Mär Jul	Sep - Okt	Feb Sep
Klappstelle Hetlingen			JHP	Jun	Apr	April	Apr	Mai	Apr

Bereich	Zeiten der Messungen in den Jahren:								
	1993	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Klappgrube Giesensand			Sp	Sp	Sp	Mär Aug Okt	Mär	Jun Okt	Jan Sep
Haseldorfer Binnenelbe	Aug				Sp		Sp	JHP	Mär
Hahnöfer Nebanelbe		JHP	JHP	JHP	JHP	JHP		JHP	Mai
Mühenberger Loch		JHP	JHP	JHP	JHP		Feb - Mai	Aug	Mai - Jun + Aug
Glameyer Stack		JHP	JHP	JHP	JHP	JHP	JHP	JHP	
Medemrinne		JHP	JHP	JHP	JHP	JHP	JHP	JHP	
Neufelder Watt								JHP	

JHP = Ergebnisse der Jahreshauptpeilungen (alle anderen Angaben beziehen sich auf Sonderpeilungen)
 Sp = Sonderpeilung

Die jährliche Aufnahme der aquatischen Topografie von Häfen und Hafenzufahrten wurde im PF-Beschluss in Ziffer III.9 (S. 51) angeordnet und ergänzend mit Einwendern vereinbart. Die nachfolgende Tabelle A.1.3.2.5-3 dokumentiert die aus diesen Daten erstellten DGM.

Tab. A.1.3.2.5-3: Erstellte digitale Geländemodelle der Häfen und Zufahrten

Bereich	Zeiten der Messungen in den Jahren:							
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Sportboothafen Brunsbüttel			Mai	Mai	Mai	Jun		
Sportboothafen Hetlingen			Feb		Feb	Okt	Mai	Mär
Sportboothafen Elmshorn			Dez	Dez	Nov		Nov	
Sportboothafen Haseldorf			Feb		Feb	JHP + Okt	Apr	Mär
Hafen Bützfleth	Jun	Jun	Jul	Apr	Jul	Jun		
Hafen Cuxhaven	div. Sp	div. Sp	div. Sp	div. Sp	Jun	div. Sp	Mai + Jun	
Zufahrt nach Neuwerk	Mär Okt	Mär Sep	Sep	Mär Sep	Feb Sep	Feb	Mär	
Industrie-Hafen Brunsbüttel								
Sportboothafen Neuenschleuse							Jun Jul Aug Sep	Mär Apr Mai (= Ende Apr) Jun
Zufahrt zum Hafen Neufeld						JHP	JHP	

JHP = Ergebnisse der Jahreshauptpeilungen (alle anderen Angaben beziehen sich auf Sonderpeilungen)
 div. Sp = diverse Sonderpeilungen

A.1.3.2.6 Schichtdickenuntersuchungen

Die bislang vorgenommenen Untersuchungen zu Schichtdicken gibt die nachfolgende Tabelle A.1.3.2.6-1 wieder.

Tab. A.1.3.2.6-1: Vorliegende Schichtdickenauswertungen

Untersuchungsabschnitte	1998	1999	2000	2001	2001	2002	2002	2003	2003	2004	2004
				1. Hj	2. Hj						
1	x	x	x	x		x		x		x	
2	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
8	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
9	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
10	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
11	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
12	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Hj = Halbjahr x = Messung ausgewertet

A.1.4 Salzgehalt (Leitfähigkeit) und Temperatur

A.1.4.1 Salzgehalt (Leitfähigkeit)

Die nachfolgende Tabelle gibt an, welche Leitfähigkeits- und Salzgehaltmessungen sowie deren Auswertungen durchgeführt wurden.

Tab. A.1.4.1-1: Messungen der Leitfähigkeit / Salzgehalt im Berichtszeitraum bis Ende Mai 2004

Messortname	Ort (Elbe-km)	Betriebszeiten	Art der Messung	Auswertungen	Bemerkungen
LZ1 Krummendeich	693,6	Abflussjahr 1999 2000 2001 2002 2003 2004	Dauermessung mit 5-Minuten- Mittelwerten	Ganglinie mit 5- Minuten- Mittelwerten für zwei mittlere Tiden; Statistik	Umrechnung in Salz- gehalte Alle Daten in BWS- Datenbank
LZ2 Neufeld-Reede-West	708,9				
LZ3 Altenbrucher Bogen	718,2				
LZ4 Spitzsand	731,1				
LZ4b Steinriff	731,4				
LZ5 Scharhörn	745,1				
Cuxhaven Alte Liebe	724,5				
Brunsbüttel Mole 4	696,5				
Rhinplatte Nord, D4	676,5	seit 24.11.1997 *)	Dauermessung	5-Minuten- Mittelwerte, aktuelle Werte zum Zeitpunkt Ke/Kf	
Pagensand Nord, D3	664,7	seit 24.11.1997 *)	Dauermessung	5-Minuten-Mittel- werte, aktuelle Werte zum Zeitpunkt Ke/Kf	
Lühesand West, D2	651,3	seit 24.11.1997 *)	Dauermessung	5-Minuten-Mittel- werte, aktuelle Werte zum Zeitpunkt Ke/Kf	
Westspitze Hanskalbsand, D1	643,0	seit 24.11.1997 *)	Dauermessung	5-Minuten-Mittel- werte, aktuelle Werte zum Zeitpunkt Ke/Kf	
Störsperwerk	Stör 50,17	1 x wöchentlich bei Thw	Schöpfproben	Laboranalysen seit 1977	Salzgehaltsermitt- lung mittels Titration
Krautsand	Elbe 671,7	1 x alle 14 Tage bei Thw	Schöpfproben	Laboranalysen seit 1977	
Brücke Geversdorf	Oste	seit 5.7.2001	Dauermessung	10-Minuten- Werte	

*) unterbrochen nur in den Wintermonaten mit Eisgefahr

Die "elektrische Leitfähigkeit" wurde an den vier Dauermesspositionen D1 bis D4 zeitgleich mit Fließgeschwindigkeit, Fließrichtung und Wassertemperatur ermittelt. Umrechnungen sind auf Grund des geringen Salzgehaltes (Brackwasser) in "% S" nicht möglich.

Tab. A.1.4.1-2: Salzgehalte an den Dauermessstationen am 29.03.03 und 19.08.03 und am 11.04.04 und 18.07.04

Werte in ppt:		Minimum	Mittelwert	Maximum
29.03.03				
LZ1	Krummendeich	0,4	1,0	2,3
	Brunsbüttel	0,6	1,8	5,6
LZ2	Neufeld-Reede-West	1,9	6,9	12,6
LZ3	Altenbrucher Bogen	5,6	13,0	21,2
	Cuxhaven	9,2	17,3	23,9
LZ4	Spitzsand	14,4	22,1	28,7
LZ4b	Steinriff	13,2	21,1	27,9
LZ5	Scharhörn	23,5	27,9	30,8

Werte in ppt:		Minimum	Mittelwert	Maximum
Oberwasser 23.03. - 29.03.03		1012 m³	1130 m³	1255 m³
19.08.03				
LZ1	Krummendeich	6,5	10,5	13,2
	Brunsbüttel	6,6	10,9	15,8
LZ2	Neufeld-Reede-West	12,7	17,5	21,4
LZ3	Altenbrucher Bogen	16,8	20,9	24,1
	Cuxhaven	-	-	-
LZ4	Spitzsand	22,7	25,2	27,8
LZ4b	Steinriff	23,2	27,4	30,1
LZ5	Scharhörn	26,9	29,5	31,4
Oberwasser 13.08. - 19.08.03		172 m³	183 m³	202 m³
11.04.04				
LZ1	Krummendeich	0,7	2,2	3,7
	Brunsbüttel	0,8	2,5	5,6
LZ2	Neufeld-Reede-West	3,9	8,6	14,4
LZ3	Altenbrucher Bogen	7,1	12,6	19,1
	Cuxhaven	10,0	16,1	23,0
LZ4	Spitzsand	14,5	18,8	24,9
LZ4b	Steinriff	15,0	20,8	26,3
LZ5	Scharhörn	22,1	26,2	29,1
Oberwasser 05.04. - 11.04.04		684 m³	816 m³	978 m³
18.07.04				
LZ1	Krummendeich	1,8	4,6	6,8
	Brunsbüttel	2,1	4,8	8,8
LZ2	Neufeld-Reede-West	6,5	11,7	16,7
LZ3	Altenbrucher Bogen	10,1	16,0	21,6
	Cuxhaven	13,9	19,8	24,9
LZ4	Spitzsand	17,0	21,7	26,3
LZ4b	Steinriff	17,2	22,6	26,3
LZ5	Scharhörn	-	-	-
Oberwasser 12.07. - 18.07.04		309 m³	326 m³	339 m³

Abb. A.1.4.1-1: Variation der Salzgehalte an den Langzeitmessstationen am 11.04.04

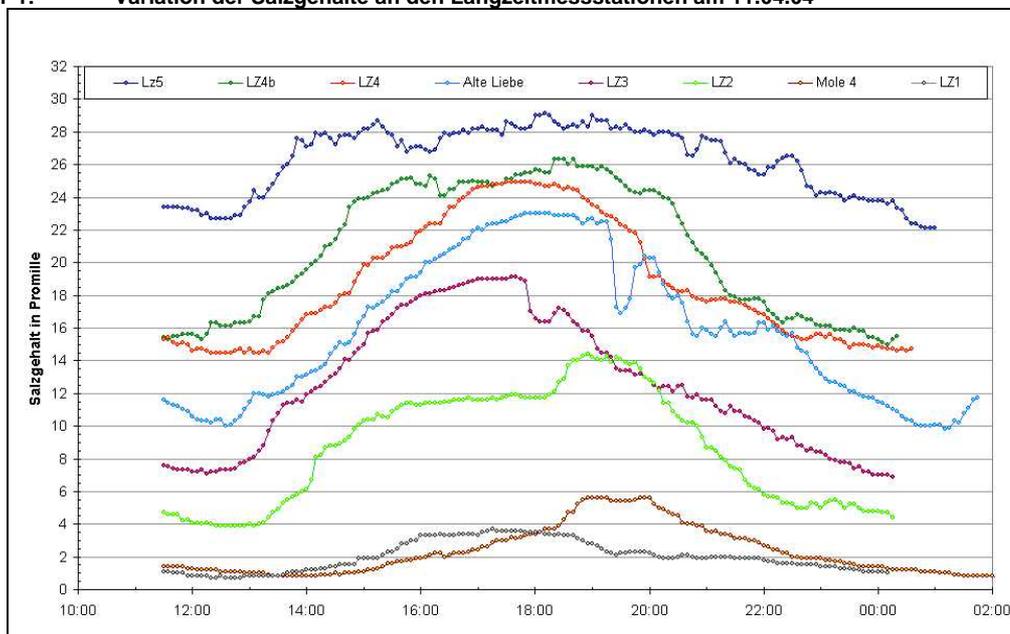
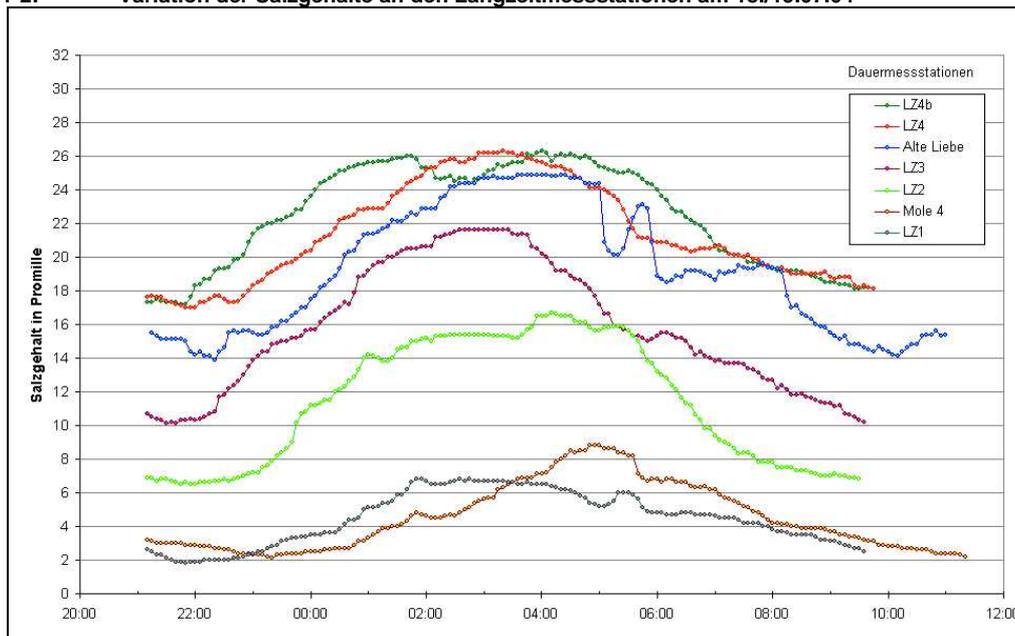


Abb. A.1.4.1-2: Variation der Salzgehalte an den Langzeitmessstationen am 18./19.07.04



A.1.4.2 Temperatur

Die nachfolgende Tabelle gibt an, welche Temperaturmessungen sowie deren Auswertungen durchgeführt wurden.

Tab. A.1.4.2-1: Messungen der Wassertemperatur im Berichtszeitraum bis Ende Mai 2004

Messortname	Ort (Elbe-km)	Betriebszeiten ab	Art der Messung	Auswertungen
LZ1 Krummendeich	693,6	Abflussjahr	Dauermessung mit 5-Minuten Mittelwerten	Keine weitere Auswertung Alle Daten in BWS-Datenbank
LZ2 Neufeld-Reede-West	708,9	1999		
LZ3 Altenbrucher Bogen	718,2	2000		
LZ4 Spitzsand	731,1	2001		
LZ4b Steinriff	731,4	2002		
LZ5 Scharhörn	745,1	2003		
Cuxhaven Alte Liebe	724,5	2004		
Brunsbüttel Mole 4	696,5			
Rhinplatte-Nord, D4	676,5	seit 24.11.1997 *)	Dauermessung	5-Min.-Mittelwerte aktuelle Werte zum Zeitpunkt Ke/Kf
Pagensand-Nord, D3	664,7	seit 24.11.1997 *)	Dauermessung	5-Min.-Mittelwerte aktuelle Werte zum Zeitpunkt Ke/Kf
Lühesand-West, D2	651,3	seit 24.11.1997 *)	Dauermessung	5-Min.-Mittelwerte aktuelle Werte zum Zeitpunkt Ke/Kf
Hanskalbsand, D1	643,0	seit 24.11.1997 *)	Dauermessung	5-Min.-Mittelwerte aktuelle Werte zum Zeitpunkt Ke/Kf

*) unterbrochen nur in den Wintermonaten mit Eisgefahr

Die Wassertemperatur wurde an den vier Dauermesspositionen D1 bis D4 zeitgleich mit Fließgeschwindigkeit, Fließrichtung und elektrischer Leitfähigkeit ermittelt. Die seit 1972 am Bauhof Wedel gemessenen Wassertemperaturen (7-Uhr-Werte an der Oberfläche an Werktagen ermittelt) werden durch die Dauermessungen in der Position D1 bei Hanskalbsand ergänzt. Damit ist nicht nur der jahreszeitliche Gang nachvollziehbar, sondern durch die Datenerfassung der 5-Minuten-Werte auch der Tidegang der Wassertemperatur aufgezeigt.

A.1.5 Güteparameter

A.1.5.1 Schwebstoffe

Es wurden im Rahmen von einmaligen Messkampagnen Schwebstoffmessungen durchgeführt. Dies waren:

- Messungen im Zulauf zum Kernkraftwerk Stade und
- Messungen während des Bagger- und Verklappungsvorgangs (s. dazu Kap. A.1.12).

Darüber hinaus wurden im Rahmen der Beweissicherung keine Schwebstoffmessungen vorgenommen.

A.1.5.2 Sauerstoff

Es wurden im Rahmen der Beweissicherung die monatlichen Längsprofile der ARGE-Elbe (Hubschrauberbefliegungen) in der Tideelbe im Juli und August der Jahre 1996 und folgende bis heute ausgewertet.

A.1.6 Sedimente

A.1.6.1 Bereich WSA Cuxhaven (km 689,1 bis See)

Ziel der Sedimentuntersuchungen im Amtsbereich des WSA Cuxhaven ist es, mindestens ein 1 x 1 km-Raster mit Probennahmepunkten anzulegen. Bei deutlichen Unterschieden zwischen 2 Punkten wurden weitere Untersuchungsorte eingefügt. Die Beprobung erfolgte dort wo eine Probennahme mit dem Schiff möglich war mit van Veen-Greifern mit einer Grundfläche von 0,1 m². Probennahmeorte die vom Messschiff aus mit dem Schlauchboot und zu Fuß erreicht werden konnten, wurden mit dem Spaten beprobt.

Alles in allem wurden in den Jahren 1991 bis 1998 ca. 500 Sedimentproben gezogen. Die Analyse der Sedimentproben erfolgte durch eine Trocken- und/oder Nasssiegung mit einem Siebsatz von 5 Sieben - 0,500 mm, 0,250 mm, 0,200 mm, 0,125 mm und 0,063 mm. Die Ergebnisse liegen in Form von drei Lageplänen im Maßstab von 1:20 000 vor und sind beim WSA Cuxhaven einsehbar und beziehbar. Zu jeder Siebung wurde eine Siebkurve nach DIN gefertigt.

Im Jahr 2000 wurde die Wiederholung der oben beschriebenen Probennahme begonnen. Die Untersuchungen dazu wurden 2001 abgeschlossen, die Ergebnisse sind seit 2002 verfügbar. Die Sedimentuntersuchungen beschreiben, ohne auf die Morphologie einzugehen, den Zustand von Sedimentablagerungen großräumig in Form einer Übersicht.

Seit 2004 liegen die Daten auch auf Basis einer Digitalen Bundeswasserstraßenkarte (DBWK) vor.

Kleinräumig und detaillierter erfolgt die Beschreibung der Entwicklung in der Fahrrinne am Osteriff. Beispielhaft für die Baggerbereiche im WSA Cuxhaven wird die Baggerstel-

le am Osteriff seit 1997 an 15 gleich bleibenden Probennahmeorten in mehr oder weniger regelmäßigen Abständen von etwa 6 bis 8 Wochen beprobt. Das Gebiet am Osteriff ist der Bereich mit der höchsten Sedimentationsrate und wurde deshalb für die Beobachtung im Detail ausgewählt. Die Analyse der Proben erfolgt durch eine vereinfachte Siebung mit nur 3 Sieben (0,5 mm, 0,2 mm 0,063 mm), ausschließlich um den Anteil von Schluff bzw. Weichsedimenten zu bestimmen. Die Probennahmeorte sind in Querprofilen über die Fahrrinne angeordnet; s. dazu folgende Tabelle A.1.6-1.

Tab. A.1.6-1: Beobachtung von Sedimentablagerungen am Osteriff

Profil	Bezeichnung der Probennahmeorte von Norden nach Süden	Ort (Elbe-km)	Auswertung
1	20, 19, 18, 7, 17	701,0	Statistik bezüglich der Anteile an Weichsediment < 0,063 mm
2	9, 16, 10, 15	701,7	
3	4, 5, 14, 13, 6, 12	702,5	

A.1.6.2 Bereich Hamburger Delegationsstrecke (km 607,5 bis 638,9)

Im Bereich der Hamburger Delegationsstrecke werden regelmäßig Sedimentproben in verschiedenen Teilen der Elbe und des Hafens erhoben. Der derzeit vorliegende Datenbestand ist in Tabelle A.1.6-2 zusammengefasst.

Tab. A.1.6.2-1: Erfassung der Sedimente (Korngrößen) im Bereich der Hamburger Delegationsstrecke

Messortbezeichnung	Zeitraum	Parameter	Bemerkungen
Strom- und Hafenbereich der Hamburger Delegationsstrecke	24.01.1997 bis 04.10.2004	- Körnung - Trockensubstanz - Glühverlust - TOC	-

A.1.6.3 Datenbestand Sedimentkataster im gesamten Beweissicherungsgebiet

Tab. A.1.6.3-1: Datenbestand des Sedimentkatasters im gesamten Beweissicherungsgebiet

Institution	Probennahmetechnik	Probennahme	Bereich	Anzahl Proben
Institut für Bodenkunde	<ul style="list-style-type: none"> • Baggerladeraumbeprobung (Unterhaltungsbagger) • van Veen-Greifer • Bohrung • Spaten 	1994	km 666 - km 745	7
		1995	km 643 - km 738	10
		1994	km 586 - km 750	216
		1994	km 624 - km 744	51
		1994	km 586 - km 750	64
				Σ = 348
BAW-DH	<ul style="list-style-type: none"> • Baggerladeraumbeprobung (Unterhaltungsbagger) • van Veen-Greifer • Spaten 	2002	km 639 - km 689	48
		2005	km 632 - km 740	914
		2005	km 730 - km 736	5
				Σ = 967
WSA Cuxhaven	<ul style="list-style-type: none"> • van Veen-Greifer 	1992	km 710 - km 736	33
		1993	km 690 - km 752	210
		1995	km 690 - km 752	108
		1997	km 689 - km 752	311
		2000	km 690 - km 752	342
				Σ = 1004
Hamburg Port Authority	<ul style="list-style-type: none"> • Kolbenlot 	1997	km 621 - km 631	26

Institution	Probennahmetechnik	Probennahme	Bereich	Anzahl Proben
		1998	km 616 - km 631	28
		1999	km 616 - km 635	44
		2000	km 617 - km 629	26
		2001	km 617 - km 624	32
		2002	km 621 - km 634	11
		2004	km 607 - km 639	108
		2005	km 620 - km 634	25
				Σ = 300

A.1.7 Ökologische Parameter

A.1.7.1 Flora und Fauna aquatisch

A.1.7.1.1 Makrozoobenthos

Es wurden als Grundlage der IST-Zustandserfassung die in der UVU im Kapitel 7.4.1 sowie im Materialband VII aufgeführten Ergebnisse ergänzt durch zusätzliche Probenahmen für das Makrozoobenthos. Diese zusätzlichen Erhebungen wurden durchgeführt im April 1998 im Bereich der Ablagerungsfläche Twielenfleth sowie im Mai 1999 in der Außenelbe und im Bereich der Unterelbe bei Lühesand, bevor dort mit den Baggerarbeiten begonnen wurde. Die Ergebnisse dieser zusätzlichen IST-Zustandserhebungen ergänzen die Untersuchungsergebnisse der UVU. Nach Ausführung der Ausbaggerungen wurden im Rahmen der Beweissicherung weitere Untersuchungen in den gleichen Gebieten durchgeführt (s. Tabelle A.1.7.1.1-1), deren Probennahmedesign mit den Einvernehmensbehörden abgestimmt wurden.

Tab. A.1.7.1.1-1: Durchgeführte Makrozoobenthosuntersuchungen

Untersuchungsgebiet	Zeiten der Messungen in den Jahren:							Bemerkungen
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	
Baggergutablagerungsfläche Twielenfleth	Apr	Apr *	K.M.	Mai	Apr	April	Apr	* Ergänzungsmessung zur Messung aus 1998
Fahrrinnenbereich der Unterelbe zwischen km 647 - 653	K.M.	Apr	K.M.	Mai	Apr	Apr/Mai	Apr	
Fahrrinnenbereich der Außenelbe zwischen km 732 - 740	K.M.	Apr	K.M.	Mai	Apr	Apr/Mai	Mai	
Klappstelle bei km 733 in der Außenelbe	K.M.	Apr	K.M.	Mai	Apr	Apr/Mai	Mai	
Transekt in der Außenelbe bei km 736-Zehnerloch	K.M.	Apr	K.M.	Mai	Apr	Apr	Mai	

K.M. = keine Messungen

Es liegen die Ergebnisse bis 2004 vor. Die zugehörigen Berichte sind vollständig auf der DVD-1 (Materialien) aufgeführt. Durchgeführt wurden die Untersuchungen von den Gutachtern Dipl.-Biol. Krieg vom HuuG, Tangstedt sowie vom Büro BIOCONSULT, Bremen.

A.1.7.1.2 Fische

Untersuchungen zur Fischökologie wurden im Rahmen der Beweissicherung nicht durchgeführt, da diese gemäß Planfeststellungsbeschluss nur dann erforderlich gewesen wären, wenn die Baumaßnahmen im Laichgebiet der Finte und des Nordseeschnäpels zur Laichzeit erfolgt wären, was jedoch nicht der Fall war.

A.1.7.2 Flora und Fauna terrestrisch

A.1.7.2.1 Biotopuntersuchungen aus Befliegungen

September 1999	Befliegung von 3 Testgebieten mit der HRSC-A-Kamera im Rahmen eines Pilotprojektes
November 1999 bis April 2000	Auswertung der Bilddaten und Entwicklung einer automatisierten Methode zur Biotoptypenklassifikation
Mai 2000	Abschlussbericht zum Pilotprojekt
August und September 2000	Befliegung des Beweissicherungsgebietes mit der HRSC-A und der HRSC-AX-Kamera für die "Nullmessung"
November 2000 bis Mai 2002	Auswertung der Bilddaten der 2000er Befliegung auf Grundlage der im Pilotprojekt entwickelten Methode
August 2001 bis November 2001	Überführung der Biotoptypenkartierung der UVS (CAD, DGK5-gekachelt) in ein GIS (blattschnittfrei)
Seit Juni 2002	Entwicklung und Überprüfung von Analysemöglichkeiten aus dem Vergleich der Biotoptypenkartierung der UVS und der "Nullmessung"
Juli 2002	Erste Folgebefliegung des Beweissicherungsgebietes mit der HRSC-AX-Kamera
November 2002 bis November 2003	Auswertung der Bilddaten der 2002er Befliegung auf Grundlage der im Pilotprojekt entwickelten und 2000 bis 2002 weiterentwickelten Methode
Dezember 2003 bis September 2004	Analyse und Auswertung der Biotoptypenänderung der Jahre 2000 und 2002

A.1.7.2.2 Untersuchungen zur Röhrchentwicklung

2001	Erstellung einer kommentierten Literaturrecherche zum Thema Röhrchent
Oktober 2001 bis Oktober 2002	Recherche und Bewertung aktueller und historischer Daten zur Röhrchententwicklung an der Unter- und Außenelbe
Dezember 2002 bis September 2004	Bearbeitung und Auswertung geeigneter Luftbildunterlagen zur Darstellung der Röhrchententwicklung in den letzten Jahrzehnten

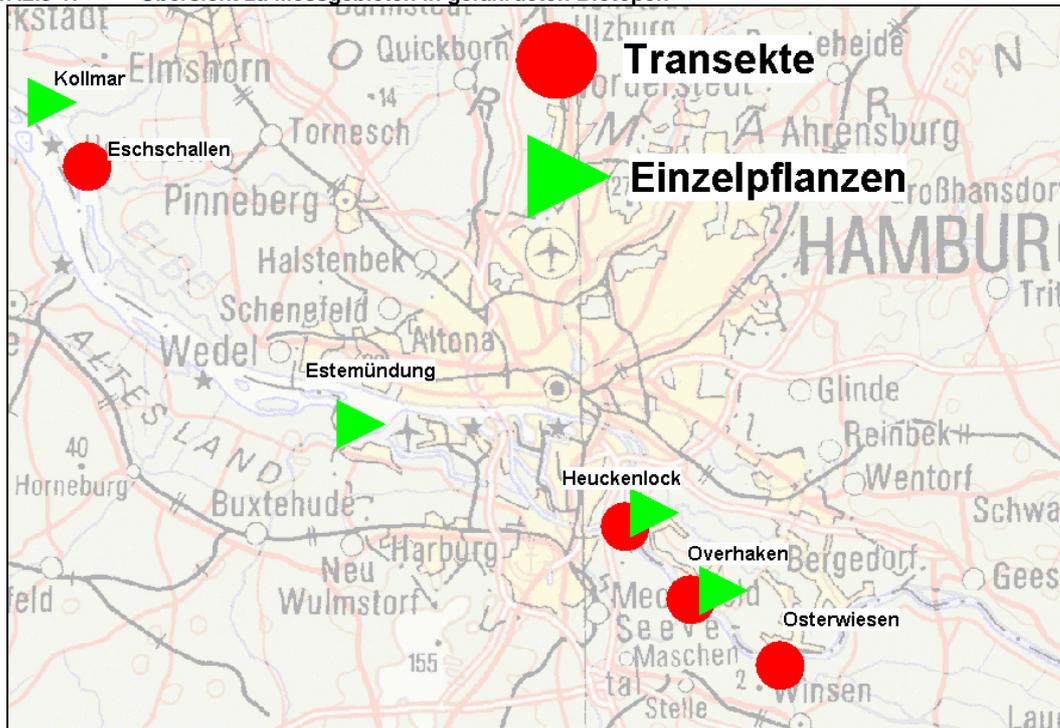
A.1.7.2.3 Vermessung gefährdeter Biotope

In ausgewählten Naturschutzgebieten und an Standorten des Schierlingswasserfenchels wurden Vermessungen zur Erfassung von Gelände- und Bewuchsänderungen im Detailbereich durchgeführt. Methodisch gliedern sich die Aufnahmen in

- Transektmessungen (3 Geländequerschnitte mit je 2 m Abstand) und in
- Aufnahmen einzelner Standorte des Schierlings-Wasserfenchels und der Sumpfsimse.

Für die Transektmessungen wurden drei besonders flache Naturschutzgebiete Eschschallen, Heuckenlock und Osterwiesen (Ilmenaumündung) sowie zusätzlich der 1999 angelegte Priel bei Overhaken gewählt. Die Einzelaufnahmen fanden in Gebieten mit den jeweiligen Pflanzenvorkommen statt (s. Abbildung A.1.7.2.3-1).

Abb. A.1.7.2.3-1: Übersicht zu Messgebieten in gefährdeten Biotopen



Transektvermessungen

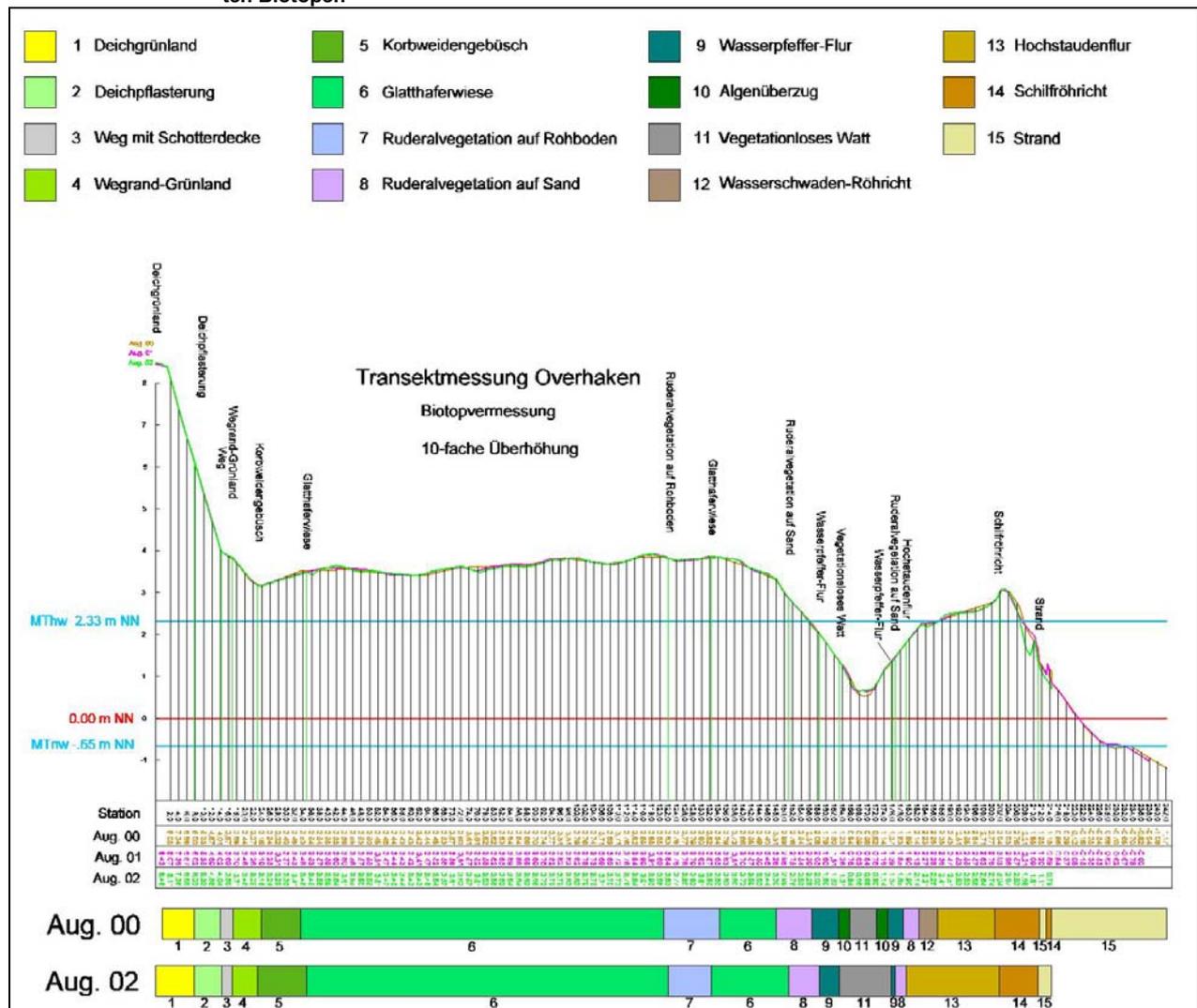
Im Herbst 1999 wurden in den genannten Gebieten (s. Abbildung A.1.7.2.3-1) Transekte zur Erfassung von Gelände- und Bewuchsänderungen im Detailbereich vermessen. In Zusammenarbeit mit einem Biologen, der während der Messung anwesend war, wurden in 3 Geländequerschnitten mit je 2 m Abstand die Pflanzenart, Beginn des Bewuchses, Geländehöhe und Lage-Koordinaten erfasst. Nach der Datenauswertung und Profildarstellung wurden die digitalen Zeichnungen durch den Biologen um die entsprechenden Pflanzenarten ergänzt, sodass bei den nachfolgenden Aufnahmen anhand der Farbbalken ein Vergleich mit der Nullmessung durch Abgreifen von Streckendifferenzen im Profil möglich ist (s. Abbildung A.1.7.2.3-2).

Eine Übersicht der durchgeführten Arbeiten ist aus Tabelle A.1.7.2.3-1 zu entnehmen.

Tab. A.1.7.2.3-1: Messungen zur Erfassung von Gelände- und Bewuchsänderungen

Standort	Jun 1998	Okt 1999	Aug 2000	Aug 2001	Mai - Aug 2002
NSG Heuckenlock		Transekt und Schierlings-Wasserfenchel	Schierlings-Wasserfenchel	Schierlings-Wasserfenchel	Transekt und Schierlings-Wasserfenchel
NSG Osterwiesen	5 Querprofile	Transekt			Transekt
NSG Eschschallen		Transekt			Transekt
Este-Mündung			Schierlings-Wasserfenchel	Schierlings-Wasserfenchel	Schierlings-Wasserfenchel
Kollmar		Sumpfsimse			Sumpfsimse
NSG Overhaken			Transekt und Schierlings-Wasserfenchel	Transekt und Schierlings-Wasserfenchel	Transekt und Schierlings-Wasserfenchel

Abb. A.1.7.2.3-2: Beispielhafte Darstellung der Vermessung von Transekten in ausgewählten Bereichen mit gefährdeten Biotopen



Schierlingswasserfenchel

Zur Dokumentation des Schierlingswasserfenchels wurden ab Oktober 1999 in Zusammenarbeit mit dem Biologen über 200 Einzelpflanzen und Gruppen dieser Pflanze aufgesucht und deren Standorte nach Lage und Höhe vermessen. Die Daten wurden an den Kooperationspartner "Pilotprojekt Schierlingswasserfenchel" des Botanischen Vereins zu Hamburg e. V. weitergeleitet, wo weitergehende Untersuchungen zu Lebensbedingungen und Verbreitungsstrategien dieser seltenen Pflanzenart durchgeführt und in dem Ende 2004 erschienenen Abschlussbericht beschrieben wurden (siehe www.botanischerverein.de/oenanthe/). Die einzelnen Aufnahmen sind der Tabelle A.1.7.2.3-1 zu entnehmen. Die Kooperation mit dem Botanischen Verein endete im August 2003 mit abschließenden Messungen im Overhakener Priel, weitere Messungen sind zunächst nicht geplant.

Abb. A.1.7.2.3-3: Schierlings-Wasserröhrenchen im Heuckenlock



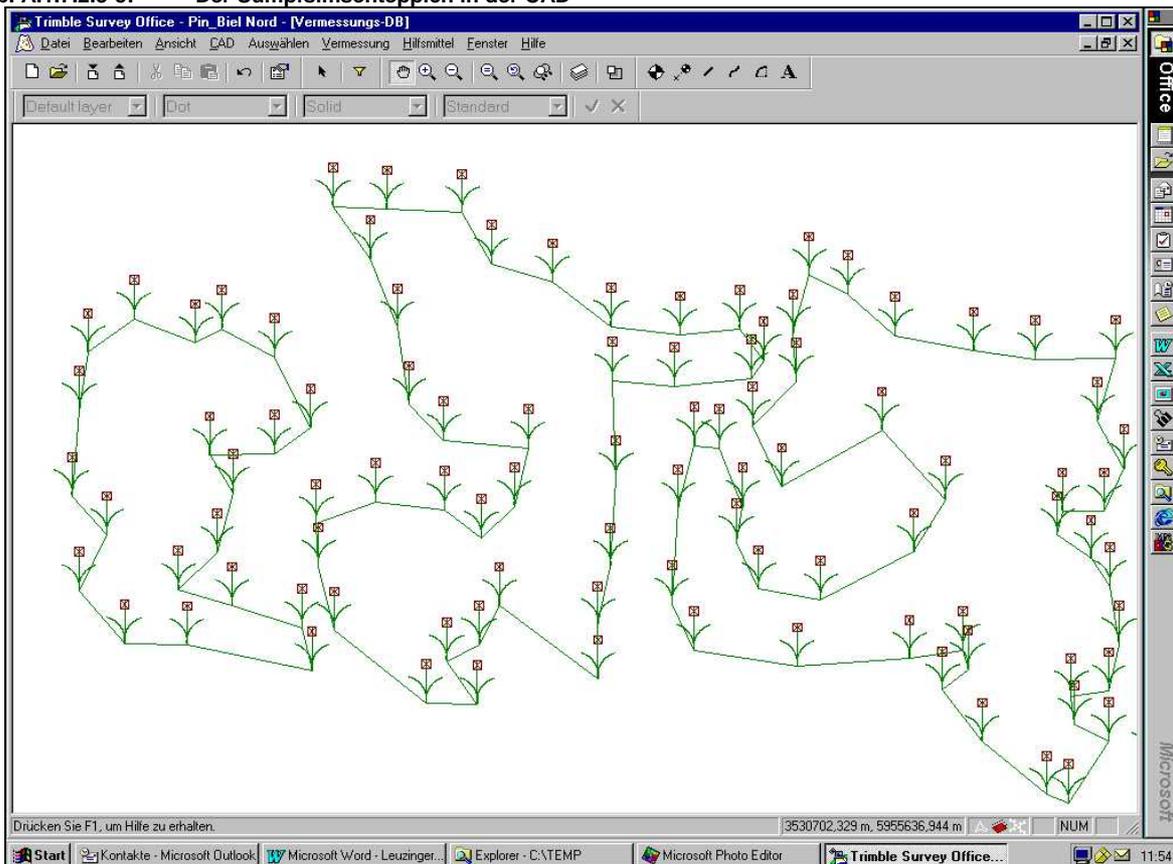
Sumpfsimse

Eine weitere Standortvermessung wurde entsprechend einer Vereinbarung mit dem Land Schleswig-Holstein zur Dokumentation einer möglichen Verdriftung/Schädigung der Sumpfsimse (ebenfalls auf der Liste der bedrohten Arten) durchgeführt. Die Sumpfsimse wächst als Pflanzenverband in einer Art Teppich auf sandigem Untergrund und steht im direkten Einflussbereich der Elbe. Um spätere Veränderungen des Standortes dokumentieren zu können, wurde ein besonders kräftiges Vorkommen dieser Pflanzenart im Uferbereich Bielenberg/Kollmar im Juni 1999 detailgetreu kartiert (Abbildungen A.1.7.2.3-4 und -5). Eine Wiederholungsmessung desselben Gebiets fand im September 2002 statt.

Abb. A.1.7.2.3-4: Sumpfsimsenteppich bei Kollmar im Juni 1999



Abb. A.1.7.2.3-5: Der Sumpfsimsentepich in der CAD



A.1.7.2.4 Daten der benutzten historischen Luftbilder

Tab. A.1.7.2.4-1: Gebiet 1 Neufelder Watt

Bildflug	Flugdatum	Maßstab	Anz. der Bilder	Kontakt-abzug	Luft-bild-karten	Bild-Nr.	Bemerkung
RAF	04.03.1953	1:20000	2	1			
				1			
Luftbildkarte der WSD Nord	26.05. - 30.05.1978	1:23000	2		1	5237	
					1	5240	
Luftbildkarte der WSD Nord	08.07. - 09.07.1984	1:23000	2		1	5237	
					1	5240	
Luftbildkarte der WSD Nord	06.07.1991	1:23000	2		1	5237	
					1	5240	
Summe			8	2	6		

Tab. A.1.7.2.4-2: Gebiet 2 Belumer Außendeich

Bildflug	Flugdatum	Maßstab	Anz. der Bilder	Kontakt-abzug	Luft-bild-karte	Bild-Nr.	Bemerkung
LGN Bildflug Stade-Otterndorf-Heeslingen 1	20.09.1963	1:24000	5	1			
				1			
				1			
				1			
Luftbildkarte der WSD Nord	26.05. - 30.05.1978	1:23000	4		1	5239	
					1	5241	
					1	5242	
					1	5243	

Bildflug	Flugdatum	Maßstab	Anz. der Bilder	Kontakt-abzug	Luft-bild-karte	Bild-Nr.	Bemerkung
Luftbildkarte der WSD Nord	08.07. - 09.07.1984	1:23000	4		1	5239	
					1	5241	
					1	5242	
					1	5243	
Luftbildkarte der WSD Nord	06.07.1991	1:23000	4		1	5239	
					1	5241	
					1	5242	
					1	5243	
Summe			17	5	12		

Tab. A.1.7.2.4-3: Gebiet 3 Nordkehdingen

Bildflug	Flugdatum	Maßstab	Anz. der Bilder	Kontakt-abzug	Luft-bild-karte	Bild-Nr.	Bemerkung
Luftbildkarte der WSD Nord	26.05. - 30.05.1978	1:23000	5		1	5229	
					1	5232	
					1	5234	
					1	5236	
					1	5238	
Luftbildkarte der WSD Nord	08.07. - 09.07.1984	1:23000	5		1	5229	
					1	5232	
					1	5234	
					1	5236	
					1	5238	
Luftbildkarte der WSD Nord	06.07.1991	1:23000	5		1	5229	
					1	5232	
					1	5234	
					1	5236	
					1	5238	
Summe			15	0	15		

Tab. A.1.7.2.4-4: Gebiet 5 Allwörderer Außendeich

Bildflug	Flugdatum	Maßstab	Anz. der Bilder	Kontakt-abzug	Luft-bild-karten	Bild-Nr.	Bemerkung
Luftbildkarte der WSD Nord	26.05. - 30.05.1978	1:23000	3		1	5225	
					1	5226	
					1	5230	
Luftbildkarte der WSD Nord	08.07. - 09.07.1984	1:23000	3		1	5225	
					1	5226	
					1	5230	
Luftbildkarte der WSD Nord	06.07.1991	1:23000	3		1	5225	
					1	5226	
					1	5230	
Summe			9	0	9		

Tab. A.1.7.2.4-5: Gebiet 6 Mündung Wischhafener Nebeneibe

Bildflug	Flugdatum	Maßstab	Anz. der Bilder	Kontakt-abzug	Luft-bild-karten	Bild-Nr.	Bemerkung
Luftbildkarte der WSD Nord	26.05. - 30.05.1978	1:23000	3		1	5221	
					1	5222	
						5226	s. Allwörden
Luftbildkarte der WSD Nord	08.07. - 09.07.1984	1:23000	3		1	5221	
					1	5222	
						5226	s. Allwörden
Luftbildkarte der WSD Nord	06.07.1991	1:23000	3		1	5221	
					1	5222	
						5226	s. Allwörden
Summe			9	0	6		

Tab. A.1.7.2.4-6: Gebiet 7 Rhinplatte/Glückstadt

Bildflug	Flugdatum	Maßstab	Anz. der Bilder	Kontakt-abzug	Luft-bild-karten	Bild-Nr.	Bemerkung
F1/63	11.09.1963	1:15000	4	1			
				1			
				1			
				1			
Luftbildkarte der WSD Nord	26.05. - 30.05.1978	1:23000	4		1	5217	
						5221	s. Wischhafen
						5222	s. Wischhafen
					1	5223	
Luftbildkarte der WSD Nord	08.07. - 09.07.1984	1:23000	4		1	5217	
						5221	s. Wischhafen
						5222	s. Wischhafen
					1	5223	
Luftbildkarte der WSD Nord	06.07.1991	1:23000	4		1	5217	
						5221	s. Wischhafen
						5222	s. Wischhafen
					1	5223	
Summe			16	4	6		

Tab. A.1.7.2.4-7: Gebiet 8 Schwarztonnensand

Bildflug	Flugdatum	Maßstab	Anz. der Bilder	Kontakt-abzug	Luft-bild-karten	Bild-Nr.	Bemerkung
LGN Stade (00733) 1	01.05.1971	1:20000	5	1			
				1			
				1			
				1			
				1			
Luftbildkarte der WSD Nord	26.05. - 30.05.1978	1:23000	6		1	5213	
						5214	s. Haseldorf
					1	5218	
					1	5219	
						5222	s. Wischhafen, Rhinplatte
Luftbildkarte der WSD Nord	08.07. - 09.07.1984	1:23000	6		1	5223	
						5213	
						5214	s. Haseldorf
					1	5218	
					1	5219	
Luftbildkarte der WSD Nord	06.07.1991	1:23000	6			5222	s. Wischhafen, Rhinplatte
					1	5223	
					1	5213	
						5214	s. Haseldorf
					1	5218	
Luftbildkarte der WSD Nord	06.07.1991	1:23000	6		1	5219	
						5222	s. Wischhafen, Rhinplatte
					1	5223	
Summe			23	5	12		

Tab. A.1.7.2.4-8: Gebiet 9 Pagensand/Eschschallen

Bildflug	Flugdatum	Maßstab	Anz. der Bilder	Kontakt-abzug	Luft-bild-karten	Bild-Nr.	Bemerkung
F1/63	11.09.1963	1:15000	4	1			
				1			
				1			
				1			
Luftbildkarte der WSD Nord	26.05. - 30.05.1978	1:23000	3			5209	s. Haseldorf
						5213	s. Schwarztone-sand
						5214	s. Schwarztone-sand, s. Haseldorf
Luftbildkarte der WSD Nord	08.07. - 09.07.1984	1:23000	3			5209	s. Haseldorf
						5213	s. Schwarztone-sand
						5214	s. Schwarztone-sand, s. Haseldorf
Luftbildkarte der WSD Nord	06.07.1991	1:23000	3			5209	s. Haseldorf
						5213	s. Schwarztone-sand
						5214	s. Schwarztone-sand, s. Haseldorf
Summe			13	4	0		

Tab. A.1.7.2.4-9: Gebiet 10 Haseldorfer Binnenelbe

Bildflug	Flugdatum	Maßstab	Anz. der Bilder	Kontakt-abzug	Luft-bild-karten	Bild-Nr.	Bemerkung
RAF	18.03.1953	1:20000	3	1			
				1			
				1			
				1			
Luftbildkarte der WSD Nord	26.05. - 30.05.1978	1:23000	3		1	5206	
					1	5209	
					1	5210	
					1	5211	
					1	5214	
					1	5215	
Luftbildkarte der WSD Nord	08.07. - 09.07.1984	1:23000	3		1	5206	
					1	5209	
					1	5210	
					1	5211	
					1	5214	
					1	5215	
Luftbildkarte der WSD Nord	06.07.1991	1:23000	3		1	5206	
					1	5209	
					1	5210	
					1	5211	
					1	5214	
					1	5215	
Summe			16	7	18		

Tab. A.1.7.2.4-10: Gebiet 12 Hahnöfer Nebeneibe/Mühlenberger Loch

Bildflug	Flugdatum	Maßstab	Anz. der Bilder	Kontakt-abzug	Luft-bild-karten	Bild-Nr.	Bemerkung
Luftbildkarte der WSD Nord	26.05. - 30.05.1978	1:23000	6		1	5201	
					1	5202	
					1	5203	
					1	5204	
					1	5205	
					1	5208	
Luftbildkarte der WSD Nord	08.07. - 09.07.1984	1:23000	6		1	5201	
					1	5202	
					1	5203	
					1	5204	
					1	5205	
					1	5208	
Luftbildkarte der WSD Nord	06.07.1991	1:23000	6		1	5201	
					1	5202	
					1	5203	
					1	5204	
					1	5205	
					1	5208	
Summe			18	0	18		

Tab. A.1.7.2.4-11: Gebiet 13 Heuckenlock

Bildflug	Flugdatum	Maßstab	Anz. der Bilder	Kontakt-abzug	Luft-bild-karten	Bild-Nr.	Bemerkung
Bildflug Hamburg 1970	01.06.1970	1:8000	3		1		
					1		
					1		
Bildflug Hamburg 787/79	14.05. - 31.05.1979	1:8000	3		1		
					1		
					1		
LGN-Bildflug Winsen, Nr. 2348	28.04.1987	1:12500	2		1		
					1		
LGN-Bildflug Winsen, Nr. 2678	17.05.1992	1:12500	2		1		
					1		
Summe			10	10	0		

Tab. A.1.7.2.4-12: Gebiet 14 Zollenspieker

Bildflug	Flugdatum	Maßstab	Anz. der Bilder	Kontakt-abzug	Luft-bild-karten	Bild-Nr.	Bemerkung
Bildflug Hamburg 1970	01.06.1970	1:8000	5		1		
					1		
					1		
					1		
					1		
Bildflug Hamburg 787/79	14.05. - 31.05.1979	1:8000	4		1		
					1		
					1		
					1		
LGN-Bildflug Winsen, Nr. 2348	28.04.1987	1:12500	3		1		
					1		
					1		
LGN-Bildflug Winsen, Nr. 2678	17.05.1992	1:12500	3		1		
					1		
					1		
Summe			15	15	0		

A.1.8 Grundlagendaten

A.1.8.1 Bauaktivitäten

Die Bauaktivitäten der einzelnen Amtsbereiche (WSA Cuxhaven, WSA Hamburg, WSA Lauenburg und Hamburg Port Authority) aus dem Beweissicherungsbericht 2002 sind schon im Bericht 2003 in die Baumaßnahmen-Datenbank im Access Format überführt worden.

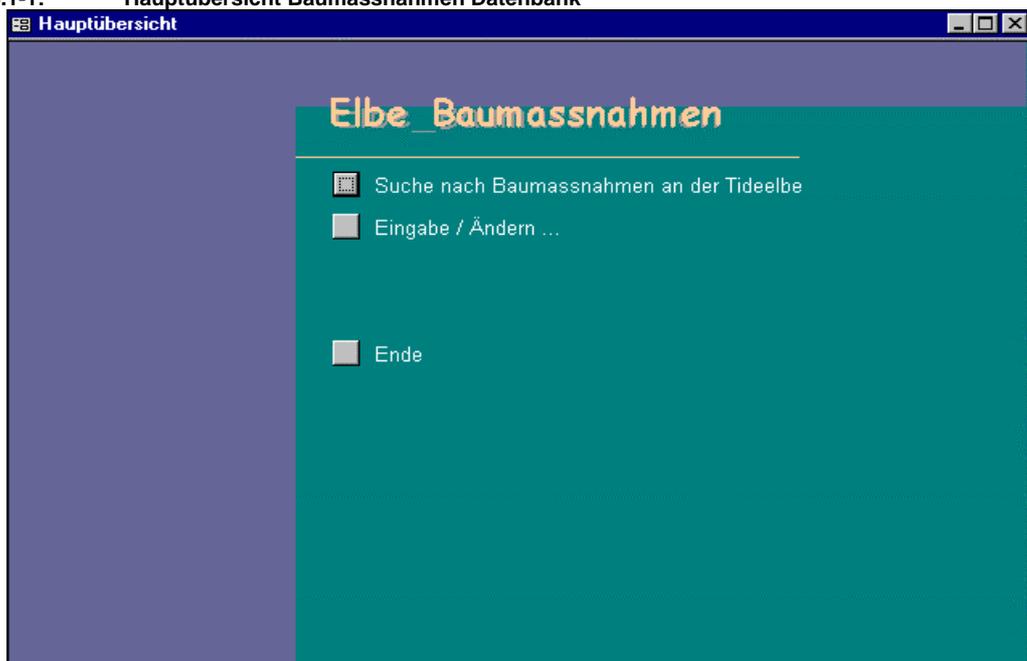
Die im Berichtszeitraum bis Ende 2004 durchgeführten Baumassnahmen in und an der Bundeswasserstraße Elbe und den Nebenflüssen können in detaillierter Form der beigefügten DVD-2 entnommen werden. Des Weiteren enthält die Datenbank auch Bauaktivitäten die vor, während und nach der letzten Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt ausgeführt worden sind, wie z. B. der 10 m-Ausbau, 13,5 m-Ausbau der Unter- und Außenelbe oder die Erweiterung des EADS-Geländes.

Datenbank

Hinweise zur Anwendung der Datenbank

Es sollte folgende Ansicht als Startseite erscheinen:

Abb. A.1.8.1-1: Hauptübersicht Baumassnahmen Datenbank



Die Hauptübersicht der Datenbank ist untergliedert in zwei Anwendungsbereiche.

1. Suche nach Baumassnahmen an der Tideelbe
2. Eingabe / Ändern...

Wählen des Anwendungsbereiches

Durch wählen des Anwendungsbereiches 1. erscheint das folgende Fenster.

Abb. A.1.8.1-2: Suche nach Baumaßnahmen

Suche nach Baumaßnahmen an der Tideelbe

Amtsreich

Gewässer *

Gesamtmaßnahme *

Massnahmenteil *

Massnahme *

Objekt *

Objekteil *

Ortstbezeichnung *

Status

Strom-Km von * bis

Bauzeit von * bis

* Ausgabe in Excel Bericht Bildschirmausgabe Abbruch

Mit Hilfe der Suchmaske wird das Auffinden einzelner Baumaßnahmen erleichtert, wie z. B. durch Einschränkung des Amtsbereiches, Gewässers, Status oder die Bauzeit.

Abb. A.1.8.1-3: Suchmaske/Gewässer

Suche nach Baumaßnahmen an der Tideelbe

Amtsreich

Gewässer *

Gesamtmaßnahme *

Massnahmenteil *

Massnahme *

Objekt *

Objekteil *

Ortstbezeichnung *

Status

Strom-Km von *

Bauzeit von *

* Ausgabe in Excel Bericht Bildschirmausgabe Abbruch

Ein mögliches Suchergebnis nach entsprechender Eingabe ist auf der nächsten Seite exemplarisch dargestellt.

Abb. A.1.8.1-4: Suchergebnis

Suchergebnisse

Nr in Karte	28	Status	Fertiggestellt
Amtsbereich	WSA Hamburg	Sachbearbeiter	Frau Pfennig
Gewässer	Elbe	Kosten (Euro)	715000,00
Gesamtmaßnahme	Fahrinnenanpassung an die Containerschifffahrt	ausführende Firma	Colcrete- von Essen
Massnahmenteil	Ufer Mielstack	Ort	Rastede
Einzelmaßnahme	Bau einer Ufersicherung		
Massnahme	Landesschutz		
Objekt	Ufersicherung		
Objektart	Uferinstandsetzung		
Objekteil	Deckwerk		
Bauzeit	2001 - 2001		
Ortsbezeichnungen	Lühe-Wisch		
Strom-Km	644,8 - 645,2		
GK-Koordinate von	3542352 5937867 bis 3542737 5937697		
Bemerkungen	8.200 m² Sinkstück herstellen, 1.500 m³ Kornfilter u. 9.000 t Wasserbausteine der Größenklasse II einbauen.		

Karte anzeigen

Blatt 1: Km 630 - 661
 Blatt 2: Km 660 - 691
 Blatt 3: Km 688 - 717
 Blatt 4: Km 716 - 751

In der Ergebnismaske sind zusätzliche Informationen wie z. B. Gauß-Krüger-Koordinaten, ausführende Firma, Kosten und Bemerkungen enthalten, soweit die Daten für die entsprechende Bauaktivitäten zur Verfügung stehen.

Durch Wählen des Anwendungsbereiches 2. erscheint folgendes Fenster.

[Auf den Anwendungsbereich 2. hat nur der Datenbankverwalter Zugriff.]

Abb. A.1.8.1-5: Eingabe/Ändern von Baumaßnahmen

Elbe_Baumaßnahmen

- Eingabe / Ändern Baumaßnahmen
- Eingabe / Ändern Gesamtmaßnahme
- Eingabe / Ändern Nummer in Karte
- Eingabe / Ändern Ortsbezeichnung
- Eingabe / Ändern Gewässer
- Eingabe / Ändern Firma
- Zurück

Die Eingabe- und Änderungsmaske ermöglicht die Fortführung der Datenbank und die spätere Anpassung von Bauaktivitäten.

Abb. A.1.8.1-6: Eingabemaske einer neuen Bauaktivität

Im Feld "Bemerkungen" der Eingabemaske können Besonderheiten der Baumassnahme hinzugefügt werden.

Abb. A.1.8.1-7: Ändern einer bestehenden Baumassnahme

Ein Beispiel für eine Änderung des Datensatzes ist der Status. Hier werden drei Phasen der Baumassnahme zur Auswahl gestellt, um den momentanen Ist-Zustand zu beschreiben.

Zurzeit befinden sich 388 Datensätze (Stand: 12. Sep. 05) in der Baumaßnahmen-Datenbank.

Die Datenbank wird in regelmäßigen Abständen fortgeschrieben und ergänzt.

A.1.8.2 Baggeraktivitäten

Die Baggeraktivitäten werden nachfolgend sowie auf den beiliegenden DVD und im Internet dokumentiert. Es wird angestrebt, zukünftig detaillierte Aussagen zu Baggerung und Verbringung der Mengen zu dokumentieren, soweit es die Softwareprodukte zulassen.

Amtsbereiche WSÄ Cuxhaven und Hamburg

In den Amtsbereichen der WSÄ Cuxhaven und Hamburg hat die Erfassung der Bagger- und Verbringungsmengen seit 1996 einen Umfang angenommen, der es erfordert, die fortgeschriebenen Tabellen (Baggeraktivitäten WSA Cuxhaven bis 2004 und Baggeraktivitäten WSA Hamburg bis 2004) auf der DVD-2 bereitzustellen. Sie sind dort zu finden im Verzeichnis: *Lw:\Baggerdaten\...* (Bitte beachten Sie dazu auch die Hinweise der Datei: *Liesmich_dvd2.txt.*)

In den Baggermengen der vorgezogenen Teilmaßnahmen sind auch Baggermengen der Unterhaltung enthalten, da eine exakte Trennung zwischen Ausbau- und Unterhaltungsbaggergut nicht möglich ist.

Bei den Datensätzen des WSA Cuxhaven ist zu beachten, dass die Kilometerbezeichnungen der Baggerbereiche Mitte 1998 geändert wurden. Bei der alten Bezeichnung wurden die Kilometer ab der Amtsgrenze zum WSA Hamburg verwendet (Stromkilometer 689,10). Die neue Bezeichnung bezieht sich auf die durchgängige Ausbaukilometrierung.

Wo Baggerbereichsgrenzen bei der Umstellung geringfügig verändert wurden, sind die Baggermengen in der Tabelle mit den ursprünglichen Kilometerbezeichnungen aufgeführt.

Bei den im Rahmen der Unterhaltung vom WSA Hamburg durchgeführten Wasserinjektionsbaggerungen ist kein Verbringungsort angegeben. Das Verfahren wird bei besonders feinem Sohlmaterial angewendet. Mittels Wasserdruck wird das Sohlmaterial fluidisiert. Bedingt durch das Gefälle zwischen Einsatzbereich und dem tieferen Gewässerbett bildet sich gleichzeitig ein Dichtestrom, der dafür sorgt, dass das Sohlmaterial wie auf einer schiefen Ebene vom Flachen zum Tiefen rutscht bzw. durch die Strömung mitgerissen wird.

Im Rahmen der Fahrrinnenanpassung sind im Amtsbereich des WSA Cuxhaven die in der folgenden Tabelle A.1.8.2-1 angegebenen Baggermengen einschließlich der Mengen aus den vorgezogenen Teilmaßnahmen auf die einzelnen Klappstellen verteilt worden.

Tab. A.1.8.2-1: Verbrachte Baggermengen je Klappstelle

Klappstellen	Menge in m ³
km 690	1.585.227
km 706	224.685
km 711	427.486
km 714	1.805.165
km 716,8	80.351
km 733	911.887
km 741	1.796.869

Weitere Mengen:

Nicht angegeben sind Spül- und Baggergutmengen aus den Sportboothäfen an der Elbe, weil sie zahlenmäßig nicht erfasst werden oder nicht fassbar sind. So werden der Nord- und Südhafen Bützfleth fast täglich und die Stromanlagen Bützfleth gelegentlich "gepflügt", Sportboothäfen gelegentlich "geeggt", d. h., das am Grund abgelagerte Material wird mit geeigneten Geräten aufgewirbelt und mit der Strömung wegtransportiert. Bezogen auf die Ausbaubaggermenge handelt es sich um unbedeutende Maßnahmen, über die der TdV von den jeweiligen Betreibern nicht informiert wird.

Weitere aus der Elbe entnommene Mengen:

1997 wurden für Maßnahmen im Bereich der Freien und Hansestadt Hamburg Bodenentnahmen zwischen km 730 und 741 mit einer Gesamtmenge von 6.500.000 m³ (Laderaumaufmass) durchgeführt.

Am 11.09.2001 und 22.03.2002 erteilte das WSA Cuxhaven per Strom- und Schifffahrtspolizeilicher Genehmigung (SSG) und Nachtrag die Genehmigung zur Entnahme von 2.600.000 m³ Boden aus der Bundeswasserstraße Küstenmeer Nordsee zwischen den Fahrwassertonnen 13 und 29 sowie aus der Binnenwasserstraße bei Cuxhaven für Maßnahmen der Freien und Hansestadt Hamburg (Aufspülung im Mühlenberger Loch).

Im Rahmen der Fahrrinnenanpassung sind im Amtsbereich des WSA Hamburg die in der Tabelle A.1.8.2-2 angegebenen Baggermengen einschließlich der Mengen aus den vorgezogenen Teilmaßnahmen auf die einzelnen Baggergutablagerungs- und Verbringflächen verteilt worden.

Tab. A.1.8.2-2: Verbrachte Baggermengen in die Baggergutablagerungsflächen

Baggergutablagerungs-(BAF) und Verbringflächen	Menge in m ³
BAF Krautsand Nord	4.344.589
BAF Krautsand Süd	230.206
Spülfeld Pagensand	2.005.785
Pagensand Leitdamm	65.046
BAF Scheelenkuhlen	500.822
BAF Twielenfleth	987.424
Störbogen	141.431
Hetlingen	155.468

Amtsbereich WSA Lauenburg

Die Tabelle A.1.8.2-3 gibt an, welche Baggerungen und Verklappungen vorgenommen wurden.

Tab. A.1.8.2-3: Baggerungen im Bereich des WSA Lauenburg ab 1998

Termin der Baggerungen	Ort	km	Menge [m³]	Verklappungsbe- reich	Bemerkungen
1998	Ilmenau-Mündung	Ilmenau-km 28,7	30.030	Elbe-km 599 - 600	Unterhaltung
1998	Hafen Hoopste	Ilmenau-km 28,3	18.500	Elbe-km 599 - 600	Unterhaltung
1999	Unterer Vorhafen Schleuse Geesthacht	Elbe-km 587	13.560	Elbe-km 587 - 588 Unterer Wehrrarm Geesthacht	Unterhaltung
1999	Unterer Vorhafen Schleuse Geesthacht	Elbe-km 587	13.560	Elbe-km 587 - 588 Unterer Wehrrarm Geesthacht	Unterhaltung
1999	Unterer Vorhafen Schleuse Geesthacht	Elbe-km 587	5.400	Elbe-km 587 - 588 Unterer Wehrrarm Geesthacht	Unterhaltung
1999	Bauhafen Geesthacht	Elbe-km 584,4	4.650	Elbe-km 587 - 588 Unterer Wehrrarm Geesthacht	Unterhaltung
1999	Ilmenau Gewässersohle	Ilmenau-km 18,1	5.430	Elbe-km 599 - 600	Unterhaltung
1999	Ilmenau Gewässersohle	Ilmenau-km 22,0	2.550	Elbe-km 599 - 600	Unterhaltung
2000	Oberer Vorhafen Schleuse Geesthacht	Elbe-km 585	1.140	Elbe-km 587 - 588 Unterer Wehrrarm Geesthacht	Unterhaltung
2000	Unterer Vorhafen Schleuse Geesthacht	Elbe-km 587	20.440	Elbe-km 587 - 588 Unterer Wehrrarm Geesthacht	Unterhaltung
2000	Liegestelle für Regiebetrieb Elbstorf, linkes Ufer	Elbe-km 589,450	10.690	Elbe-km 590	Unterhaltung
2001	Oberer Wehrrarm Geesthacht	Elbe-km 585,8	450	Elbe-km 587 - 588 Unterer Wehrrarm Geesthacht	Unterhaltung
2001	Oberer Vorhafen Schleuse Geesthacht	Elbe-km 585	9.240	Elbe-km 587 - 588 Unterer Wehrrarm Geesthacht	Unterhaltung
2001	Unterer Vorhafen Schleuse Geesthacht	Elbe-km 587	18.380	Elbe-km 587 - 588 Unterer Wehrrarm Geesthacht	Unterhaltung
2002	Ilmenau Gewässersohle	Ilmenau-km 22,0	2.320	Elbe-km 599 - 600	Unterhaltung
2003	Unterer Vorhafen Schleuse Geesthacht	Elbe-km 587	29.570	Elbe-km 587 - 588 Unterer Wehrrarm Geesthacht	Unterhaltung
2003	Ilmenau Gewässersohle	Ilmenau-km 28,7 Mündungsbereich	6.450	Elbe-km 599 - 600	Unterhaltung
2004	Unterer Vorhafen Schleuse Geesthacht	Elbe-km 587	1.890	Elbe-km 587 - 588 Unterer Wehrrarm Geesthacht	Unterhaltung

Amtsbereich Hamburg Port Authority

Baggerungen im Jahr 1999

Die Baggerungen im Jahr 1999 waren geprägt durch die in diesem Jahr durchgeführte Fahrrinnenanpassung. Gleichzeitig wurden der Parkhafen und der Waltershofer Hafen an die neue Wassertiefe in der Elbe angepasst und auf NN -16,70 m vertieft. Im Jahr 1999 wurden im Bereich des Hafens und der Elbe insgesamt 9.023.800 m³ Sedimente gebaggert.

Bei diesen Vertiefungsarbeiten fielen insgesamt rd. 6,3 Mio. m³ Sand und nicht verspülbarer Boden, bestehend aus Mergel und Steinen an. Diese Böden wurden überwiegend - soweit verspülfähig - (4,67 Mio. m³) für Aufhöhungsmaßnahmen, z. B. für den Containerterminal Altenwerder, aber auch für die Umstrukturierung des Hafens (Verfüllung des Griesenwerder Hafens) eingesetzt. Bodenmengen, die im Zusammenhang mit dem Containerterminal Altenwerder in der Süderelbe gebaggert wurden, sind in dieser Aufstellung nicht enthalten.

Die aus Mergel und Steinen bestehenden Bodenmengen von rd. 1,63 Mio. m³ wurden überwiegend entsprechend den Vorgaben der Planfeststellung für die Fahrrinnenanpassung von Unter- und Außenelbe in einer eigens dafür geschaffenen Unterwasserklappgrube am südlichen Fahrwasserrand verklappt (knapp 1 Mio. m³ nicht verspülbare Böden), rd. 0,65 Mio. m³ wurden zur Sicherung der Unterwasserböschung am Neßsand verwendet, um dem hier ständig entstehenden Abtrag entgegenzuwirken.

Vom 27. bis 29.07.1999 wurden im Rahmen der Überwachung der baulichen Aktivitäten zur Sicherung der Unterwasserböschung bei Neßsand von Strom- und Hafenbau unter Beteiligung der Umweltbehörde in situ Sauerstoffmessungen durchgeführt, um den Einfluss auf die lokale Gewässergüte der Elbe zu ermitteln. Das Baggergut bestand zum überwiegenden Teil aus Material mit sehr geringen sauerstoffzehrenden Eigenschaften. Die Messergebnisse zeigten keine Auffälligkeiten gegenüber den unbeeinflussten Referenzstellen.

Auf die normale Wassertiefeninstandhaltung entfallen somit die verbleibenden Mengen von rd. 0,5 Mio. m³ sandiges Material (entspricht in etwa dem jährlichen Normalwert) sowie die deutlich über dem Mittelwert von 2 Mio. m³ liegende Menge von rd. 2,24 Mio. m³ schlickhaltige Sedimente.

Da ein erhöhter Sedimentanfall erst in den letzten 2 Monaten des Jahres 1999 festgestellt wurde, liegt es nahe, als Ursache dafür das Ausbleiben eines Herbsthochwassers anzunehmen.

Baggerungen im Jahr 2000

Im Jahr 2000 wurden im Bereich des Hafens und der Elbe rd. 5,6 Mio. m³ Sedimente gebaggert. Auf die normale Wassertiefeninstandhaltung entfällt eine Menge von rd. 4,6 Mio. m³ sandiger und schlickhaltiger Sedimente. Diese Menge ist als äußerst groß anzusehen, setzt jedoch den Trend der letzten 2 Monate des Jahres 1999 fort. Als Ursache dafür könnte das Ausbleiben eines Herbsthochwassers angenommen werden. Zur Klärung, inwieweit diese Annahme zutreffend ist, sind weitere Untersuchungen veranlasst.

Aufhöhungsmaßnahmen erfolgen bei der Umstrukturierung des Hafens. Aus Mergel und Steinen bestehende Bodenmengen (nicht verspülbare Böden) wurden in der Klappgrube am südlichen Fahrwasserrand verklappt.

Im Jahr 2000 wurden 2,95 Mio. m³ durch Verklappen bei Neßsand und 0,22 Mio. m³ durch Einsatz des hydraulischen Injektionsverfahrens umgelagert. Die Umlagerungen erfolgten auf der Grundlage des mit der Umweltbehörde vereinbarten "Handlungskonzepts Umlagerung von Baggergut aus dem Hamburger Hafen in der Stromelbe" aus dem Jahr 1998. Die Klappstelle befindet sich im Bereich des Strom-km 638 vor der Landesgrenze am südlichen Fahrwasserrand im Bereich des Tonnenstrichs.

Seit Frühjahr 2000 wird - außerhalb der Beweissicherung zur Fahrrinnenanpassung von Unter- und Außenelbe - ein Monitoring des Benthos im direkten Einbringbereich, in dessen Nahbereich unmittelbar stromab der Klappstelle (in einem Tief- und einem Flachwasserbereich) sowie in von den Umlagerungen unbeeinflussten, morphologisch und hydrodynamisch vergleichbaren Referenzgebieten im Tief- und Flachwasser durchgeführt. Das Monitoringkonzept sieht jeweils eine Beprobung im Frühjahr nach Abschluss der Umlagerungsaktivitäten und im Spätsommer / Herbst nach einer mehrmonatigen Regenerationszeit vor. Im Untersuchungsjahr 2000 wurden die Untersuchungsgebiete vom 16. - 21.05.00 und 11. - 12.09.00 an je 7 Stationen a. 3 Greifer beprobt.

Aufgrund der vorliegenden Datenbasis sind weder auf der Klappstelle noch in dem untersuchten Nahbereich gravierende Verarmungen des Makrozoobenthos zu identifizieren. Das gilt sowohl für das Artenspektrum und die Besiedlungsdichte als auch für die Biomasse des Makrozoobenthos. Es wurden deutliche Unterschiede in der Struktur der benthischen Gemeinschaften in den verschiedenen Untersuchungsgebieten festgestellt. Sie sind z. T. nur auf die hohe natürliche Variabilität zurückzuführen. Alle Ergebnisse sind in der weiteren Fortführung des Monitorings abzusichern.

Mit dem hydraulischen Wasserinjektionsverfahren (WID-Water Injection Dredging) wurden außerhalb der Ausschlusszeit rd. 220.000 m³ in verschiedenen Hafenbereichen bewegt. Während der Ausschlusszeit wurden mit dem Gerät lediglich kleinere, örtlich begrenzte notwendige Nivellierungsarbeiten vorgenommen.

Baggerungen im Jahr 2001

Im Jahr 2001 wurden im Bereich des Hafens und der Elbe rd. 8,1 Mio. m³ Baggergut bewegt. Auf die normale Wassertiefeninstandhaltung entfällt eine Menge von rd. 5,8 Mio. m³ sandiger und schlickhaltiger Sedimente. Diese Menge ist wiederum als sehr hoch anzusehen, liegt jedoch im Trend der letzten Jahre. Die zur Klärung der hohen Sedimentation veranlassten Untersuchungen sind nicht abgeschlossen.

Aufhöhungsmaßnahmen erfolgen bei der Umstrukturierung des Hafens. Aus Mergel und Steinen bestehende Bodenmengen wurden in einer im Rahmen der Planfeststellung für die Elbevertiefung genehmigten Unterwassergrube am südlichen Fahrwasserrand verklappt.

Im Jahr 2001 wurden 4,16 Mio. m³ durch Verklappen bei Neßsand und 0,09 Mio. m³ durch Einsatz des hydraulischen Injektionsverfahrens umgelagert. Die Umlagerungen erfolgten auf der Grundlage des mit der Umweltbehörde vereinbarten "Handlungskonzepts Umlagerung von Baggergut aus dem Hamburger Hafen in der Stromelbe" aus dem Jahr 1998. Die Klappstelle befindet sich im Bereich des Strom-km 638 vor der Landesgrenze am südlichen Fahrwasserrand im Bereich des Tonnenstrichs.

Mit dem hydraulischen Wasserinjektionsverfahren (WID-Water Injection Dredging) wurden außerhalb der Ausschlusszeit rd. 90.000 m³ in verschiedenen Hafenbereichen bewegt. Während der Ausschlusszeit wurden mit dem Gerät lediglich kleinere, örtlich begrenzte notwendige Nivellierungsarbeiten vorgenommen.

Baggerungen im Jahr 2002

Im Jahr 2002 fielen auf der Hamburger Delegationsstrecke insgesamt 5,7 Mio. m³ Baggergut an. Den Landbehandlungsanlagen in Francop und Moorburg wurde 1,0 Mio. m³ schlickiges Material zugeführt. Weitere rd. 0,75 Mio. m³ Sand aus der Stromelbe wurden in Francop und Moorburg für Bauzwecke verspült.

In 2002 wurden rund 3,4 Mio. m³ durch Verklappen bei Neßsand und 0,09 Mio. m³ durch Einsatz des hydraulischen Injektionsverfahrens umgelagert. Diese Mengen sind im Vergleich zum Vorjahr deutlich zurückgegangen. Insbesondere im zweiten Halbjahr 2002 konnte eine geringere Sedimentation im Hafen beobachtet werden, deren Ursachen mit dem hohen Oberwasserabfluss in Zusammenhang stehen.

Baggerungen im Jahr 2003

Im Jahr 2003 fielen auf der Hamburger Delegationsstrecke insgesamt 5,8 Mio. m³ Baggergut an. Den Landbehandlungsanlagen in Francop und Moorburg wurden 1,35 Mio. m³ schlickiges Material zugeführt. Weitere rd. 0,1 Mio. m³ Sand aus der Stromelbe wurden in Francop und Moorburg für Bauzwecke verspült. Für Flächenaufhöhungsmaßnahmen wurden 0,8 Mio m³ und für Strombaumaßnahmen 0,2 Mio m³ verwendet. Rund 3,3 Mio. m³ wurden durch Verklappen bei Neßsand und 0,05 Mio m³ durch den Einsatz des hydraulischen Injektionsverfahrens (WID-Water Injection Dredging) umgelagert. Die umgelagerten Baggermengen liegen in der Größenordnung der Vorjahresmengen.

Mit einer Abflussmenge im Jahresmittel von 631 m³/sec lag der Abfluss der Elbe unterhalb des langjährigen Jahresmittels von 709 m³/sec. Im Januar trat eine kurzfristige Abflussspitze von 3000 m³/sec auf, das Jahr war im weiteren Verlauf allerdings als trocken anzusehen, ein Herbsthochwasser blieb aus.

Baggerungen im Jahr 2004

Insgesamt fielen im Jahr 2004 auf der Hamburger Delegationsstrecke insgesamt 9,6 Mio. m³ Baggergut an. Den Landbehandlungsanlagen in Francop und Moorburg wurde 1,1 Mio. m³ schlickiges Material zugeführt. Weitere rd. 0,4 Mio. m³ Sand aus der Stromelbe wurden in Francop und Moorburg für Bauzwecke verspült. Für Flächenaufhöhungsmaßnahmen wurden 0,04 Mio m³ und für Strombaumaßnahmen ca. 0,9 Mio m³ verwendet.

Rund 7,2 Mio. m³ wurden durch Verklappen bei Neßsand sowie mit dem hydraulischen Injektionsverfahren (WID-Water Injection Dredging) umgelagert. Die umgelagerte Menge ist doppelt so hoch wie im Vorjahr. Diese Menge ist außerordentlich groß.

Die Umlagerungen erfolgen auf der Grundlage eines zwischen Wirtschafts- und Umweltbehörde vereinbarten "Handlungskonzepts Umlagerung von Baggergut aus dem Hamburger Hafen in der Stromelbe". Das Konzept beinhaltet im wesentlichen Begrenzungen der Schadstoffgehalte im Baggergut, das umgelagert werden kann, sowie zeitliche Beschränkungen für die Umlagerungen bei Neßsand.

Die Klappstelle befindet sich im Bereich des Strom-km 638 vor der Landesgrenze am südlichen Fahrwasserrand im Bereich des Tonnenstrichs.

Mit einer Abflussmenge im Jahresmittel von 513 m³/sec lag der Abfluss der Elbe erheblich unterhalb des langjährigen Jahresmittels von 709 m³/sec. Es traten lediglich 3 sehr

kurzfristige Abflussspitzen von einmal 1400 bzw. zweimal knapp über 1000 m³/sec auf. Das Jahr ist hydrologisch als sehr trocken anzusehen.

In der Datei: *Lw:\Baggerdaten\Baggeraktivitäten_FHH bis 2005.pdf* auf der DVD-2 sind die Baggermengen aus dem Bereich der Hamburger Delegationsstrecke, unterteilt nach Herkunft und Verbleib, im Detail aufgeführt.

A.1.8.3 Schiffsbewegungen

Die Angaben zu den Schiffsbewegungen auf der Unter- und Außenelbe wurden anhand der elektronischen Aufzeichnungen der Verkehrszentralen an der Elbe in Cuxhaven und Brunsbüttel zusammengestellt. Eine Plausibilisierung erfolgte nicht. Aufgenommen wurden nur diejenigen Datensätze, die in den Feldern "Schiffstyp" und "Passagerichtung" Angaben enthielten.

Hinsichtlich der Schiffsbewegungen werden verschiedene Schiffstypen unterschieden. Die Typisierung zeigt Tabelle A.1.8.3-1.

Tab. A.1.8.3-1: Schiffstypen auf der Elbe

Typ	Art	Beschreibung
1	Binnenschiff	Mehrzweckschiff für Trockengüter (Stückgut, Massengut, Container)
2	Binnenschiff	Chemikaliertanker
3	Binnenschiff	Gastanker
4	Binnenschiff	Mineralöltanker
5	Binnenschiff	sonstiges Binnenschiff, wie Fahrgastschiff (außer Sportboot)
A	Seeschiff	Auto-Transportschiff
B	Seeschiff	Bulk-Carrier (auch OBO)
C	Seeschiff	Containerschiff
G	Seeschiff	Trockenfrachter / Mehrzweckschiff
H	Seeschiff	Chemikaliertanker (auch Ölprodukte, Süßöl)
L	Seeschiff	Gastanker
M	Seeschiff	Marinefahrzeug / Behördenfahrzeug
O	Seeschiff	Öltanker (Rohöl, Ölprodukte, chemische Produkte); auch OBO
P	Seeschiff	Fahrgastschiff / Fähre
R	Seeschiff	RoRo-Schiff
S	Seeschiff	Spezialfahrzeug (Bagger, Versorger, Schlepper)
X	Seeschiff	sonstige Seeschiffe, wie Geräte, Yachten

Die nachfolgenden Tabellen und Abbildungen geben die Schiffspassagen (Anzahl) in den jeweiligen Querschnitten für die Zeit von 21.01.97 bis 31.12.04 wieder. Weitere Angaben zu den Abmessungen, Tiefgängen und Passagezeiten der Schiffe sind auf der DVD-2 im Verzeichnis *Lw:\Schiffsdatenbank\...* dokumentiert.

Passage Cuxhaven (Elbe-km 728)

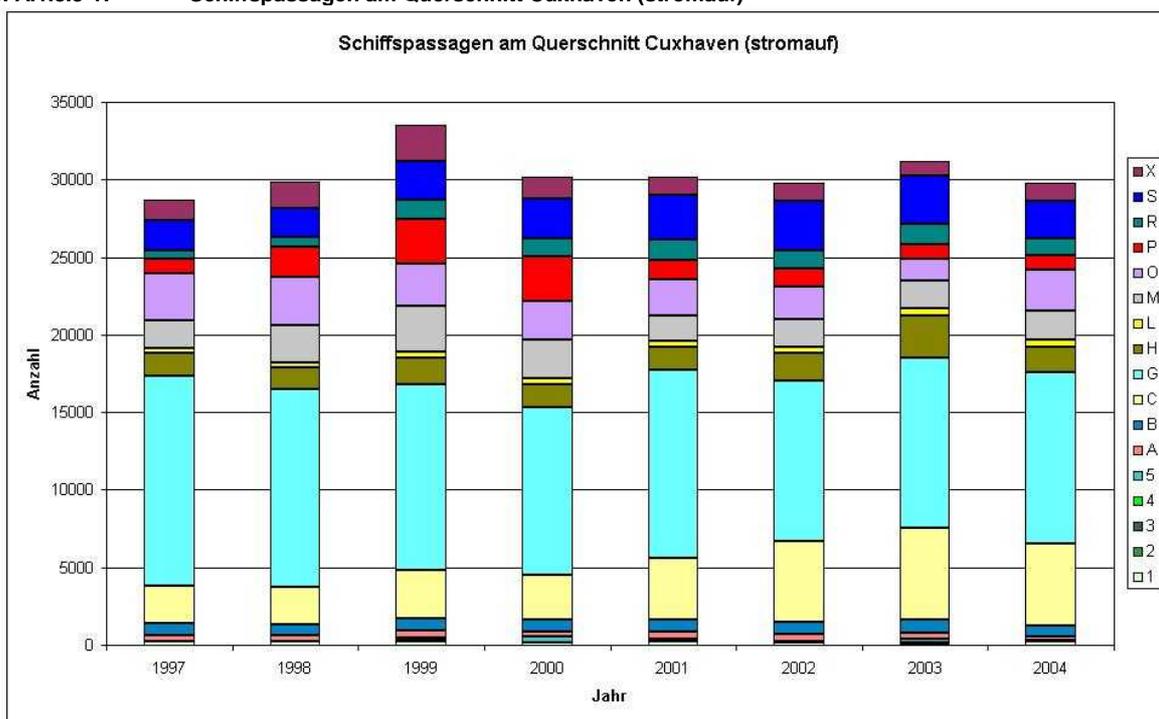
Tab. A.1.8.3-2: Passagen im Querschnitt Cuxhaven (stromauf)

Schiffstyp	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
1	222	211	263	126	232	128	79	234
2	5	12	13	4	1	0	1	2
3	0	0	1	1	0	0	0	0
4	8	29	53	29	37	74	80	19
5	6	9	151	346	101	18	193	24
A	368	361	462	368	464	502	452	289
B	786	709	794	758	821	775	846	692
C	2.393	2.400	3.051	2.867	3.958	5.192	5869	5293
G	13.558	12.792	12.030	10.815	12.120	10.390	10998	11020
H	1.490	1.365	1.710	1.524	1.473	1.749	2706	1636

Schiffstyp	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
L	323	313	374	370	357	377	462	485
M	1.766	2.381	2.915	2.493	1.666	1.778	1810	1878
O	3.019	3.143	2.793	2.454	2.344	2.115	1421	2605
P	919	1.969	2.812	2.854	1.274	1.169	878	907
R	586	575	1.309	1.216	1.275	1.191	1339	1135
S	1.910	1.853	2.442	2.576	2.859	3.188	3157	2426
X	1.305	1.738	2.331	1.344	1.159	1.150	900	1154
Summe	28.664	29.860	33.504	30.145	30.141	29.796	31.191	29799

Grafisch aufbereitet ergibt sich für die Anzahl der Schiffspassagen an diesem Querschnitt die folgende Darstellung:

Abb. A.1.8.3-1: Schiffspassagen am Querschnitt Cuxhaven (stromauf)

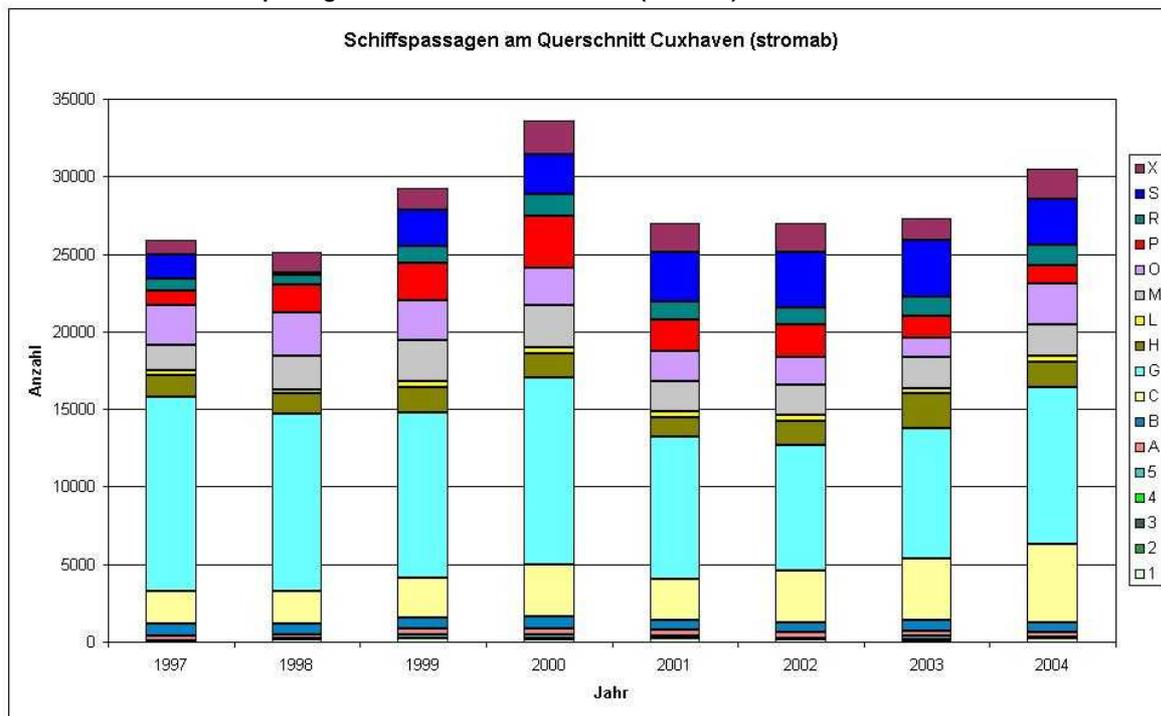


Tab. A.1.8.3-3: Passagen im Querschnitt Cuxhaven (stromab)

Schiffstyp	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
1	100	172	226	147	229	127	73	247
2	2	5	5	5	2	0	1	1
3	0	0	1	1	0	0	0	0
4	6	18	35	43	41	75	98	35
5	3	14	189	253	92	36	180	35
A	279	287	373	438	388	368	362	306
B	756	646	692	738	655	655	658	627
C	2.138	2.159	2.576	3.338	2.675	3.353	3992	5083
G	12.498	11.411	10.710	12.072	9.157	8.096	8369	10106
H	1.428	1.274	1.620	1.561	1.266	1.539	2278	1577
L	291	285	338	391	324	347	347	385
M	1.651	2.141	2.673	2.688	1.948	2.012	1992	2055
O	2.526	2.858	2.563	2.467	2.004	1.798	1219	2636
P	985	1.766	2.418	3.336	1.999	2.100	1462	1196
R	716	592	1.103	1.349	1.120	1.088	1204	1296
S	1.577	1.880	2.320	2.617	3.239	3.553	3681	2963
X	981	1.306	1.404	2.144	1.880	1.848	1373	1968
Summe	25.937	26.814	29.246	33.588	27.019	26.995	27289	30516

Grafisch aufbereitet ergibt sich für die Anzahl der Schiffspassagen an diesem Querschnitt die folgende Darstellung:

Abb. A.1.8.3-2: Schiffspassagen am Querschnitt Cuxhaven (stromab)



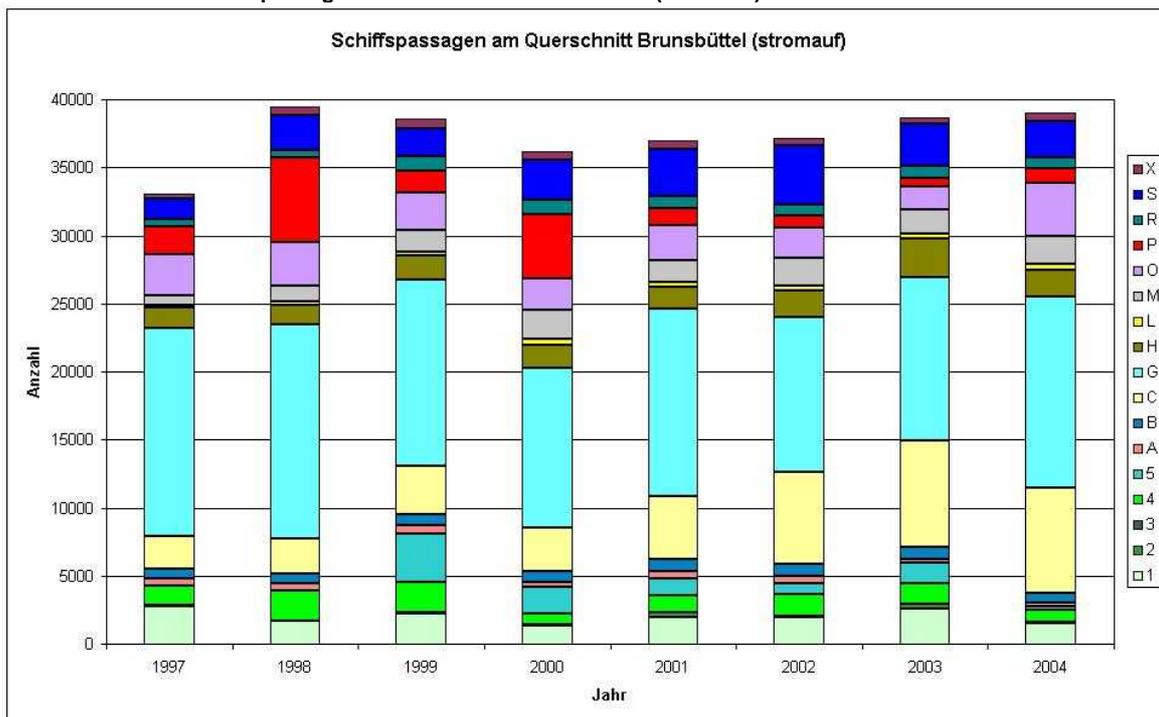
Passage Brunsbüttel (Elbe-km 695)

Tab. A.1.8.3-4: Passagen im Querschnitt Brunsbüttel (stromauf)

Schiffstyp	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
1	2.800	1.656	2.206	1.353	1.994	1.993	2541	1537
2	10	56	65	27	332	25	349	23
3	0	0	0	1	0	0	0	0
4	1.430	2.176	2.291	834	1.225	1.585	1534	887
5	55	21	3.513	1.947	1.283	855	1495	322
A	464	543	637	392	505	520	327	241
B	762	696	799	796	876	875	849	730
C	2.407	2.614	3.588	3.159	4.625	6.815	7806	7769
G	15.265	15.736	13.698	11.745	13.743	11.384	11990	13987
H	1.480	1.389	1.744	1.695	1.630	1.953	2862	1951
L	232	248	284	450	343	352	394	429
M	667	1.165	1.555	2.112	1.663	2.023	1749	2047
O	3.068	3.178	2.783	2.377	2.574	2.248	1736	3910
P	2.067	6.223	1.557	4.686	1.189	850	570	1100
R	532	586	1.074	1.087	945	821	886	837
S	1.511	2.574	2.035	2.930	3.445	4.304	3112	2624
X	356	644	709	581	589	601	482	666
Summe	33.106	39.505	38.538	36.172	36.961	37.204	38682	39060

Grafisch aufbereitet ergibt sich für die Anzahl der Schiffspassagen an diesem Querschnitt die folgende Darstellung:

Abb. A.1.8.3-3: Schiffspassagen am Querschnitt Brunsbüttel (stromauf)

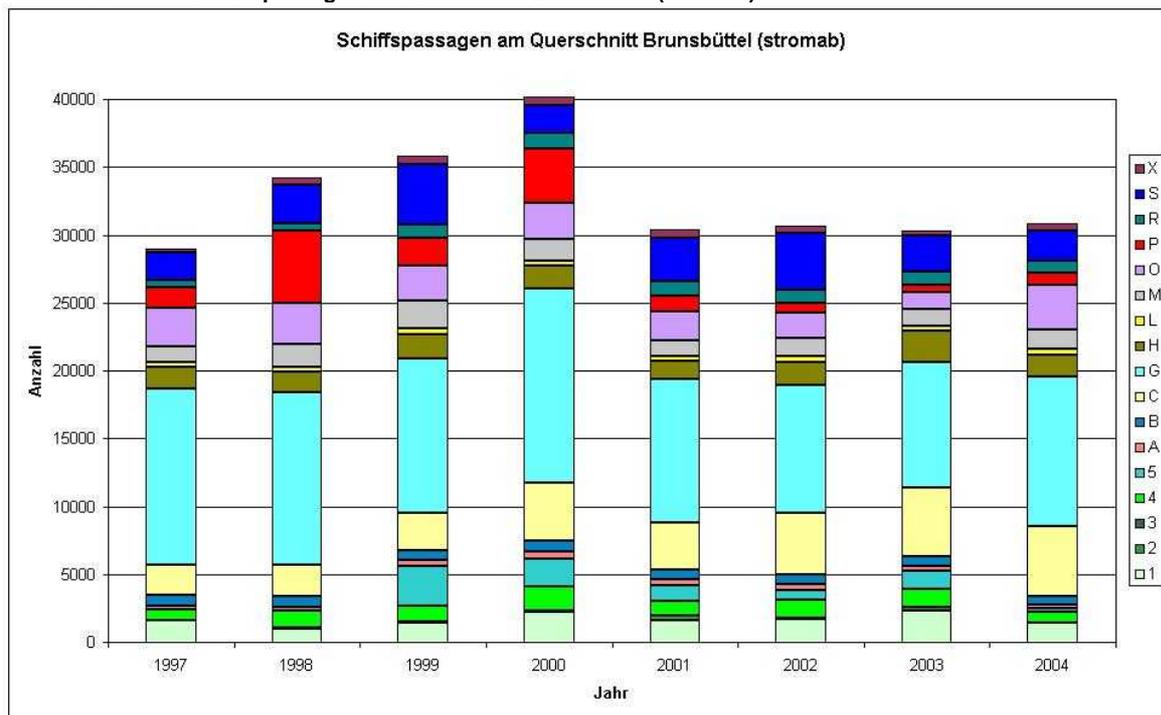


Tab. A.1.8.3-5: Passagen im Querschnitt Brunsbüttel (stromab)

Schiffstyp	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
1	1.588	1.021	1.448	2.251	1.617	1.729	2275	1390
2	5	28	46	44	304	21	323	22
3	0	0	2	1	0	0	0	0
4	770	1.231	1.210	1.805	1.085	1.380	1351	788
5	41	14	2.889	2.036	1.196	708	1303	265
A	300	322	411	569	398	412	360	279
B	736	719	755	766	757	728	742	661
C	2.214	2.317	2762	4.259	3.426	4.559	4985	5170
G	13.052	12.787	11.388	14.322	10.564	9.377	9245	10942
H	1.602	1.446	1.781	1.698	1.406	1.741	2310	1629
L	318	348	401	296	338	374	404	453
M	1.114	1.725	2.107	1.660	1.151	1.410	1201	1403
O	2.909	3.046	2.564	2.662	2.154	1.801	1308	3336
P	1.494	5.286	2.051	4.001	1.143	728	519	897
R	531	555	955	1.138	1.042	985	967	843
S	2.030	2.829	4.461	2.035	3.206	4.206	2639	2205
X	316	569	571	672	580	490	408	560
Summe	29.020	34.243	35.802	40.215	30.367	30.649	30340	30843

Grafisch aufbereitet ergibt sich für die Anzahl der Schiffspassagen an diesem Querschnitt die folgende Darstellung:

Abb. A.1.8.3-4: Schiffspassagen am Querschnitt Brunsbüttel (stromab)



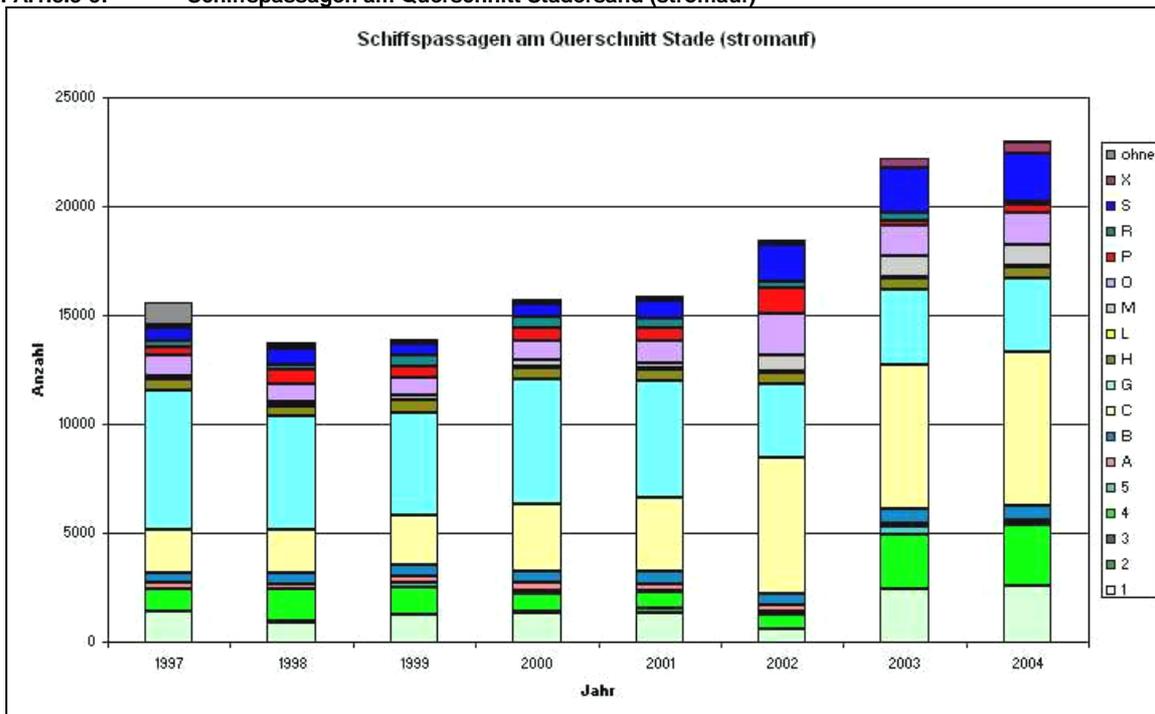
Passage Stadersand (Elbe-km 655)

Tab. A.1.8.3-6: Passagen im Querschnitt Stadersand (stromauf)

Schiffstyp	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
1	1399	907	1226	1347	1344	601	2453	2595
2	5	27	38	20	212	19	4	4
3	0	0	0	0	0	0	2	0
4	1001	1507	1264	838	699	599	2486	2743
5	12	13	201	177	93	179	386	129
A	285	216	278	356	316	271	142	113
B	478	468	502	495	558	518	631	638
C	1942	2013	2332	3059	3385	6263	6597	7119
G	6423	5196	4657	5738	5356	3407	3488	3324
H	545	476	577	577	563	507	490	577
L	11	32	22	44	49	65	75	49
M	104	205	259	323	232	711	933	966
O	970	754	751	878	1012	1940	1458	1416
P	332	650	532	589	606	1150	233	382
R	281	292	490	522	418	298	317	200
S	642	689	553	532	787	1677	2037	2171
X	101	159	169	198	195	198	464	536
ohne	1074	154	38	72	24	41	48	42
Passagen mit Typzuordnung	14531	13604	13851	15693	15825	18403	22193	22962
Summe Passagen	15605	13758	13889	15765	15849	18444	22241	23004

Grafisch aufbereitet ergibt sich für die Anzahl der Schiffspassagen an diesem Querschnitt die folgende Darstellung:

Abb. A.1.8.3-5: Schiffspassagen am Querschnitt Stadersand (stromauf)

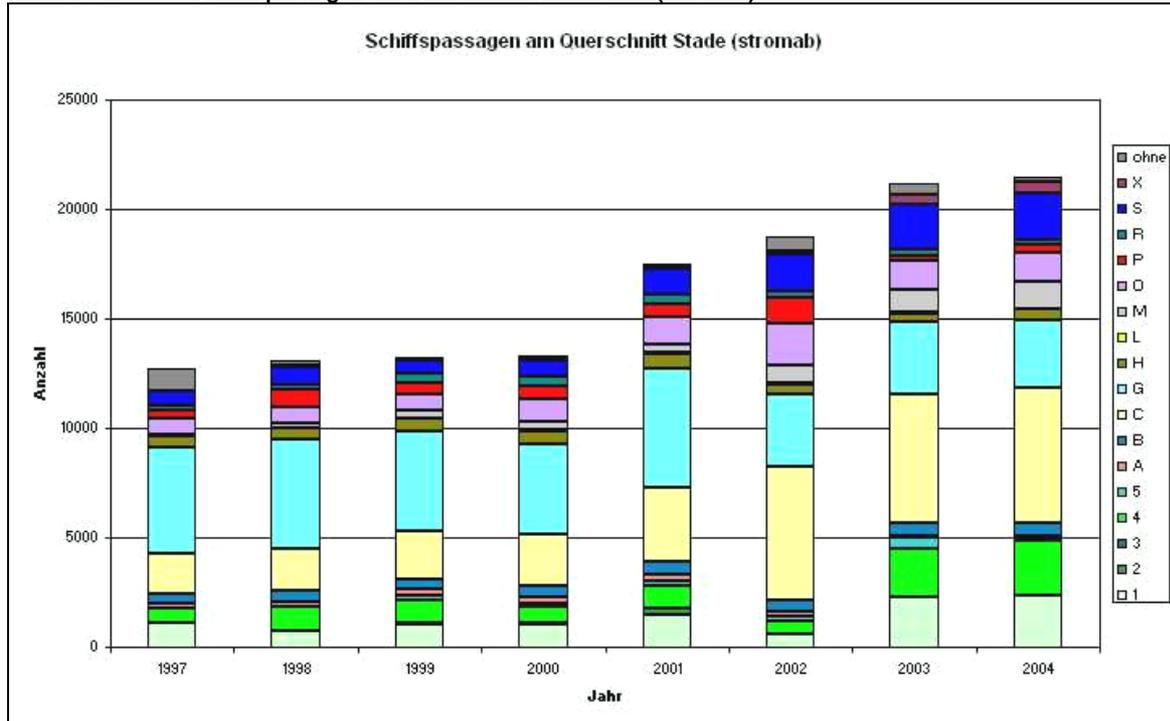


Tab. A.1.8.3-7: Passagen im Querschnitt Stadersand (stromab)

Schiffstyp	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
1	1093	730	1053	1050	1457	571	2259	2386
2	3	22	33	21	313	17	2	3
3	0	0	0	0	0	0	1	0
4	695	1109	1050	746	1056	609	2257	2482
5	4	11	228	185	169	189	457	122
A	221	220	265	267	317	265	126	98
B	437	477	483	497	575	485	543	554
C	1800	1887	2168	2371	3372	6096	5909	6230
G	4893	5066	4584	4133	5495	3305	3275	3058
H	472	451	587	580	649	451	414	490
L	10	31	23	56	53	60	51	37
M	90	229	322	356	366	817	1042	1238
O	737	719	732	1038	1252	1901	1308	1314
P	339	777	511	626	607	1189	228	386
R	212	245	442	432	424	276	293	188
S	652	807	584	723	1148	1742	2068	2152
X	65	111	148	136	190	127	439	531
ohne	987	172	54	71	29	629	529	199
Passagen mit Typzuordnung	11723	12892	13213	13217	17443	18100	20675	21269
Summe Passagen	12710	13064	13267	13288	17472	18729	21204	21468

Grafisch aufbereitet ergibt sich für die Anzahl der Schiffspassagen an diesem Querschnitt die folgende Darstellung:

Abb. A.1.8.3-6: Schiffspassagen am Querschnitt Stadersand (stromab)



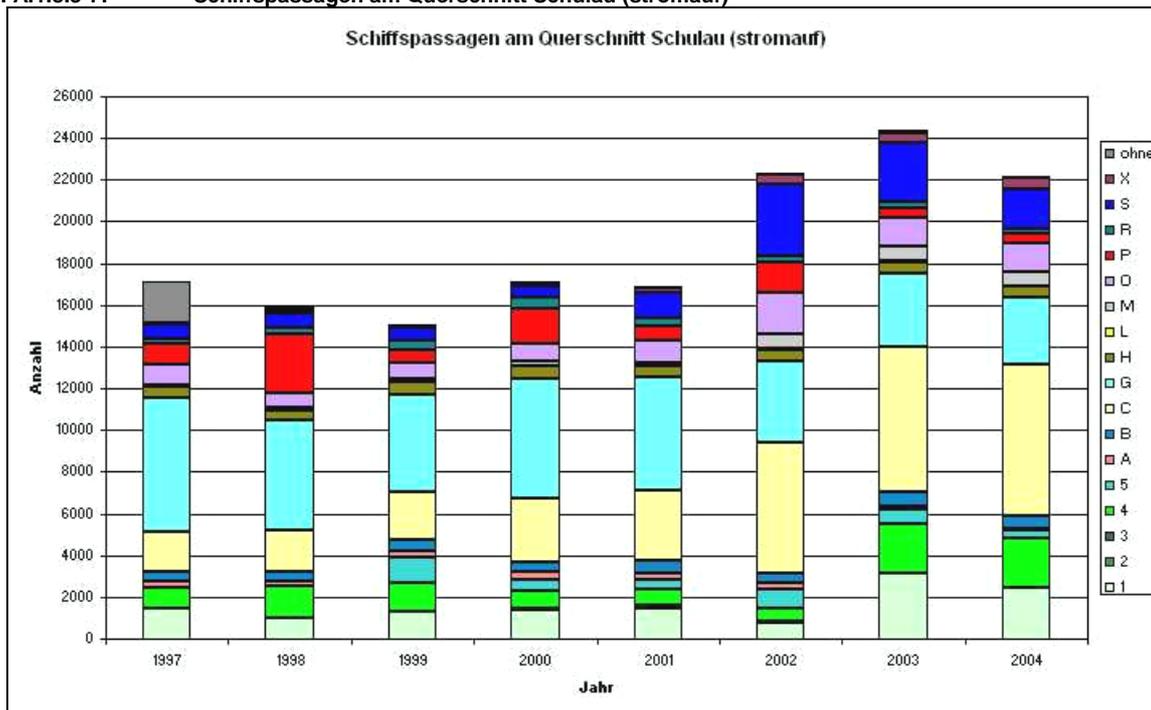
Passage Schulau (Elbe-km 640)

Tab. A.1.8.3-8: Passagen im Querschnitt Schulau (stromauf)

Schiffstyp	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
1	1447	959	1294	1406	1416	800	3150	2413
2	5	29	41	21	214	19	3	4
3	0	0	0	0	0	0	1	0
4	1002	1532	1312	864	719	618	2322	2411
5	10	13	1283	535	504	940	735	338
A	285	215	279	357	317	273	140	117
B	470	468	503	494	560	521	672	638
C	1936	2015	2333	3061	3392	6259	6961	7259
G	6403	5219	4678	5753	5413	3887	3566	3156
H	544	475	578	579	565	500	481	528
L	11	32	22	42	49	63	63	40
M	64	94	151	186	116	759	694	647
O	970	756	757	881	1026	1983	1416	1408
P	975	2837	584	1634	674	1428	410	461
R	279	290	492	522	420	297	345	212
S	643	671	569	541	1201	3436	2842	1934
X	95	160	190	208	268	437	475	535
ohne	2016	158	33	66	22	89	85	49
Passagen mit Typzuordnung	15139	15765	15066	17084	16854	22220	24276	22101
Summe Passagen	17155	15923	15099	17150	16876	22309	24361	22150

Grafisch aufbereitet ergibt sich für die Anzahl der Schiffspassagen an diesem Querschnitt die folgende Darstellung:

Abb. A.1.8.3-7: Schiffspassagen am Querschnitt Schulau (stromauf)

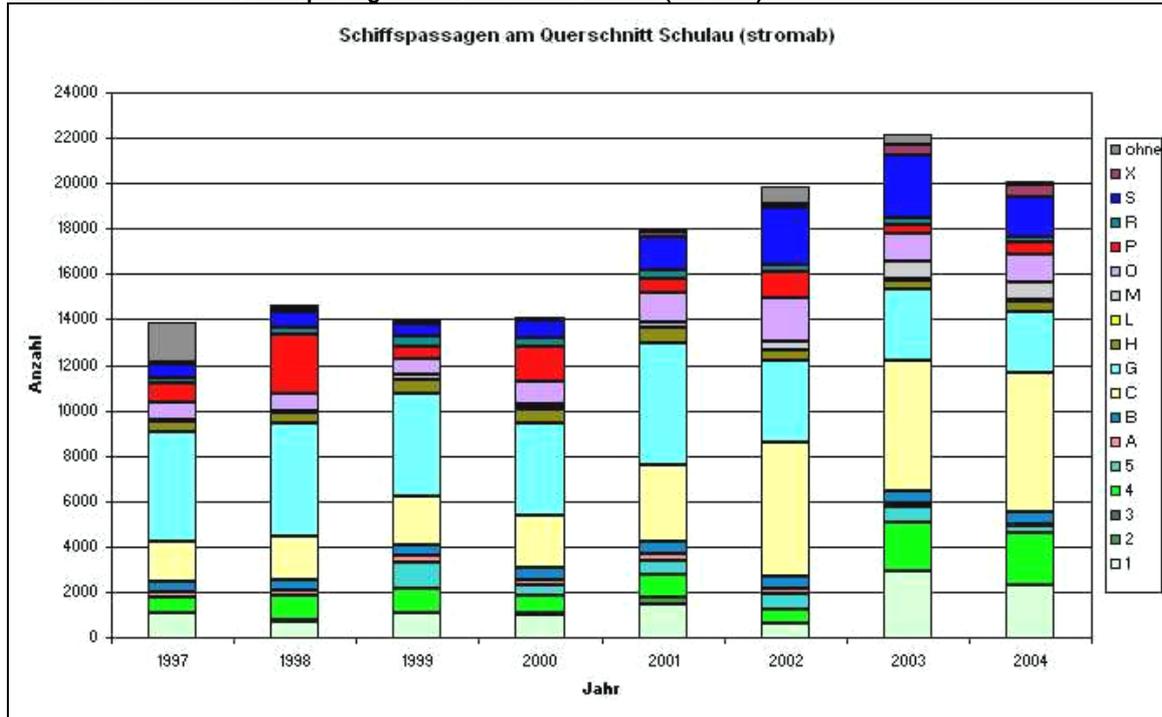


Tab. A.1.8.3-9: Passagen im Querschnitt Schulau (stromab)

Schiffstyp	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
1	1091	725	1046	1023	1448	601	2910	2267
2	3	24	33	21	300	15	3	4
3	0	0	0	0	0	0	1	0
4	691	1106	1066	761	1046	635	2164	2310
5	7	11	1178	478	577	649	652	296
A	222	220	266	265	313	254	136	104
B	439	475	485	490	570	492	548	530
C	1784	1878	2163	2363	3336	5912	5799	6114
G	4835	4994	4531	4064	5399	3608	3114	2724
H	460	444	585	575	639	450	395	474
L	10	30	23	55	53	55	48	23
M	52	83	173	182	219	364	790	823
O	726	722	726	1025	1249	1946	1231	1220
P	872	2654	566	1486	626	1138	415	530
R	212	246	439	427	418	273	301	188
S	666	755	536	702	1449	2543	2733	1787
X	61	101	135	123	236	157	425	508
ohne	1710	167	35	55	36	733	506	208
Passagen. mit Typzuordnung	12131	14468	13951	14040	17878	19092	21665	19902
Summe Passagen	13841	14635	13986	14095	17914	19825	22171	20110

Grafisch aufbereitet ergibt sich für die Anzahl der Schiffspassagen an diesem Querschnitt die folgende Darstellung:

Abb. A.1.8.3-8: Schiffspassagen am Querschnitt Schulau (stromab)



Amtsbereich WSA Lauenburg

Hinsichtlich der Schiffsbewegungen werden nach dem Zählstellenstatistikprogramm der Wasser- und Schifffahrtsdirektion (WSD) Ost Güterschiffe (Einzelfahrer oder Schubboote), Fahrgastschiffe, Sportboote und sonstige Fahrzeuge unterschieden. Unter Differenzierung dieser Schiffstypen gibt die Tabelle A.1.8.3-10 die mittleren Verhältnisse der Schiffsbewegungen durch die Schleuse Geesthacht wieder.

Tab. A.1.8.3-10: Schiffstypen und Passagen der Schleuse Geesthacht im Bereich des WSA Lauenburg

Schiffstyp	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Güterschiffe bis:						
400 t	209	185	106	125	93	61
650 t	4.533	5.865	5.036	4.886	4.423	2.964
900 t	3.386	3.282	3.190	3.247	3.081	2.189
1000 t	2.526	2.338	2.265	2.382	2.242	1.980
1200 t	4.117	4.211	3.944	4.786	4.039	3.884
> 1200 t	5.336	5.230	4.793	5.285	5.460	5.954
davon GMS	14.826	14.920	13.956	14.922	13.912	12.709
TMS / TL	6.976	5.769	5.229	5.074	4.398	4.449
Schubleichter	5.281	6.191	5.378	5.771	5.246	4.323
Güterschiffe gesamt	20.107	21.111	19.334	20.693	19.158	17.032
- zu Berg	10.027	10.580	9.684	10.322	9.544	8.535
- zu Tal	10.080	10.531	9.650	10.371	9.614	8.497
davon:						
Leerfahrzeuge	7.466	7.679	6.744	8.015	7.114	5.926
- zu Berg	2.835	3.552	3.236	3.190	2.349	1.806
- zu Tal	4.631	4.127	3.508	4.825	4.765	4.120
Schubboote	1.598	1.960	1.695	1.823	1.764	1.411
Fahrgastschiffe/FGKS	274	244	278	295	261	263
Sportboote	6.852	7.562	6.940	7.476	6.766	6.248
Sonstige Fahrzeuge	993	1.227	1.110	1.296	953	1.246
Fahrzeuge gesamt	29.825	32.107	29.357	31.586	28.916	26.384
- zu Berg	14.923	15.956	14.657	15.627	14.335	13.196
- zu Tal	14.902	16.151	14.700	15.959	14.581	13.188
davon Schubverbände	2.467	2.712	2.388	2.762	2.862	2.600
- zu Berg	1.223	1.363	1.202	1.369	1.421	1.307
- zu Tal	1.244	1.349	1.186	1.393	1.441	1.293

Schiffstyp	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Schiffstyp	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Güterschiffe bis:						
400 t	52					
650 t	3.725					
900 t	2.069					
1000 t	1.662					
1200 t	3.761					
> 1200 t	6.146					
davon GMS	11.528					
TMS / TL	4.327					
Schubleichter	5.887					
Güterschiffe gesamt	17.415					
- zu Berg	8.692					
- zu Tal	8.723					
davon:						
Leerfahrzeuge	6.205					
- zu Berg	1.350					
- zu Tal	4.855					
Schubboote	1.907					
Fahrgastschiffe/FGKS	261					
Sportboote	6.198					
Sonstige Fahrzeuge	1.199					
Fahrzeuge gesamt	27.001					
- zu Berg	13.417					
- zu Tal	13.584					
davon Schubverbände	3.376					
- zu Berg	1.675					
- zu Tal	1.701					

Eine weitere Aufschlüsselung des Schiffsverkehrs ist nach dem Zählstellenstatistik-Programm der WSD Ost nicht möglich.

A.1.9 Fotografische Bestandsaufnahmen

Es wurden bis zum September 2005 3375 Fotos an 567 Standorten aufgenommen. Die Wiederholungsrate beträgt

- 1 - 3 im Bereich des WSA Cuxhaven,
- 10 - 11 im Bereich des WSA Hamburg,
- 2 im Bereich von Hamburg Port Authority und
- 8 im Bereich des WSA Lauenburg.

Um festzustellen, ob an Objekten, wie Abbruchkanten, Prallhängen, Hafeneinfahrten, Stegen, Einlassbauwerken etc. mit der Zeit Veränderungen eintreten, und um bewerten zu können, ob diese Veränderungen ausbaubedingt sind, werden - ergänzend zu den sonstigen Beweissicherungsmaßnahmen - diese Objekte in regelmäßigen Abständen fotografiert. Die Fotos werden in einer Datenbank gesammelt und stehen über die Datensammelstelle im WSA Cuxhaven zur Verfügung. Zusätzlich ist diesem Bericht die Datenbank auf DVD-2 (Bild-Datenbank) beigelegt.

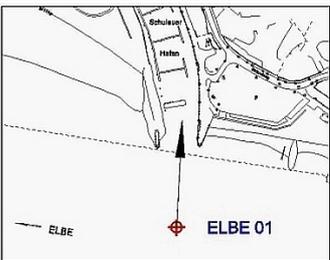
Eine erste Aufnahmefrequenz (IST-Zustand) wurde im Dezember 1999 vorgenommen, weitere folgten bis heute. Neben den Fotos werden weitere Sachdaten festgehalten, wie Aufnahmezeit, Standort, Blickrichtung, Wasserstand etc.

Die Beweissicherungsfotos sind u. a. Grundlage für die Schutzauflagen, wie sie in Abschnitt III (allgemein), und Abschnitt III.4 (speziell) des PF-Beschlusses beschrieben werden. Den Aufbau der Beweissicherungsfoto-Berichte zeigt Abbildung A.1.9-1, Abbildung A.1.9-2 zeigt exemplarisch Bilder der "Fotoshow" der Datenbank.

Abb. A.1.9-1:

Beispielhafter Beweissicherungsfoto-Bericht der Fotodatenbank

BS - Fotoverzeichnis

Kennung : ELBE01 Ortsbezeichnung: Hafen Schmilau, 10km nördl. der Rodarbrücke Blickrichtung: Nord	Fluss - Km: Rechtswert: 3546290,0 Hochwert..... 3957535,0 Standort: Wasser	
	Datei: ELBE01_0001.jpg Fotograf: Appel Bereich: ABZ1 Aufnahme: 05. Jan. 00 Aufn.: 09:32:00 Wasserstand: SKN Tidephase	

Datei: ELBE01_Karte.jpg Fotograf: Karte Bereich: Amt Hasenburg Aufnahme: 01. Jan. 99 Aufn.: Wasserstand: Tidephase	Fotoinhalt: Hafen Schmilau - Einfahrtbereich mit Molen Bemerkungen
--	--

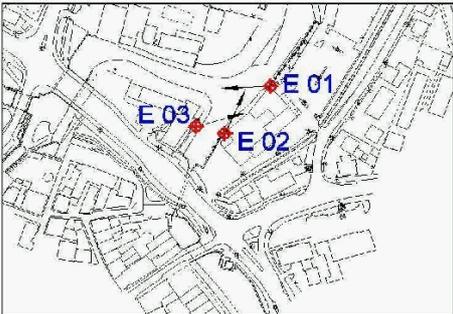
Kartung: ELBE01 Seite 1 von 2

Abb. A.1.9-2:

Beispielhafte Darstellung aus der Beweissicherungs-Foto-Datenbank (Bildschau)

E_01

Este, Hausecke an der Spundwand auf dem Parkplatz unterhalb Gründahl



Abbruch

Doppelklick zum Vergrößern



03.01.00



29.06.00





[zum Seitenanfang](#)

A.1.10 Datenerfassung und Bereitstellung

Die Daten, die im Rahmen der Beweissicherung erfasst werden, können im Internet über die Internet-Adresse

<http://www.bs-elbe.de>

abgerufen werden. Daten und Materialien zur Beweissicherung, die entweder aufgrund der Datenmenge oder ihrer Art (z. B. Belegsammlungen) nicht online über die Internetseite der Datensammelstelle bereitgestellt werden können, werden zumindest als Meta-Information in der "Liste der vorhandenen Daten" geführt. Darüber hinaus enthält die Liste auch Hinweise zu Daten, die für die Internetpräsentation noch nicht aufbereitet wurden. Diese Daten können bei Bedarf von der Datensammelstelle direkt über die angegebene E-Mail-Adresse angefordert werden.

A.1.11 Erfolgskontrollen der LBP-Maßnahmen

A.1.11.1 Kompensationsmaßnahmen im terrestrischen Bereich

A.1.11.1.1 Vegetation

Ziele

Kompensationsziele und -maßnahmen werden hier nur zusammenfassend dargestellt, sofern sie Bezug zur Vegetation haben. Detaillierte Angaben sind dem LBP zur Fahrrinnenanpassung bzw. dessen Ergänzung zu entnehmen. Die im Folgenden genannten Ziele dienen auch der Verbesserung des Lebensraums der Brut- und Rastvögel.

Für die von Marsch- und Auengrünland dominierten Bereiche werden folgende Ziele mit Bezug zur Vegetation formuliert:

- Erhalt und Entwicklung von artenreichem Marsch- und Auengrünland mesophiler Standorte, Entwicklung von artenreichen Grünlandgesellschaften mit Ansiedlung von tritt- und düngempfindlichen Arten
- Erhalt und Optimierung von mesophilem Grünland, Flut- und Salzrasen
- Entwicklung von artenreichem Grünland mesophiler Standorte unter besonderer Berücksichtigung der Schachblume (nur Haseldorfer / Wedeler Marsch)
- Sicherung und Entwicklung von Röhrichtflächen
- Erhalt und Entwicklung von naturnahen, tideabhängigen Strukturen und Biotoptypen

Das Spülfeld Pagensand soll als wertvoller Sekundärlebensraum mit ruderalen Hochstaudenfluren nährstoffreicher Standorte und Weidengebüschen gestaltet und entwickelt werden.

Im Maßnahmenggebiet Vaaler Moor werden folgende Ziele mit Bezug zur Vegetation verfolgt:

- Langfristiger Erhalt und Sicherung der Hochmoorvegetationsreste durch Vernässung und Pflegemaßnahmen

- Entwicklung von artenreichem, ganzjährig vernässtem Verlandungs-Röhricht im Bereich der Spülfelder unter besonderer Berücksichtigung der Wertigkeit der Silbergrasfluren und ihrer Vegetationsbestände
- Entwicklung von nassen Grünland- und Gehölzbrachen zur langfristigen Ausbreitung von Hochmoorgesellschaften
- Entwicklung von artenreichem Feuchtgrünland

Maßnahmen

In den von Marsch- und Auengrünland geprägten Maßnahmengebieten werden folgende Maßnahmen umgesetzt:

- Auf die Belange von Brut- und Rastvögeln abgestimmte Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung in außendeichs und binnendeichs gelegenen Grünland.
- Aufgabe der Grünlandnutzung und natürliche Sukzession, vor allem in elbnahen und der Tidedynamik ausgesetzten Bereichen zur Entwicklung von Röhricht und Hochstauden.
- Abzäunung von extensiv beweideten Bereichen, Röhrichten, wertvollen Gehölzbeständen oder Sukzessionsflächen.
- Anlage von fünf bis zehn Meter breiten Uferstreifen, die der Sukzession überlassen werden, an der Haseldorfer Binnenelbe und am Bullenfluss.
- Teilweises Verschließung von Gruppen und Gräben, Entfernung von Rückstauklappen in den Maßnahmengebieten Haseldorfer/Wedeler Marsch, Hetlingen/Giesensand, Stör-Mündungsbereich, Hullen.
- Wiederanschluss verfallter Gräben an die Tidedynamik (Allwördener Außendeich).
- Öffnung des Sommerdeiches an der tidebeeinflussten Hetlinger Binnenelbe.

Maßnahmen auf den Spülfeldflächen auf Pagensand:

- Unregelmäßige Gestaltung der Oberfläche durch die Anlage von Senken und Geländeaufhöhungen, sofern dies durch den Spülvorgang nicht bereits eingetreten ist.

Maßnahmen im Vaaler Moor:

- Hochmoorrestflächen und Degenerationsbereiche: Vernässung, Entkusseln, Nutzungsaufgabe und natürliche Sukzession
- Röhrichtflächen: Vernässung, Nutzungsaufgabe und natürliche Sukzession
- Trockenrasen: Gelenkte Sukzession, Einstellen der Imkerei, Sperrung der Wege
- Grünlandflächen: Vernässung, Nutzungsaufgabe und natürliche Sukzession zu feuchten Grünland- und Gehölzbrachen
- Grünlandflächen nördlich der Bahnlinie: Vernässung, Extensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung, Anlage von Kleingewässern

Vegetationskundliche Indikatoren für den Erfolg der Maßnahmen und das Erreichen der Ziele

Indikatoren in den von Marsch- und Auengrünland dominierten Maßnahmengebieten; Indikatoren für den Erfolg der Grünlandextensivierung:

- Strukturelle Differenzierung des Grünlands durch Zunahme des Weiderests. Weil das Futter bereits beweideter Flächen bevorzugt aufgenommen wird, kommt es zu selektiver Überbeweidung, während größere Teilflächen unterbeweidet werden. Dieser Effekt ist nur zeitweise sichtbar, da durch Nachmahd die strukturelle Gleichförmigkeit wieder hergestellt wird. Nach ROSENTHAL ET AL. (1998) wird ein Mosaik aus über- und unterbeweideten Teilflächen angestrebt.
- Zunahme krautiger Arten, da die organische Düngung auf Kosten der mineralischen Düngung zunimmt.
- Erhöhung der Artenzahlen bzw. der Deckungsanteile tritt-, weide- und düngeempfindlicher Arten. Entsprechende Entwicklung der mittleren Stickstoffzahl nach ELLENBERG (2001) und der mittleren Weideverträglichkeits- und Trittverträglichkeitszahl nach DIERSCHKE & BRIEMLE (2002).
- Stärkere Differenzierung der Grünlandvegetation unter verschiedenen Feuchtebedingungen oder zwischen Beetrücken und Gruppen. Entsprechende Entwicklung der mittleren Feuchtezahl nach Ellenberg.
- Durch fehlende oder eingeschränkte Bodenbearbeitung stärkere Ausprägung eines Mikroreliefs, damit Zunahme kleinräumiger Sonderstandorte.
- Langfristiger Trend zur Vergrößerung der Population der Gewöhnlichen Schachblume unter Berücksichtigung der jährlichen Schwankungen im Maßnahmengebiet Haseldorfer/Wedeler Marsch.
- Zunahme von Erosions- und Sedimentationsflächen unter verstärktem Tideeinfluss.
- Zunahme oder Neueinwanderung der Arten der Tab. A.1.11.1.1-1 und -2.

Tab. A.1.11.1.1-1: Arten, deren Zunahme oder Neueinwanderung den Erfolg von Extensivierungsmaßnahmen in beweidetem Grünland anzeigen
(Nach Auswertung von MEISEL, 1970, SCHRAUTZER & WIEBE, 1993, DIERSCHKE & BRIEMLE, 2002, DRACHENFELS, 2003). Die Liste wird nach der ersten Untersuchung geprüft und an die örtlichen Gegebenheiten angepasst.

<i>Achillea millefolium</i>	Wiesen-Schafgarbe	<i>Glyceria fluitans</i>	Flutender Schwaden
<i>Agrostis capillaris</i>	Rotes Straußgras	<i>Holcus lanatus*</i>	Wolliges Honiggras
<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel	<i>Lotus pedunculatus</i>	Sumpfhornklee
<i>Alopecurus pratensis</i>	Wiesen-Fuchsschwanzgras	<i>Lysimachia nummularia</i>	Pfennigkraut
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	Gewöhnliches Ruchgras	<i>Odontites vulgaris</i>	Roter Zahntrost
<i>Bromus hordeaceus</i>	Weiche Tresse	<i>Phalaris arundinacea*</i>	Rohr-Glanzgras
<i>Cardamine pratensis</i>	Wiesen-Schaumkraut	<i>Poa trivialis</i>	Gewöhnliches Rispengras
<i>Carex distans</i>	Entferntjährige Segge	<i>Potentilla reptans</i>	Kriechendes Fingerkraut
<i>Carex nigra</i>	Wiesen-Segge	<i>Ranunculus acris</i>	Scharfer Hahnenfuß
<i>Carex ovalis</i>	Hasenfuß-Segge	<i>Ranunculus auricomus</i>	Gold-Hahnenfuß
<i>Carum carvi</i>	Wiesen-Kümmel	<i>Ranunculus ficaria</i>	Gewöhnliches Scharbockskraut
<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume	<i>Rhinanthus minor</i>	Kleiner Klappertopf
<i>Cerastium holosteoides</i>	Gewöhnliches Hornkraut	<i>Rumex acetosa</i>	Großer Sauerampfer
<i>Cirsium vulgare</i>	Gewöhnliche Kratzdistel	<i>Silene flos-cuculi</i>	Kuckucks-Lichtnelke
<i>Cynosurus cristatus</i>	Wiesen-Kammgras	<i>Stellaria graminea</i>	Gras-Sternmiere
<i>Eleocharis palustris</i>	Gewöhnliche Sumpfsimse	<i>Symphytum officinale</i>	Gewöhnlicher Beinwell

<i>Festuca pratensis</i>	Wiesen-Schwingel
<i>Festuca rubra</i>	Rot-Schwingel
<i>Filipendula ulmaria</i>	Mädesüß
<i>Fritillaria meleagris</i>	Gewöhnliche Schachblume
<i>Glechoma hederacea</i>	Gewöhnlicher Gundermann

<i>Trifolium dubium</i>	Kleiner Klee
<i>Trifolium pratense</i>	Wiesen-Klee
<i>Trisetum flavescens</i>	Wiesen-Goldhafer
<i>Veronica arvensis</i>	Feld-Ehrenpreis
<i>Veronica chamaedrys</i>	Gamander-Ehrenpreis

* ohne Dominanzbestände dieser Arten

Im extensivierten Grünland unter Tide- und Salzeinfluss ist der Erfolg der Extensivierung und eines verstärkten Tideeinflusses zusätzlich an der Zunahme oder Neueinwanderung von Arten ablesbar.

Tab. A.1.11.1.1-2: Unter Salzeinfluss gedeihende Arten, deren Zunahme oder Neueinwanderung einen Erfolg der Extensivierung anzeigen

<i>Armeria maritima</i>	Gewöhnliche Grasnelke
<i>Aster tripolium</i>	Strand-Aster
<i>Cotula coronopifolia</i>	Krähenfußblätter. Laugenblume
<i>Hordeum secalinum</i>	Roggen-Gerste
<i>Juncus gerardii</i>	Salz-Binse

<i>Plantago maritima</i>	Strand-Wegerich
<i>Spergularia maritima</i>	Flügelsamige Schuppenmiere
<i>Spergularia salina</i>	Salz-Schuppenmiere
<i>Trifolium fragiferum</i>	Erdbeer-Klee

Indikatoren für den Erfolg der Sukzession:

- Röhrichte, Flutrasen und feuchte bis nasse Hochstaudenfluren breiten sich aus
- Obergräser breiten sich aus
- Unter Tideeinfluss werden Sedimentations- und Erosionsflächen häufiger

Vegetationskundliche Indikatoren auf dem ehemaligen Spülfeld Pagensand

Es entwickelt sich ein strukturreiches Mosaik aus unterschiedlich feuchten ruderalen Hochstaudenfluren, Pioniergehölzen standortheimischer Arten sowie ruderalen Magerasen, das in seiner Gesamtheit nach dem Bewertungsrahmen Vegetation (BfG, 1994; BfG, in Vorb.) wenigstens die Wertstufe "mittel" erreicht und zumindest auf Teilflächen im Zuge der weiteren Sukzession potenziell die Wertstufe "hoch" erreichen kann.

Vegetationskundliche Indikatoren im Vaaler Moor

- Gehölzarme Hochmoorrestflächen und Degenerationsbereiche bleiben erhalten oder dehnen sich aus.
- Gehölz-, schilf- und reitgrasarme Trockenrasen bleiben erhalten oder dehnen sich aus.
- In den Hochmoordegenerationsbereichen und den Grünlandbrachen nehmen nasse-zeigende Pflanzenarten und Vegetationseinheiten nasser Standorte zu.
- Vegetationskundliche Indikatoren für die Grünlandextensivierung.

Grenzen der Grünlandextensivierung

Auf den wüchsigen Auen-, Marsch- und Moorstandorten der Maßnahmenggebiete ist eine gleichartige Extensivierung des Grünlands nicht möglich, da abhängig von der vorhergehenden Nutzung wertgebende Pflanzenarten des Grünlands in der realen Vegeta-

tion und im verbliebenen Samenpotenzial des Bodens in unterschiedlichem Maße vorhanden sind.

Wegen der uneinheitlichen Ausgangslage der Flächen werden Ziele voraussichtlich in unterschiedlichem Ausmaß erreicht. Fehlen aus historischen Gründen wertgebende Pflanzenarten, ist in absehbarer Zeit trotz Extensivierung nicht mit einer Zunahme der Artenzahl einer Weide zu rechnen. Je fetter eine Weide ist, umso geringer ist die zu erwartende Artenzahl des Pflanzenbestandes (BRIEMLE & ELSÄSSER, 1999; DIERSCHKE & BRIEMLE, 2002). Die Neuausbreitung erwünschter Arten erfolgt unter heutigen Bedingungen oft gar nicht oder nur zögerlich (DIERSCHKE & BRIEMLE, 2002). In diesem Fall ist der Erfolg einer Grünlandextensivierung vor allem an strukturellen Parametern ablesbar.

A.1.11.1.2 Methodisches Vorgehen bei der vegetationskundlichen Erfolgskontrolle

Zeitlicher Umfang der vegetationskundlichen Untersuchung

Seit dem Jahr 2001 werden die Kompensationsmaßnahmen sukzessive umgesetzt. Es wäre wünschenswert gewesen, den Zustand der Flächen vor der Realisierung der Maßnahmen sowie die Entwicklung der Jahre 2001 bis 2004 zu dokumentieren. Zur Beurteilung der Entwicklung vor dem Jahr 2005 werden Daten aus der UVU und dem LBP zur letzten Fahrinnenanpassung (PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD, 1997, 1997A; KURZ, 1999, 2000) sowie Daten Dritter herangezogen. In den Maßnahmengebieten Hetlingen/Giesensand und Haseldorfer/Wedeler Marsch wurden im Jahr 2004 vegetationskundliche Untersuchungen durchgeführt (s. u.).

Als Referenzflächen werden benachbarte, intensiv bewirtschaftete Grünlandparzellen in die Erfolgskontrolle einbezogen. Näheres ist den Beschreibungen zu den einzelnen Maßnahmengebieten zu entnehmen.

Das erste mögliche Untersuchungsjahr für die Erfolgskontrolle in allen Maßnahmengebieten ist das Jahr 2005. Weiterer geplanter Untersuchungsschwerpunkt für die Vegetation ist das Jahr 2008 und evtl. 2011. Am Ende jedes Untersuchungsjahres soll anhand der bis dahin vorliegenden Ergebnisse über den Umfang der weiteren Untersuchungen in den Folgejahren entschieden werden. Die vegetationskundlichen Untersuchungen in einem Maßnahmengebiet oder in Teilen des Gebietes werden beendet, wenn die vegetationskundlichen Kompensationsziele erreicht wurden.

Über die Fortführung der Untersuchungen entscheidet ein Gremium aus Vertretern der beteiligten Bundesländer, der Bundesanstalt für Gewässerkunde und des TdV.

Für Erfolgskontrollen zur Grünlandextensivierung hat sich ein Untersuchungszeitraum von ca. 10 Jahren ab Beginn der Extensivierung bewährt (HANDKE ET AL., 1996). Diese Zeitspanne zur Untersuchung der Maßnahmen ist notwendig, da die im Textband in Kapitel V skizzierten Veränderungen in unterschiedlichen Zeitskalen ablaufen:

- Im Zuge der Extensivierung von Grünland oder der Zulassung der Sukzession auf Feuchtfleichen stellen sich Veränderungen der strukturellen Parameter (Schichtung des Grünlands, Phytomasseverteilung) voraussichtlich bereits nach einer bis zwei Vegetationsperioden ein.
- Die Ausbreitung von Schilf und anderen Röhrichtarten, die Zunahme von Feuchte- und Nässezeigern im Grünland, Veränderungen im Mikrorelief oder die Zunahme von Erosions- und Sedimentationsflächen benötigen wahrscheinlich nur wenige Jahre.
- Einen Zeitraum von bis zu 10 Jahren und mehr benötigen naturschutzfachlich erwünschte Pflanzenarten im extensivierten Grünland zur Neueinwanderung oder Ausbreitung aus Restpopulationen. Auch die Reaktion der Vegetation auf verminderte Trittbelastung und geringeren Verbiss durch Weidetiere wird sich aller Voraussicht nach erst langfristig einstellen.

Methodik der vegetationskundlichen Erfolgskontrolle

(Sigmakartierung, Kartierung von Vegetationskomplexen)

Die erwarteten Veränderungen des Grünlands im Zuge der Extensivierung oder Nutzungsaufgabe werden mit Hilfe sigmasoziologischer Methoden untersucht (vgl. z. B. SCHWABE, 1991). Die sigmasoziologische Methode wurde gewählt, weil mit ihr Veränderungen in der Struktur und der Artenzusammensetzung des Grünlands auf großen Flächen dokumentiert werden können. Detailkartierungen repräsentativer (Klein-) Flächen oder Parzellen wurden als ungeeignete Methode verworfen, da ein dort anzutreffendes Vegetationsmosaik nur mit hohem Aufwand kartographisch dargestellt werden kann.

Zur Ergänzung der sigmasoziologischen Erfassung werden Dauerflächen (s. u.) eingerichtet. Da die sigmasoziologisch erhobenen Daten keinen genauen Lagebezug haben, ist eine Ergänzung durch Untersuchungen auf fest markierten Flächen notwendig.

Weil die sigmasoziologische Methode nicht allgemein bekannt ist, wird an dieser Stelle eine kurze Einführung gegeben.

Bei der Sigmakartierung werden nicht einzelne Biotoptypen oder Pflanzengesellschaften kartiert, sondern Komplexe aus diesen Einheiten. Diese Komplexe zeichnen sich durch eine Kombination von miteinander vergesellschafteten Vegetationstypen aus. In einheitlichen Landschaftsausschnitten ist die Kombination verschiedener Vegetationstypen zu Vegetationskomplexen regelhaft. So wie sich eine Pflanzengesellschaft durch eine charakteristische Artenkombination auszeichnet, zeichnet sich ein Vegetationskomplex in einem bestimmten Landschaftsausschnitt durch eine charakteristische Kombination von Vegetationseinheiten aus.

So besteht beispielsweise eine (hypothetische) Grünlandparzelle mit Beet- und Grüppenstruktur aus den Einheiten:

- verarmte Weidelgras-Weißklee-Weide auf Beeten und Beetflanken, intensiv beweidet
- verarmte Weidelgras-Weißklee-Weide auf Beeten und Beetflanken, unterbeweidet
- Geilstellen im verarmter Weidelgras-Weißklee-Weide
- verarmte Weidelgras-Weißklee-Weide in Gruppen, intensiv beweidet
- Dominanzbestand mit Weißem Straußgras in Gruppen, intensiv beweidet
- Brennnesselherden auf Beetrücken
- Störstellen durch Maulwurfshügel mit einjährigen Ruderalarten
- vegetationsfreie bis -arme Trittstellen an Tränken oder Weidedurchlässen
- Trittstellen an Beetflanken

Zur Analyse der räumlichen Verteilung solcher Vegetationskomplexe werden die beteiligten Vegetationseinheiten als die "Bausteine" der Vegetationskomplexe charakterisiert, bevor man in einem zweiten Schritt die Vegetationskomplexe erarbeitet und kartiert.

Als Vegetationstypen werden pflanzensoziologisch definierte und ranglose Einheiten (Fragmentgesellschaften und Dominanzbestände) erfasst. Vegetationstypen der Gruppen und Beete sind grundsätzlich zu differenzieren, auch bei sehr ähnlicher Artenausstattung. Die Vegetation der Beetflanken wird dokumentiert, wenn sie Arten enthält, deren Deckung um wenigstens zwei Deckungsklassen von den Beetrücken verschieden ist. Strukturelle Unterschiede, z. B. im Schichtaufbau eines Vegetationstyps (z. B. Geilstellen und niedrige, überbeweidete Rasen mit gleicher Artenzusammensetzung) werden nicht über Vegetationsaufnahmen dokumentiert sondern verbal beschrieben.

Die Schätzung der Deckungsanteile und die Erstellung der Vegetationsaufnahme erfolgt nach der Methodik von Braun-Blanquet, Deckungsklasse 2 wird in 2a, 2b und 2m aufgeteilt. Details sind DIERßEN (1990) zu entnehmen. Die Fläche der Vegetationsaufnahme ist so groß zu wählen, dass die charakteristische Artenzusammensetzung erfasst wird, im Grünland werden etwa 10 - 25 m² Aufnahmefläche empfohlen. Bei kleinflächig vorhandenen Sonderstrukturen können mehrere voneinander getrennte Teilflächen zu einer Aufnahmefläche vereinigt werden.

Für jede Aufnahme sind Bearbeiter, Aufnahmeummer, Lokalität, Datum, Größe der Aufnahmefläche, Gesamtdeckung der Vegetation und Angaben zur Schichtung anzugeben. Die ungefähre Lage der Aufnahmeflächen wird in eine Karte eingetragen. Eine Vermarkung der Aufnahmeflächen im Gelände ist nicht notwendig.

Die Kartierung der Vegetationskomplexe wird im Maßstab 1:5.000 angelegt. Die Benennung der Komplexe erfolgt in Absprache mit allen Bearbeitern und der BfG. Die Benennung kann sich an der dominierenden Vegetationseinheit, also z. B. der flächenmäßig bedeutendsten Einheit auf den Beetrücken orientieren.

Die Vegetationskomplexe werden mit sigmasoziologischen Aufnahmen dokumentiert. Diese werden in einem Landschaftsausschnitt mit möglichst typischem Standortmosaik und einheitlicher Nutzung durchgeführt. In der sigmasoziologischen Aufnahme wird die Abundanz der beteiligten pflanzensoziologischen und ranglosen Vegetationstypen, ggf. differenziert nach strukturellen und standörtlichen Aspekten (Beet/Gruppe usw.) und von vegetationsfreien Flächen geschätzt. Die Aufnahmefläche wird so groß gewählt, dass das charakteristische Standort- und Vegetationsmosaik erfasst wird, was bei einer

Fläche von etwa 1 bis 2 ha der Fall ist. Ein homogenes Vegetationsmosaik vorausgesetzt, kann eine Aufnahme fläche damit die Breite von 5 - 10 Beeten umfassen.

Die Schätzung der Abundanz der Vegetationstypen in der Aufnahme fläche erfolgt in Anlehnung an SCHWABE (1991) mit folgender Skala:

- r: 1 kleiner Bestand
- +: 2 - 5 kleine Bestände, Deckung < 1 %
- 1: 6 - 50 kleine Bestände, Deckung < 1 % oder Deckung 1 - 5%
- m: > 50 kleine Bestände, Deckung < 1 %
- 2: Deckung des Bestands 5 - 25 %, Anzahl der Bestände beliebig
- 3: Deckung des Bestands $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ der Aufnahme fläche, Anzahl der Bestände beliebig
- 4: Deckung des Bestands $\frac{1}{2}$ bis $\frac{3}{4}$ der Aufnahme fläche, Anzahl der Bestände beliebig
- 5: Deckung des Bestands mehr als $\frac{3}{4}$ der Aufnahme fläche, Anzahl der Bestände beliebig.

Eine Sigmaaufnahme der oben vorgestellten hypothetischen Grünland fläche sieht so aus:

- Sigmaaufnahme Nr. 05
- Bearbeiter: Herr/ Frau *Mustermann*, 16.06.05
- Belumer Außendeich, binnendeichs, Intensivgrünland *Lolio-Cynosuretum*, 100 x 200 m:

verarmte Weidelgras-Weißklee-Weide auf Beeten und Beetflanken, intensiv beweidet	4
verarmte Weidelgras-Weißklee-Weide auf Beeten und Beetflanken, unterbeweidet	2
verarmte Weidelgras-Weißklee-Weide in Gruppen, intensiv beweidet	1
vegetationsfreie bis -arme Trittstellen an Tränken und Weidedurchlässen	1
Trittstellen entlang von Beetflanken	m
Brennnesselherden auf Beetrücken	1
Geilstellen im verarmter Weidelgras-Weißklee-Weide	m
Störstellen durch Maulwurfshügel mit einjährigen Ruderalarten	m
Dominanzbestand mit Weißem Straußgras in Gruppen, intensiv beweidet	+

Innerhalb eines Untersuchungsjahres erfolgen zwei Begehungen, die erste ab April vor dem Viehauftrieb, die zweite in der Zeit von Juli bis September.

Zwei Begehungstermine sind notwendig, um die unterschiedlichen Aspekte des Grünlands besser kennen zu lernen. Zudem arbeitet eine sigmasoziologische Kartierung auf zwei Abstraktionsebenen - der pflanzensoziologischen und der sigmasoziologischen - die beide im Zuge der Datenaufnahme sauber charakterisiert und kartiert werden müssen. Nachdem in der ersten Begehung ein Großteil der Datenaufnahme erfolgt ist und eine erste Vegetationskarte erstellt wurde, muss danach eine Zwischenauswertung der pflanzensoziologischen und sigmasoziologischen Daten erfolgen. Auf der Grundlage dieser Auswertung muss die Arbeitskarte überarbeitet werden.

Beide Termine werden auch dazu genutzt, gefährdete und geschützte Pflanzenarten sowie nach internationalen und nationalen Richtlinien und Gesetzen geschützte Vegetationseinheiten zu dokumentieren.

Vegetationseinheiten, die für die Fragestellung nicht relevant sind, z. B. unbefestigte Wege, Wegränder, Deichgrünland, Gehölze, Ruderalfluren der Lagerplätze, Graben- und Ufervegetation werden nicht mit pflanzensoziologischen Aufnahmen dokumentiert. Um eine flächendeckende Kartierung zu ermöglichen, werden diese Einheiten auf der

Ebene von Biotoptypen unter Verwendung der niedersächsischen Biotoptypenkartieranleitung (DRACHENFELS, 1994, 2003) erfasst.

Biotoptypenkartierung

Biotoptypenkartierungen werden im Maßnahmengebiet Pagensand (s. u.) durchgeführt. In den anderen Maßnahmengebieten werden Vegetationseinheiten außerhalb des Grünlands und der Sukzessionsflächen auf der Ebene von Biotoptypen erfasst.

Biotoptypenkartierungen werden im Maßstab 1:5.000 unter Verwendung des Biotoptypenschlüssels des Landes Niedersachsen (DRACHENFELS, 1994, 2003) durchgeführt. Je Biotoptyp ist mindestens eine repräsentative halbquantitative Artenliste zu erstellen, unter Schätzung der Abundanz nach der Skala von Braun-Blanquet. Die Deckungsklasse 2 braucht dabei nicht differenziert zu werden. Die Artenliste soll alle dominanten, charakteristischen, gefährdeten und geschützten Pflanzenarten enthalten. Je Biotoptyp und Maßnahmengebiet ist nur eine Artenliste notwendig.

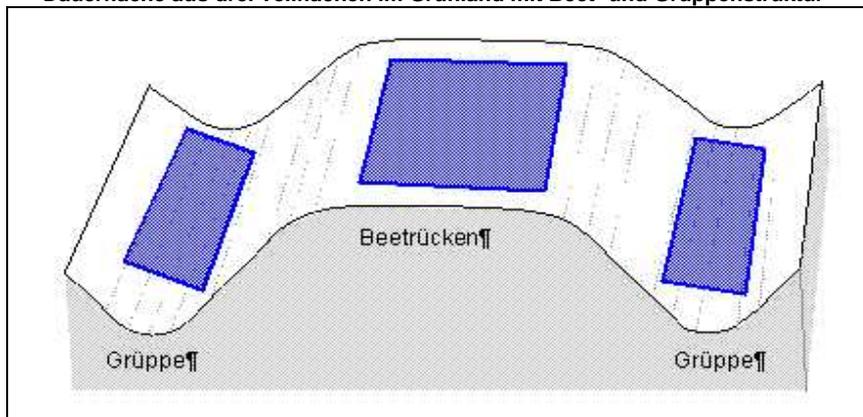
Erfasst werden auch Fundorte gefährdeter und geschützter höherer Pflanzen sowie nach internationalen und nationalen Richtlinien und Gesetzen geschützte Vegetationseinheiten. Vom Untersuchungsgebiet wird je Untersuchungsjahr eine Liste der vorkommenden höheren Pflanzen erstellt.

Zur Biotoptypenkartierung wird je Untersuchungsjahr nur eine Begehung durchgeführt.

Dauerflächenuntersuchung

Dauerflächen im Grünland werden in zwei verschiedenen Designs angelegt, je nachdem, ob Gruppen vorhanden sind oder nicht. Auf ebenen Flächen ohne Gruppen wird die Dauerfläche quadratisch mit den Maßen 5 x 5 m angelegt. Auf Flächen mit Gruppen besteht eine Dauerfläche aus drei Teilflächen: Eine 5 x 5 m große Teilfläche liegt auf dem Beetrücken und zwei je 2,5 x 5 m großen Teilflächen werden entlang der beiden dem Beetrücken benachbarten Gruppen angelegt (Abbildung A.1.11.1.2-1). Die beiden 2,5 m breiten Teilflächen werden so platziert, dass die Gruppe in der Mitte der Fläche verläuft und damit auch der "Unterhang" der Beetflanke erfasst wird.

Abb. A.1.11.1.2-1: Dauerfläche aus drei Teilflächen im Grünland mit Beet- und Gruppenstruktur



Die Dauerflächen bzw. Teilflächen werden mit DGPS eingemessen.

Die vollständige Artenzusammensetzung höherer Pflanzen der Dauerflächen wird nach der pflanzensoziologischen Methode mit der Deckungsskala nach LONDO (1976) aufgenommen. Die Vegetation der Beetrücken und der Gruppen wird getrennt erfasst.

Die Daten aus den beiden Teilflächen der Gruppe werden bereits bei der Geländearbeit zu einem Datensatz zusammengefasst.

Strukturparameter werden in den Dauerflächen des Grünlands in den 5 x 5 m großen Dauerflächen auf dem Beetrücken erhoben, nicht in den Gruppen oder in den Dauerflächen in Sandtrockenrasen des Vaaler Moor.

Als Strukturparameter werden die Gesamtdeckung, Deckung toter Phytomasse, Deckung offener Bodenstellen und anderer Sonderstrukturen sowie die Deckung einzelner Schichten nach der Londo-Skala geschätzt.

Zur besseren Übersicht bei der Deckungsschätzung wird die Dauerfläche zunächst in vier gleich große Teile geteilt und die Schätzungen getrennt für diese vier Teile vorgenommen. Der Schichtaufbau wird in Anlehnung an VAN DER MAAREL (1970), s. a. SUNDERMEIER IN TRAXLER (1997) geschätzt. Als Schichteinteilung wird 0 - 5 cm, 5 - 10 cm, 10 - 20 cm, 20 - 40 cm und über 40 cm verwendet. Durch Höhenmessung wird festgestellt, welche Teile welcher Pflanzen in welcher Schicht vorkommen, um sich eine Vorstellung vom genauen Schichtaufbau der Vegetation in der Fläche zu machen. Dann wird in Gedanken der Bestand in Strata der vorher festgelegten Höhenintervalle unterteilt und die Deckung jeder Schicht als senkrechte horizontale Projektion auf den Boden geschätzt. Begonnen wird mit der obersten Schicht. Zur Eichung eignen sich Papp- oder Papierscheiben definierter Größe, die einen bestimmten Flächenanteil der zu schätzenden Fläche repräsentieren. So beträgt die Fläche eines DIN-A4-Blattes genau 1 % von einem Viertel einer 5 x 5 m großen Dauerfläche. Die strukturellen Daten der vier Teilflächen werden noch im Gelände zu einem einzigen Wert aggregiert und als Londo-Deckungsklasse dargestellt.

Um die Vergleichbarkeit der strukturellen Daten über die Jahre beurteilen zu können, ist der blühphänologische Zustand von 2 - 3 dominanten Arten in der Dauerfläche und deren Umgebung nach DIERSCHKE (1994) zu erfassen.

Wird mit der Dauerfläche ein Standortmosaik erfasst, ist dieses Mosaik in einer Skizze festzuhalten und verbal zu beschreiben.

Die Dauerflächen werden zweimal je Untersuchungsjahr aufgesucht und dokumentiert, einmal ab April vor dem Viehauftrieb und einmal in der Zeit von Juli bis September, abgestimmt auf die Bewirtschaftungstermine.

Zwei Begehungstermine sind notwendig, um die Pflanzenartenzusammensetzung der Dauerfläche möglichst vollständig zu erfassen. Die pflanzensoziologischen Ergebnisse beider Begehungstermine eines Untersuchungsjahres werden zusammengefasst, ebenso werden die Ergebnisse der beiden Teilflächen in den Gruppen zusammengefasst. In der Zusammenfassung wird die jahreszeitlich bedingte höchste Deckung einer Art angegeben. Daten aus Gruppen und Beetrücken werden nicht zusammengefasst. Daten zur Struktur der Flächen werden für beide Begehungstermine getrennt vorgehalten und dargestellt.

A.1.11.1.3 Avifaunistische Untersuchungen

Ziele

Für die terrestrischen Gebiete bestehen die Ziele weitestgehend in der Verbesserung und Sicherung des Lebensraums für die Vogelwelt sowie z. T. in der Verbesserung und Sicherung des Lebensraumes als Vogelschutzgebiet und Feuchtgebiet internationaler Bedeutung.

Untersuchungen

Die Kompensationsmaßnahmen erfüllen die Ziele, wenn Verbesserungen der Lebensräume für Vögel erreicht sind. Dies kann über die bessere Akzeptanz der Lebensräume durch gebietstypische Arten belegt werden. Wenn diese Lebensräume besser besiedelt werden, ist damit die Zielerfüllung gegeben.

Zeitlicher Umfang der Untersuchungen: Die Untersuchungen sollen in drei aufeinander folgenden Jahren, beginnend ab 2005, erfolgen und bilden die Basis für die Bewertung der Erfolgskontrolle. Nach den drei aufeinander folgenden Untersuchungsjahren ist - abhängig von der Zielerreichung der Kompensationsmaßnahmen - anhand der vorliegenden Ergebnisse der Brut- und Gastvogelerfassungen für jedes Maßnahmengebiet über eine Durchführung einer weiteren avifaunistischen Untersuchung sowie über das Jahr der Untersuchung abzustimmen (Vertreter der Bundesländer, TdV, BfG). Die vogelkundlichen Untersuchungen in einem Maßnahmengebiet/Teilflächen werden nach dem 3. Untersuchungsjahr beendet, sofern ein Erfolg der faunistischen Kompensationsziele zu verzeichnen ist.

Die Besiedlung/Akzeptanz von Lebensräumen durch die verschiedenen Vogelarten ist einer natürlichen Dynamik unterworfen und ist abhängig von einer Vielzahl an Faktoren. Werden die Kompensationsflächen trotz Verbesserungen der Lebensraumstrukturen von gebietstypischen Vogelarten nicht akzeptiert bzw. besser besiedelt, kann der Erfolg der faunistischen Kompensationsziele gleichwohl anhand der strukturellen Voraussetzungen für die Verbesserungen und Sicherungen des Lebensraumes für Vögel festgestellt werden.

Beendet werden die avifaunistischen Untersuchungen daher spätestens nach dem 4. Untersuchungsjahr.

Der Umfang der Untersuchungen zur Erfolgskontrolle orientiert sich eng an dem notwendigen Umfang zur Überprüfung der Ziele im LBP. So ist zum Beispiel der Zeitraum für eine 2. Brutperiode nicht prinzipiell erforderlich zur Erfassung der Arten, die brüten. Hier reicht der Zeitraum der Hauptbrutzeit.

Daten aus dem Artenerfassungsprogramm der Länder, ornithologischer Verbände und aus anderen umfassenden Bestandsaufnahmen sind heranzuziehen, sofern sie für die zu untersuchenden Flächen relevant sind.

Vorab ist zu prüfen, ob in den Maßnahmengebieten derzeit ornithologische Untersuchungen durchgeführt werden und ob diese im Rahmen der Erfolgskontrollen genutzt werden können. In diesem Fall sind die Untersuchungen im Rahmen der Erfolgskontrolle in die bereits bestehenden Untersuchungsprogramme ergänzend einzupassen.

Bei den ersten Bestandsaufnahmen sind für die vorkommenden Vogelarten besonders wichtige Teilbereiche und Biotopstrukturen der Kompensationsfläche zu benennen.

Weiterhin ist bei jeder Bestandsaufnahme der jeweilige Zustand der Fläche, die Nutzung durch Vögel der verschiedenen Bereiche als Habitat (Brut, Rast, Schlaf, Nahrung, usw.), die landwirtschaftliche Nutzung und auffällige Störungen zu dokumentieren. Die Ergebnisse sollen qualitativ bewertet werden. Für die Beurteilung soll das für die Bewertung von Vogellebensräumen in Niedersachsen entwickelte Bewertungsmodell des NLÖ (NLÖ, 1997) angewendet werden.

Typische Lebensraumstrukturen und wenn möglich wichtige wertbestimmende Tierarten sind fotografisch zu dokumentieren.

Untersuchungen der Brutvögel

Die Brutvogelerfassung erfolgt in Anlehnung an das Methoden-Handbuch der Staatl. Vogelschutzwarte Niedersachsen (BIOS, 2002). Die Untersuchung der Brutvögel soll mittels 8 Begehungen der Kompensationsflächen in dem Zeitraum vom 15.03 bis 15.08. (je nach Witterungsverlauf bzw. Beginn/Ende des Brutgeschehens) in etwa in 15-tägigem Abstand erfolgen. Als Methode ist die Revierkartierung anzuwenden. Die Bestandsaufnahmen sollen alle zu den Untersuchungsterminen erfassbaren Arten beinhalten, somit auch alle wertbestimmenden Arten.

Die zeitliche Verteilung der Begehungen soll so gewählt werden, dass der Höhepunkt der Balzaktivität der verschiedenen Artengruppen registriert wird, die Mehrzahl der Paare brütet oder ein Revier besetzt. Dadurch kann die Erfassung von Durchzüglern oder von Paaren, die frühzeitig ihre Brut (außerhalb des Untersuchungsgebietes) abbrechen, eingeschränkt werden. Abweichend von der sonst üblichen Revierkartierung sollen zur Absicherung des Brutvogelstatus der einzelnen Arten (insbesondere der Singvögel und Wasservögel) nach Möglichkeit auch Brutnachweise durch das Füttern bzw. Führen von nichtflüggen Jungvögeln erfasst werden.

Zu Beginn der Arbeiten ist zu ermitteln, welche Untersuchungen in den jeweiligen Flächen bereits jetzt durch andere Institutionen durchgeführt werden. Hierzu sind ggf. vorhandene Bestandsdaten z. B. beim Niedersächsischen Landesamt für Ökologie, Staatliche Vogelschutzwarte bzw. beim schleswig-holsteinischen Landesamt für Natur und Umwelt nachzufragen. Diese Untersuchungen sollen auf die Verwendbarkeit für die vorliegende Fragestellung geprüft werden. Gegebenenfalls sind diese Untersuchungen einzubeziehen und die beauftragte Untersuchung ist entsprechend anzupassen.

Untersuchungen der Rast- und Gastvögel

Die Untersuchungen sollen 14 Begehungen der Kompensationsfläche in dem Zeitraum vom 01.09. bis 30.04. (Übergang zur Brutvogelerfassung) umfassen. Art und Anzahl der Rast- und Gastvögel sind zu ermitteln.

Die zeitliche Verteilung der Begehungen soll dabei so gewählt werden, dass die Höhepunkte der verschiedenen rastenden Zugvogel- und Wintergastarten möglichst gut registriert werden können. Mit einem ca. 15-tägigen Raster ist somit insgesamt ein Jahresgang abgedeckt. Ausgenommen sind dabei nur die Zeiten des Abschlusses der Aufzucht der Jungen und einer eventuelle 2. Brut. Die Abstände der Begehungen im etwa 15-tägigen Rhythmus sollen variabel an die jeweilige Entwicklung der Bestände angepasst werden.

Die Bestandsaufnahmen sollen alle zu den Untersuchungsterminen erfassbaren Arten beinhalten, somit auch alle wertbestimmenden Arten.

Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Bei der Bewertung sind Gebiete lokaler, regionaler, landesweiter, nationaler und internationaler Bedeutung zu unterscheiden (NLÖ, 1997; BEHM-BERKELMANN ET AL., 2001). Als Bezug dafür soll die Bundesartenschutzverordnung, die aktuellen bundes- und landesweiten Roten Listen, für national bedeutende Brutgebiete die bundesdeutschen und für international bedeutende Brutgebiete die Kriterien für Anhang I-Arten der EU-Vogelschutzrichtlinie verwendet werden. Zur Beurteilung der Kompensationsflächen als Vogellebensräume soll die NLÖ-Methode angewendet werden.

Als planungsbezogene Ergänzung der Bewertung ist die Bestandsentwicklung ästuarischer Arten zu diskutieren.

Die Überprüfung der Ziele des LBP ist anhand der Daten aus dem Planfeststellungsverfahren, ausgewerteter bzw. aufbereiteter bereits vorhandener Daten und der im Rahmen der Untersuchungen der Erfolgskontrolle gesammelten fremden und eigens erhobener Daten durchzuführen. Zur Bewertung und Interpretation der Ergebnisse sind die unterschiedlichen Zeiträume seit Umsetzung der Kompensationsmaßnahmen sowie die Eintragungen aus dem Grünlandtagebuch der jeweiligen Teilflächen zu berücksichtigen.

Darstellung der Ergebnisse

Je Untersuchungsjahr ist ein Untersuchungsbericht als Teil des Beweissicherungsberichts zu erstellen. Darin sollen eine Beschreibung des Untersuchungsgebiets (Abgrenzung und Struktur, Einteilung in Habitate) und die Beschreibung der Erfassungs- sowie Bewertungsmethoden enthalten sein.

Es sind Aussagen über das Artenspektrum und Siedlungsdichten, die Artenzusammensetzung in Relation zu vergleichbaren Biotopen, das Vorkommen von Arten der BArtSchV, von Rote-Liste-Arten, die Nachweise seltener Arten oder regionalen Besonderheiten, die Überprüfung hinsichtlich Arten der Bonner Konvention und der EU-Vogelschutz-Richtlinie zu machen. Die erhobenen Daten sind mit Erhebungen aus vergleichbaren Lebensräumen bzw. Referenzflächen und mit früheren Untersuchungen aus den jeweiligen Gebieten/Flächen zu vergleichen. Die einzelnen Kompensationsflächen sind gemäß ihrem naturschutzfachlichen Wert von Vogellebensräumen in Gebiete mit lokaler, regionaler, nationaler und/oder internationaler Bedeutung einzustufen (NLÖ-Methode).

In den jeweiligen Untersuchungsberichten soll ein Vergleich mit den Zielen des LBP und den Vor- bzw. Vergleichsuntersuchungen enthalten sein, sowie eine abschließende Bewertung des Entwicklungsstandes der jeweiligen Kompensationsfläche gegeben werden.

Eine ausführliche Zusammenfassung des Untersuchungsberichtes - inkl. der Aussagen zu den Einzelabschnitten - ist zu erstellen.

Der Untersuchungsbericht soll enthalten:

- Übersichtskarten mit Lage der Untersuchungsflächen
- Karten der Untersuchungsflächen mit Eintragungen der avifaunistischen Bestandsaufnahmen
- Feldprotokolle mit Eintragungen
- Fotodokumentation (mit Originaldatei bzw. Dia, Negativ)

Vorzulegen ist der Untersuchungsbericht incl. Datentabellen, Grafiken und Karten sowohl in gedruckter als auch digitaler Form (word, excel, shape-files).

A.1.11.2 Maßnahmen im aquatischen Bereich

Die einzige Maßnahme im aquatischen Bereich ist die Vertiefung/Baggerung einer Rinne im Bereich der Hahnöfer Nebelbe/Mühlenberger Loch zur Herstellung bzw. längerfristigen Sicherung einer Flachwasserzone. Die Maßnahme wurde im Jahr 2003 ausgeführt.

Aus den allgemeinen Zielen - Absicherung des langfristigen Vorhandenseins von Flachwasserbereichen - lässt sich keine Erfordernis für faunistische Untersuchungen im Rahmen einer Erfolgskontrolle ableiten. Aus der UVU und den Folgeuntersuchungen liegen großräumig Daten zum Makrozoobenthos vor, die zu Vergleichszwecken herangezogen werden könnten. Vergleichsdaten zu Laichgebieten von Fischen (Finte, Stint und Nordseeschnäpel) liegen nicht vor. Anhand vorhandener Daten lässt sich nur eine Grobeinschätzung vornehmen. Daher ist es nicht möglich zu ermitteln, ob eine Verbesserung für bestimmte Fischarten eingetreten ist oder nicht. Eine Erfolgskontrolle wäre in diesem Zusammenhang somit nicht durchführbar.

Die Untersuchungen zum Makrozoobenthos der Beweissicherung auf Eingriffsflächen haben gezeigt, dass diese Flächen entsprechend dem Substrattyp und der ästuarinen Dynamik besiedelt werden. Eine Erfolgskontrolle ist somit nicht erforderlich, da eine Verbesserung des Status Quo nicht das Ziel ist.

Aus den allgemeinen Zielen für das Maßnahmengebiet, d. h. der Absicherung des langfristigen Vorhandenseins von Flachwasserbereichen, lassen sich außer der Kontrolle der morphologischen Entwicklung keine Erfordernisse für weitere Untersuchungen, z. B. Untersuchungen der Fauna, im Rahmen einer Erfolgskontrolle ableiten.

A.1.12 Sonderuntersuchungen

Die Anordnungen im PF-Beschluss sehen für einige Parameter besondere Untersuchungen vor. Soweit es sich dabei um einmalige Untersuchungen handelt, wurden diese bereits in den Vorjahren durchgeführt und ihre Ergebnisse im ersten Beweissicherungsbericht und im Internet veröffentlicht. Die Gutachten zu diesen Untersuchungen sind auf der DVD-1 diesem Bericht beigefügt. Es handelt sich um folgende Untersuchungen:

- Einfluss der Verklappung auf der Baggergutablagerungsfläche Twielenfleth auf das Kernkraftwerk Stade (PF-Beschluss Nr. 3.2.1.5a, S. 40)
- Statistische Analyse zur Ermittlung der Anzahl notwendiger Parallelproben bei den Makrozoobenthosuntersuchungen (PF-Beschluss Nr. 3.2.2.1a, S. 42)
- Einfluss der Baggerarbeiten (Baggerung und Verklappung) auf die Schwebstoff- und Sauerstoffverteilungen im Umfeld der Arbeiten (PF-Beschluss Nr. 3.2.1.5a, S. 40)
- Test einer automatischen Biotoptypenklassifizierung als Grundlage für künftige Kartierungen im Rahmen der Beweissicherung (PF-Beschluss Nr. 3.2.2.2, S. 45)

Die Bewertung der Untersuchungen hinsichtlich ihrer ausbaubedingten Wirkungen ist im zusammenfassenden Kapitel IV des Textbandes aufgeführt.

Die aktuellen Ergebnisse derjenigen Sonderuntersuchungsprogramme, die über einen längeren Zeitraum gemäß PF-Beschluss durchgeführt werden, sind in den nachfolgenden Abschnitten aufgeführt.

A.1.12.1 Untersuchung der Salzgehaltsänderungen an Entnahmestellen von Elbwasser für landwirtschaftliche Zwecke

Die Messungen an den Schnittstellen zwischen den Gebieten der Entnahmestellen von Beregnungs- und Tränkewasser und der Elbe werden seit Mitte 2001 (außer Stör- und Lühe-Sperrwerk) vorgenommen. Darüber hinaus werden weiterhin bei Hochwasser an verschiedenen Messstellen (Wedel, Krautsand, Wischhafen) Schöpfproben genommen (s. Kapitel III.1.3.1 des Textbandes),

Die Aufnahme des kontinuierlichen Messbetriebes an der Unterelbe erfolgte an den folgenden Lokationen

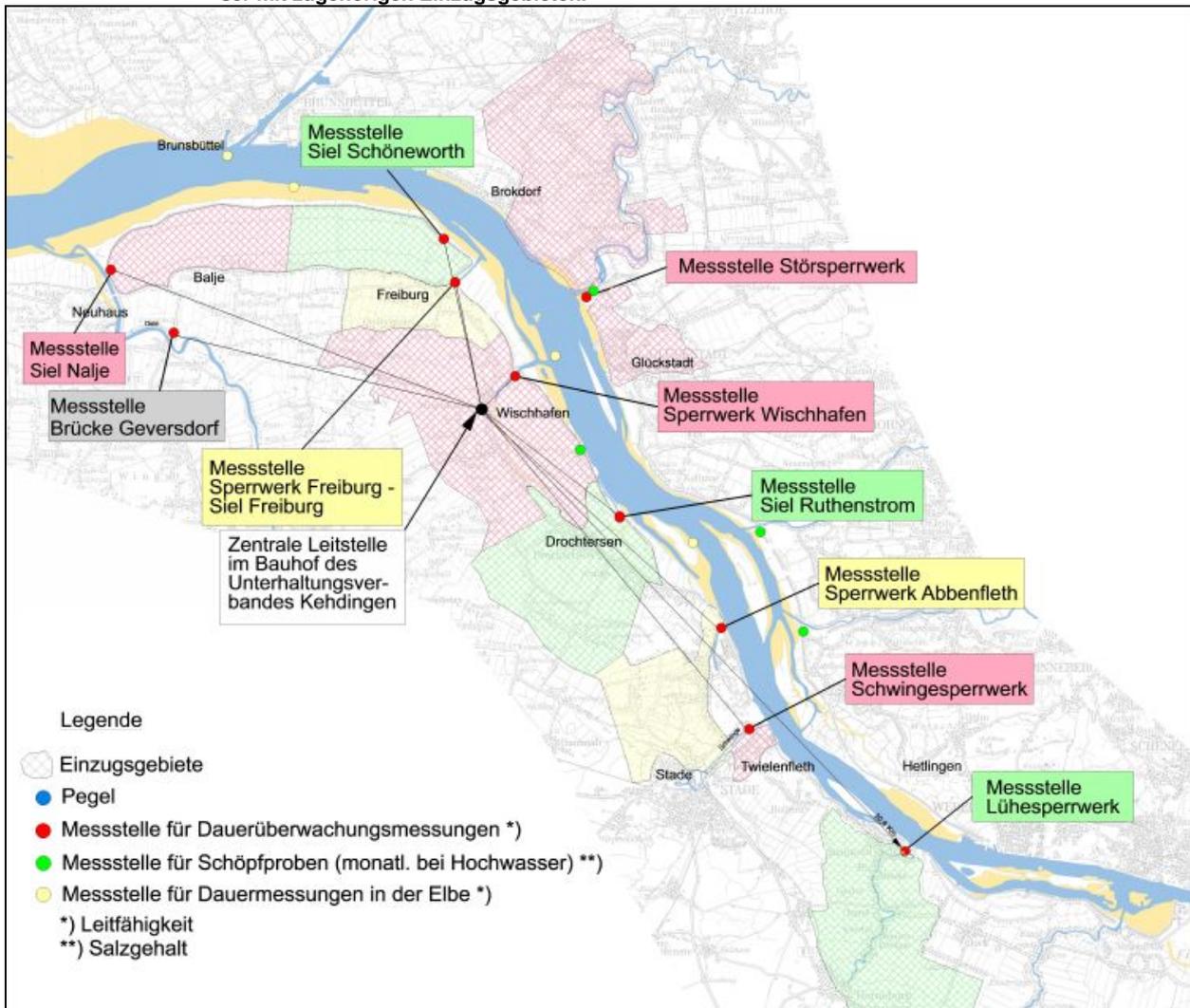
- Brücke Geversdorf,
- Siel Nalje,
- Siel Schöneworth,
- Sperrwerk Freiburg (Siel Freiburg),
- Sperrwerk Wischhafen,
- Sperrwerk Ruthenstrom (Siel Ruthenstrom),
- Sperrwerk Abbenfleth,
- Schwingesperrwerk
- Stör-Sperrwerk (in Vorbereitung, Messbetriebaufnahme voraussichtlich ab August 2006)
- Lühe-Sperrwerk (in Vorbereitung, Messbetriebaufnahme voraussichtlich ab August 2006)

Das WSA Hamburg stellt die Messdaten der o. g. Stationen über die Internetpräsenz des Obstbau-Versuchs- und Beratungszentrum bereit. Die Internetadresse dazu lautet:

<http://www.ovb-jork.de/db/index.cfm?MenuId=25118>

Die Lage der Messstellen und das jeweils zugehörige Einzugsgebiet zeigt die nachfolgende Abbildung.

Abb. A.1.12.1-1: Messstellen des Überwachungssystems für die Qualitätskontrolle von Beregungs- und Tränkewasser mit zugehörigen Einzugsgebieten.



A.1.12.2 Wellenmessung an der Unterelbe

Um die schiffserzeugten Belastungen (bzw. die Ursachen und Verursacher) an der Elbe genauer benennen zu können, wurden umfangreiche Schiffswellenmessungen an der Unterelbe durchgeführt.

Das Ziel des WSA Hamburg ist es hierbei, mit weitere Erfahrungen und Daten zu gewinnen, um die Reedereien und die Lotsen für den Problembereich zu sensibilisieren, sowie Aufschlüsse darüber zu erhalten, welche Wellensysteme (Primär- und/oder Sekundärwellen) bzw. Schiffspassagen/Schiffstypen für die Probleme bei Häfen und Deckwerken/Bauwerke ursächlich sind.

Aus den o. g. Gründen fanden bisher folgende umfangreiche Wellenmesskampagnen statt.

Wellenmessungen Wedel, Hetlingen, Stadersand und im Ruthenstrom April bis August 2002

Der Abschlussbericht zu den Wellenmessungen fasst die Ergebnisse wie folgt zusammen:

Die Wellenmessungen wurden an vier Positionen an der Unterelbe durchgeführt: Wedel, Hetlingen, Stadersand und im Ruthenstrom; die Netto-Messdauer betrug an jeder Position vier Wochen. Für die Messungen wurden zwei Wellenmessgeräte eingesetzt, die nach dem Schwimmerprinzip funktionieren.

Die Messdaten wurden mit einer Taktung von 10 Hz erfasst und kontinuierlich gespeichert. Die Identifizierung von Schiffswellen erfolgte durch entsprechende Filterung der Messzeitreihe. Die Auswertung hatte zum Ziel, für die Größen Absunk, Primärwellenhöhe und Sekundärwellenhöhe jeweils die täglichen Maxima und die wöchentlich 10 höchsten Werte zu ermitteln. Weiterhin sollten diesen Ereignissen die Schiffe (einzeln oder gegebenenfalls auch Schiffgruppen) zugeordnet werden, die diese Wellen verursacht haben.

Für die Bestimmung der zugehörigen Schiffe wurde auf Daten der Verkehrszentrale zurückgegriffen, so dass neben dem Schiffsnamen auch die Hauptabmessungen (Länge, Breite, aktueller Tiefgang) bekannt waren. Aus den vorliegenden Daten wurde außerdem die Geschwindigkeit des Schiffes zum Zeitpunkt der Passage ermittelt. Da die Wellenerzeugung eines fahrenden Schiffes von der durchs Wasser gefahrenen Geschwindigkeit abhängt, wurde die ermittelte Geschwindigkeit über Grund um die Tideströmung korrigiert. Mangels zeitgleicher Messungen erfolgte diese Korrektur auf der Basis eines BAW-Gutachtens zum Tidegeschehen in der Unterelbe (BAW, 1997) mit einer mittleren, tidephasenabhängigen Strömungsverteilung.

Grundsätzlich muss festgehalten werden, dass es für die Beurteilung von Belastungen, die von schiffserzeugten Wellen ausgehen, sehr auf den Einzelfall ankommt. Die Art und Größe der Schiffswellen hängt neben Schiffsform und -größe stark von der Fahrtgeschwindigkeit im Wasser ab. Die Ausbreitung der langen Schiffswellen hängt im Wesentlichen von der Wassertiefe und bei Seitenarmen auch von deren Querschnitt ab (Beispiel Ruthenstrom); insbesondere bei Häfen können Beckenresonanzen ein Problem darstellen.

Die Beurteilung der vorstehenden, beispielhaft aufgeführten Problemstellungen ist nicht Gegenstand dieser Untersuchung, sie dienen lediglich der Illustration, dass nicht notwendigerweise die höchste Welle auch die größte Belastung im Einzelfall ergibt, sondern dass auch die vorliegenden Messergebnisse einer Interpretation für die Anwendung auf bestimmte Einzelmaßnahmen bedürfen.

Die Messungen zeigen jedoch, dass die Belastung aus Absunk und Primärwellenhöhe vor allem von Schiffen der Panmax-Klasse oder größeren verursacht wird. Insbesondere in Abschnitten, in denen das Fahrwasser in geringer Entfernung zum Ufer verläuft, können aber auch kleinere Schiffe erheblich Wellenbelastungen erzeugen, da sie auf Grund des geringeren Tiefgangs weit am Fahrwasserrand fahren können und dies in Folge ihrer teilweise starken Motorisierung durchaus auch mit hohen Geschwindigkeiten geschieht.

Gerade letzteres ist zusammen mit der Tatsache, dass die kleineren Schiffe näher an ihrer kritischen Rumpfgeschwindigkeit fahren außerdem dafür verantwortlich, dass die Belastung durch Sekundärwellen überwiegend von den kleineren Schiffen verursacht wird.

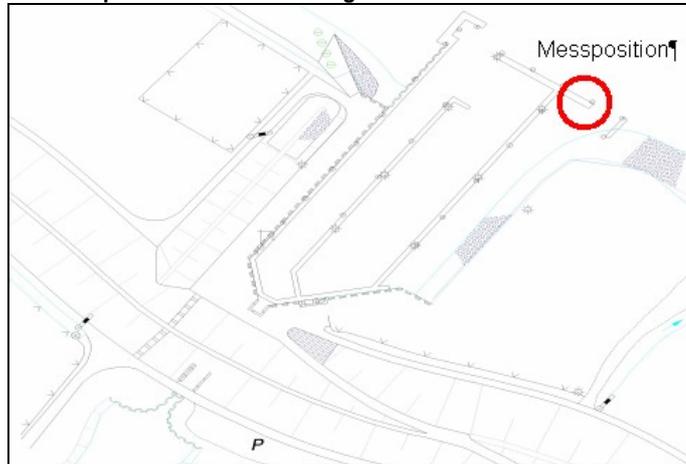
Im Bereich vor Wedel fahren die Schnellfähren bereits mit ihrer Reisegeschwindigkeit von etwa 30 kn und fallen daher durch ihren großen Anteil an der kurzperiodischen Wellenbelastung im Bereich der Hafeneinfahrt auf. Da alle anderen Schiffe weiter stromab vor Hetlingen schneller fahren und erheblich höhere Wellen verursachen, nimmt dort der Anteil der Wellenbelastung durch die Schnellfähren signifikant ab.

Der vollständige Abschlussbericht ist auf der DVD-1 im Verzeichnis "Wellenmessung" vorhanden.

Wellenmessungen im Yachthafen Neuenschleuse

Im Yachthafen Neuenschleuse wurden von Juli bis August 2006 über 12 Wochen (reine Messzeit) Schiffswellen erfasst. Die Messeinrichtung war an einem Dalben installiert (s. Abb. A.1.12.2-1)

Abb. A.1.12.2-1: Lage der Messposition Wellenmessung Yachthafen Neuenschleuse



Die Wellenmessung langperiodischer schiffserzeugter Wellen im Yachthafen Neuenschleuse erfolgte mit Hilfe zweier redundanter Drucksensoren (piezoresistiven Drucksensoren) welche eine Messfrequenz von 13 Hz aufweisen. Zusätzlich zum hydrostatischen Druck wurde auch die Wassertemperatur erfasst. Die zur Auswertung erforderliche barometrische Druckänderung wurde über eine Barometerdose aufgenommen. Die Schiffsdatenerfassung erfolgte über ein AIS-System.

Die Auswertung der Messergebnisse erfolgte ereignisbezogen mit folgenden Kenngrößen:

- Absenk z_A
- Primärwellenhöhe H_P
- Sekundärwellenhöhe H_S (da Drucksondensystem, hier nur bedingte Genauigkeit!)

Diese wurden für die jeweils 50 höchsten Wellenereignisse und die Tagesmaximalwerte für den Gesamtzeitraum ausgewertet.

Die 50 höchsten Wellenereignisse (nach z_A , H_P , H_S) sowie die Tagesmaxima wurden den folgenden relevanten Daten zugeordnet:

- Schiffsname
- Länge,
- Breite,
- aktueller Tiefgang,
- Passierzeit,
- Passiergeschwindigkeit über Grund,
- Passiergeschwindigkeit durchs Wasser,
- Passierrichtung (ein-, auslaufend),
- Tidewasserstand (bezogen auf NN),

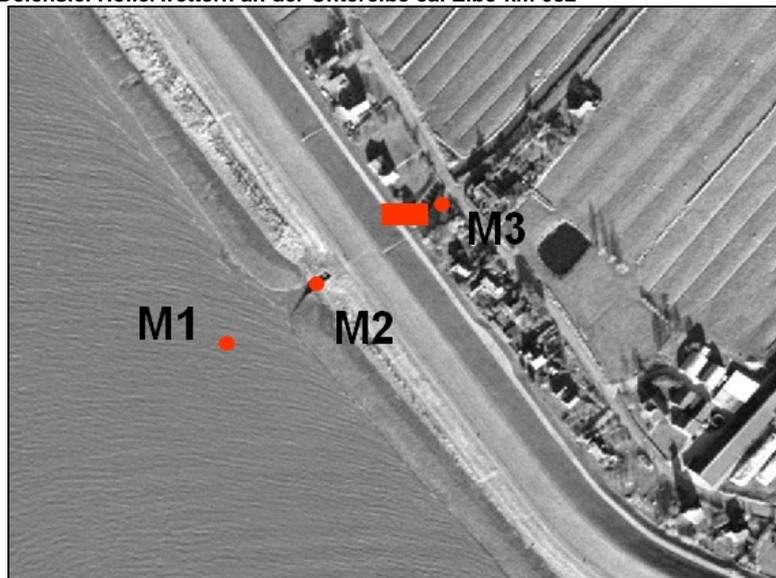
- Tidestieg,
- Tidefall,
- Tideströmung in Betrag und Richtung.

Der Abschlussbericht ist auf der DVD-1 im Verzeichnis "Wellenmessung" vorhanden. Die einzelnen Wellenereignisse wurden bedingt durch den hohen Speicherbedarf nicht beigefügt.

Wellenmessungen am Deichsiel Hollerwettern

Im Rahmen der Beweissicherung untersucht das WSA Hamburg die Belastung auf Ufer und baulichen Anlagen, die durch den Schiffsverkehr verursacht werden. Dazu wurden die schiffserzeugten Belastungen am Siel Hollerwettern (durch kurz- und langperiodische Schiffswellen, tide- und schiffserzeugte Strömung, schiffserzeugte Sieltorbewegungen) von November 2005 bis Januar 2006 über einen Zeitraum von sechs Wochen (reine Messzeit) erfasst. Die Daten der Messstationen wurden sowohl statistisch als auch teils ereignisbezogen mit Zuordnung zu den verursachenden Schiffspassagen ausgewertet.

Abb. A.1.12.2-2: Deichsiel Hollerwettern an der Unterelbe ca. Elbe-km 682



Die Datenaufnahme erfolgte an 3 Stationen (s. Abbildung A.1.12.2-2):

M1: Wellen- und Strömungsmessung sowie meteorologische Station an der Mündung des Außentiefs, Pfahl als Messgeräteträger, Datenübertragung zum Sielbauwerk als Messzentrale mit Stromversorgung.

M2: Wellen- und Strömungsmessung im Sieltorbereich sowie Erfassung der Öffnungs- und Schließbewegungen einer Sieltoröffnung, Datenübertragung zum Sielbauwerk als Messzentrale mit Stromversorgung.

M3: Wasserspiegelmessungen im Binnen-Sieltief, Montage am Sielbauwerk binnenseits, Datenübertragung zum Sielbauwerk als Messzentrale mit Stromversorgung.

Durch eine Zeitreihenanalyse wurden die Signale der Wellenmessstation hinsichtlich der aufgezeichneten Wasserspiegelauslenkung ausgewertet. Als schiffserzeugte Belastungen werden dabei alle Ereignisse gewertet, die signifikant vom Grundrauschen (= Seegang, Windwellen) zu unterscheiden sind. Die folgenden Kennwerte werden im Rahmen der Schiffswellenanalyse ermittelt:

- Eintrittszeit des Ereignisses
- Absunk z_A (incl. Bugstau s_B)
- Primärwellenhöhe H_p
- Sekundärwellenhöhe H_s
- Periode des Primärwellensystems T_{Hp} (soweit möglich)
- Sunkzeit T_{SU} (Bugstau bis Absunk)
- Stiegzeit T_{ST} (Absunk bis Primärwelle)
- Periode der Sekundärwellen T_{Hs}

Die Auswertung der Wellenmessung am Deichsiel Hollerwettern ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht endgültig abgeschlossen. Das Gutachten wird dem kommenden Beweissicherungsbericht beigelegt.

A.2 Literatur

AHLERS, H. (1998): Wasserstandsdatenfernübertragung (WDFÜ), Der Ingenieur in der Wasser- und Schifffahrtsamt Schifffahrtsverwaltung, H. 1, März '98, Bonn

BEHM-BERKELMANN, K., P. SÜDBECK & D. WENDT (2001): Das Niedersächsische Vogelarten-Erfassungsprogramm. Inform. d. Naturschutz Nieders. 21 Nr. 5/01 - Supplément Vögel 1 - 20.

BELOW, H. (2003): Zwischenbericht des E+E-Vorhabens zur Ansiedlung des Schierlingswasserfenchels *Oenanthe conioides* (Untersuchungen des Teilprojektes Populationsbiologie und Ökologie zur Populationsentwicklung des Schierlingswasserfenchels im Jahr 2002)

BERGEMANN, M. (1995): Die Lage der oberen Brackwassergrenze im Elbeästuar. In. Deutsche Gewässerkundliche Mitteilungen, Jg. 39, H. 4/5, S. 134 - 137

BIOCONSULT (1999): Makrozoobenthos in der Außen- und Unterelbe - Ergebnisse Frühjahr 1999, Bremen; unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Hamburg.

BIOCONSULT (2002a): Makrozoobenthos in der Außen- und Unterelbe (Klappstelle, Fahrinne und Transekt Außenelbe) - Ergebnisse Frühjahr 2001 und Vergleich 1999/2001, Bremen; unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Hamburg.

BIOCONSULT (2002b): Makrozoobenthos in der Außen- und Unterelbe (Fahrinne Unterelbe) - Ergebnisse Frühjahr 2001 und Vergleich 1999/2001, Bremen; unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Hamburg.

BIOCONSULT (2002c): Makrozoobenthos in der Außen- und Unterelbe (Baggergutablagerungsfläche Twielenfleth) - Ergebnisse Frühjahr 2001 und Vergleich 1998 - 1999, Bremen; unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Hamburg.

BIOCONSULT (2003a): Makrozoobenthos in der Außen- und Unterelbe (Klappstelle, Fahrinne und Transekt Außenelbe) - Ergebnisse Frühjahr 2002 und Vergleich 1999 - 2002, Bremen; unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Hamburg.

BIOCONSULT (2003b): Makrozoobenthos in der Außen- und Unterelbe (Fahrrinne Unterelbe) - Ergebnisse Frühjahr 2002 und Vergleich 1999 - 2002, Bremen; unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Hamburg.

BIOCONSULT (2003c): Makrozoobenthos in der Außen- und Unterelbe (Baggergutablagerungsfläche Twielenfleth) - Ergebnisse Frühjahr 2002 und Vergleich 1998/1999, 2001 und 2002, Bremen; unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Hamburg.

BIOCONSULT (2005a): Beweissicherung Außenelbe, Abschlussbericht 2004, Jahresergebnisse 2004 und interannueller Vergleich 1999-2004; unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Hamburg; unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Hamburg.

BIOCONSULT (2005b): Beweissicherung Fahrrinnenanpassung Fahrrinne Unterelbe (km 647 – km 653) Abschlussbericht: Jahresergebnisse 2004 und interannueller Vergleich 1999-2004; unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Hamburg.

BIOCONSULT (2005c): Beweissicherung Fahrrinnenanpassung 2004, (Baggergutablagerungsfläche Twielenfleth, Unterelbe.) Abschlussbericht: Jahresergebnisse 2004 und interannueller Vergleich 1999-2004); unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Hamburg.

BIOS (2002): Methodische Vorgaben zur Erfassung ausgewählter Brutvogelarten in Niedersachsen. Gutachten i.A. des NLÖ, Staatliche Vogelschutzwarte, Osterholz-Scharmbeck.

BRIEMLE, G. & ELSÄSSER, M. (1999): Die Grenzen der Grünland-Extensivierung - Anregungen zu einer differenzierten Betrachtung. - Vogel und Luftverkehr 19: 49 - 52. Auszugsweiser Nachdruck aus Naturschutz und Landschaftsplanung 5/92.

BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (BfG) (2000a): Statistische Analyse zur Ermittlung der Anzahl notwendiger Parallelproben, BfG-Bericht 1227, Koblenz; Gutachten im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Hamburg.

BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (BfG) (2000b): Computergestützte Klassifizierung von Biotoptypen auf Grundlage digitaler hochauflösender multispektraler Scannerdaten (HRSC-A), Abschlussbericht, BfG - 1231

BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (BfG) (2004) in Vorb. Erfolgskontrollen: Analyse der aktuellen räumlichen Veränderungen ufernaher Röhrichte und Uferstauden unter besonderer Berücksichtigung ihrer historischen Entwicklung (der letzten 30 bis 50 Jahre), BfG-Bericht 1441, Koblenz; Gutachten im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Hamburg (unveröffentlicht)

BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (BfG) (in Vorb.): Bewertungsrahmen für Umweltverträglichkeitsuntersuchungen. Überarbeitung der Version von 1994

BUNDESANSTALT FÜR GEWÄSSERKUNDE (BfG) (in Vorb.): Erfolgskontrollen zu Kompensationsmaßnahmen an der Unterelbe. Monitoring der Bestandsentwicklung der Gewöhnlichen Schachblume (*Fritillaria meleagris* L.) in Marschgrünland bei Hetlingen, Landkreis Pinneberg. Erster Jahresbericht 2004

BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU (BAW), DIENSTSTELLE HAMBURG (1999) Einfluss der Oberwassermenge auf die Tidedynamik der Elbe. Auf <http://www.hamburg.baw.de/> veröffentlichter Vortrag im Rahmen des BAW-Kolloquiums am 19.05.1999 in Hamburg.

BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU (BAW), DIENSTSTELLE HAMBURG (2000): Digitaler Strömungsatlas Elbe (Delegationsstrecke), V.1.2. Unveröffentlichte Arbeitsunterlage des Amtes Strom- und Hafenausbau.

BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU (BAW), DIENSTSTELLE HAMBURG (2001): Entwicklung der Tideniedrigwasserstände im Elbeästuar. Auf <http://www.hamburg.baw.de/> veröffentlichter Vortrag im Rahmen des BAW-Kolloquiums am 15.11.2001 in Hamburg.

BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU (BAW), DIENSTSTELLE HAMBURG (2001): Potentialuntersuchung zur Unter- und Außenelbe, 1. Teilbericht: Prinzipielle Vorabschätzungen zu möglichen Auswirkungen einer weiteren Fahrrinnenvertiefung. Hamburg 2001

BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU (BAW), DIENSTSTELLE HAMBURG (2002): Welchen Einfluss haben sehr hohe Abflüsse der Elbe auf die Wasserstände der Tideelbe? Auf <http://www.hamburg.baw.de/> veröffentlichter Vortrag im Rahmen des BAW-Kolloquiums am 14.11.2001 in Hamburg.

BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU (BAW), DIENSTSTELLE HAMBURG (2006): Analyse der Wasserstände der Tideelbe, unveröffentlichter Bericht mit Beschreibung des PT-Verfahrens, Hamburg, 17 S..

DIERSCHKE, H. & BRIEMLE, G. (2002): Kulturgrasland. Reihe Ökosysteme Mitteleuropas. - Eugen Ulmer Verlag Stuttgart, 239 S.

DIERSCHKE, H. (1994): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. Ulmer, Stuttgart, 683 S.

DIERBEN, K. (1990): Einführung in die Pflanzensoziologie (Vegetationskunde). Wissenschaftl. Buchgesellschaft Darmstadt, 241 S.

DRACHENFELS, O. v. (1994): Kartierschlüssel für Biotoptypen in Niedersachsen. - Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen A/4: 192 S.

DRACHENFELS, O. v. (2003): Erfassungsbogen artenreiches mesophiles Grünland und überarbeitete Fassung von Absatz 9.1 des Kartierschlüssels zur Definition von "Artenreichem mesophilem Grünland" im Sinne von § 28a NNatG. Entwurf vom 28.04.03

DYCK, S. (1980): Angewandte Hydrologie, Teil 1. VEB-Verlag für Bauwesen

ELLENBERG, H. (2001): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - Scripta Geobotanica 18: 262 S.

FARTMANN, T. ET AL. (2001): Berichtspflichten in Natura 2000-Gebieten - Empfehlungen zur Erfassung der Arten des Anhangs II und Charakterisierung der Lebensraumtypen des Anhangs I der FFH-Richtlinie. - Angewandte Landschaftsökologie 42: 633 S.

FERK, U. (1998): Natürliche und anthropogen beeinflusste Entwicklung mittlerer Wasserstände in einem Tidefluss am Beispiel der Untereibe. In: Vechtaer Studien zur Angewandten Geografie und Regionalwissenschaft (VSAG), Band 20/1998, S. 71 - 81.

GIERSCH, K. & SCHIRMER, M (2002): Kommentierte Literaturrecherche zum Thema Röhricht (im Auftrag der Bundesanstalt für Gewässerkunde), Universität Bremen - ist auf der DVD-1 (Materialien) vorhanden -

GKSS-FORSCHUNGSZENTRUM GEESTHACHT (1998): Schwebstoffmessungen im Kühlwassereinfluss des KKW Stade während Sedimentumlagerungen in der Elbe auf der Klappstelle Twielenfleth (Auftr.-Nr. N388), Geesthacht; unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Hamburg.

GKSS-FORSCHUNGSZENTRUM GEESTHACHT (2000): Untersuchungen zur Schwebstoffausbreitung und Sauerstoffzehrung während der Baggerung und Verklappung im Rahmen der Ausbaubaggerungen zur Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt (Auftr.-Nr. 1KG01F01), Geesthacht; unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Hamburg.

GÖNNERT, G., FERK, U. (1996): Natürliche und anthropogen beeinflusste Entwicklung von Sturmfluten in der Deutschen Bucht und der Untereibe. In: Vechtaer Studien zur Angewandten Geografie und Regionalwissenschaft (VSAG), Band 18/1996, S. 13 - 31.

HANDKE, K. ET AL. (1996): 12-jährige Erfahrungen mit Erfolgskontrollen bei der Eingriffsregelung in der Bremer Wesermarsch. - UVP-Report 5/96: 202 - 207.

HANSEN, R. - D. (2003): Besonderheiten von Langzeitströmungsmessungen und Einzeltidenmessungen; Gewässerkundlicher Bericht Nr. 2/2003 des WSA Cuxhaven.

JENSEN, J. UND MUDERSBACH, CH. (2004): Zeitliche Änderungen in den Wasserstandszeitreihen an den Deutschen Küsten; - Tagungsband Workshop Klimaänderung und Küstenschutz, TU Hamburg-Harburg

KRIEG, H. - J. (1999): Hydrobiologische Bestandsaufnahme zum IST-Zustand der wirbellosen Bodendfauna auf der Baggergutablagerungsfläche Twielenfleth und zwei benachbarten Referenztransekten, Tangstedt; unveröffentlichtes Gutachten im Auftrag des Wasser- und Schifffahrtsamtes Hamburg.

KURZ, H. & Lindner-Effland, M (2002): Recherche und Bewertung aktueller und historischer Daten zur Röhrichtausdehnung an der Unter- und Außenelbe (im Auftrag der Bundesanstalt für Gewässerkunde)

KURZ, H. (1999): Anpassung der Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt. Bestandsaufnahmen der terrestrischen Lebensgemeinschaften für die Überarbeitung des LBP. Teil 1: Maßnahmegebiete Kehdingen Ost/West/Mitte, Hullen, Haseldorfer/Wedeler Marsch. Teil 2: Maßnahmegebiet Vaaler Moor. Unveröffentl. Gutachten im Auftrag des WSA Hamburgs. Bearbeiter Dr. Holger Kurz und Karsten Lutz.

KURZ, H. (2000): Anpassung der Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt. Planerische Bearbeitung für das Maßnahmegebiet Vaaler Moor. Unveröffentl. Gutachten im Auftrag der Bundesanstalt für Gewässerkunde.

KURZ, H. (2002): Zwischenbericht Schierlingswasserfenchel (Kurzfassung) für 2001

LONDO, G. (1976): The decimal scale for relevés of permanent quadrats. - *Vegetation* 33: 61 - 64

Maarel, E. van der (1970): Vegetationsstruktur und Minimum-Areal in einem Dünen-Trockenrasen. - in: Tüxen, R. (Hrsg.): *Gesellschaftsmorphologie*. - Ber. Int. Symp. d. Internationalen Vereinigung f. Vegetationskunde, Rinteln 1966: 218-239.

MEISEL, K. (1970): Über die Artenverbindungen der Weiden im nordwestdeutschen Flachland. - *Schriftenreihe für Vegetationskunde* 5: 45 - 56

NAMUEN, R. (2008): Über die Sinnhaftigkeit von Beweissicherungsberichten auf der Grundlage nicht-existierender IST-Zustandsdaten vor dem Hintergrund akademischer PF-Anordnungen. In Vorbereitung

NEUMANN, L.J.R. (2001): Methodische Voruntersuchung zur Berechnungsmethodik der Feststellung der Sockelstabilität gemäß den Festlegungen im Planfeststellungsbeschluss. SB4-Studie Nr. 4 des Wasser- und Schifffahrtsamtes Hamburg, unveröffentlicht

NIEDERSÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR ÖKOLOGIE (1997): Bewertung von Vogellebensräumen in Niedersachsen. *Inform. d. Natursch. Nieders.* 17(6): 219 - 244

NIEMEYER, H.D. (1995): Ermittlung der Änderungen mittlerer Tidescheitel und -hübe in der Tideelbe infolge des Ausbaus von Unter- und Außenelbe auf KN -13,5. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, 1995

NIEMEYER, H.D. (1997): Überprüfung der Bestickhöhen von Deichstrecken an der Unterems. Niedersächsisches Landesamt für Ökologie, 1997. (Auszüge!)

PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD (PÖUN) (1997): Umweltverträglichkeitsstudie zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt, Teil 1: Umweltverträglichkeitsuntersuchung (UVS). Untersuchung im Auftrag der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes, Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg und der Freien und Hansestadt Hamburg, Wirtschaftsbehörde, Amt Strom- und Hafenausbau, Hamburg. (Einschließlich Materialbände I bis XV)

PLANUNGSGRUPPE ÖKOLOGIE + UMWELT NORD (PÖUN) (1997A): Umweltverträglichkeitsstudie zur Anpassung der Fahrrinne der Unter- und Außenelbe an die Containerschifffahrt, Ergänzungsband zur Umweltverträglichkeitsstudie.- Hamburg

RIEDEL-LORJÉ, J.C.; KOHLA, U.; VAESSEN, B. (1995): Das Vordringen ausgewählter Bodentiere im Elbe-Ästuar als Indikation für eine Verlagerung der oberen Brackwassergrenze. In: *Deutsche Gewässerkundliche Mitteilungen*, Jg. 39, H. 4/5, S. 137 - 145.

ROSENTHAL, G. ET AL. (1998): Feuchtgrünland in Norddeutschland - Ökologie, Zustand, Schutzkonzepte. - *Angewandte Landschaftsökologie* 15: 291 S. + Kartenband

SCHERFOSE, V. (1993): Zum Einfluss der Beweidung auf das Gefäßpflanzen-Artengefüge von Salz- und Brackmarschen. - *Zeitschrift Ökologie und Naturschutz* 2: 201 - 211

SCHRAUTZER, J. & WIEBE, C. (1993): Geobotanische Charakterisierung und Entwicklung des Grünlands in Schleswig-Holstein. - *Phytocoenologia* 22: 105 - 144

SCHWABE, A. (1991): A method for the analysis of temporal changes in vegetation pattern at the landscape level. - *Vegetatio* 95: 1 - 19

SIEFERT, W. (1992): Über die Veränderung der Tidewasserstände in der Elbe als Folge der Fahrrinnenvertiefungen. Strom- und Hafenausbau, Referat Hydrologie Unterelbe, Studie Nr. 70 Hamburg

SIEFERT, W. (1997): Die Tideverhältnisse in der Elbe von 1950 bis 1996. Strom- und Hafenanbau, Referat Hydrologie Unterelbe, Studie Nr. 87 Hamburg

SIEFERT, W., HAVNØ, K. (1989): Sturmflutuntersuchungen für die Elbe mit den mathematisch-hydraulischen Modellen des Dänischen Hydraulischen Instituts. Hamburger Küstenforschung, Heft 46 Hamburg

SIEFERT, W., JENSEN, J. (1993): Fahrrinnenvertiefung und Tidewasserstände in der Elbe. In: Hansa, Jhg. 130, H. 10, S. 119 - 125

STROM- UND HAFENBAU (1995): Die Entwicklung des Hamburger Stromspaltungsgebietes der Elbe von 1950 bis 1994. Statusbericht Hamburg

STROM- UND HAFENBAU, WASSER- UND SCHIFFFAHRTSAMT HAMBURG (1996): Zur Entwicklung des Tideniedrigwassers 1993/1994 in der Unterelbe. Strom- und Hafenanbau, Referat Hydrologie Unterelbe, Studie Nr. 82 / Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg, Sachbereich Neubau, Studie Nr. 3a.

STROTMANN, T. (2004): Entwicklung der Wasserstände in der Unter- und Außenelbe, in: Ergebnisse der Beweissicherung - Tagungsband zum Beweissicherungs-Kolloquium am 21.09.2004, Hamburg

SUNDERMEIER, A. (2004): Vegetationsveränderungen zwischen 1999 und 2002 entlang von vier Transekten im tidebeeinflussten Vorland der Unterelbe, BfG-Koblenz (unveröffentlicht)

ter BRAK, C.J.F. & P. SMILAUER (1998): Canoco reference manual and CanoDraw for windows users guide. Software for canonical Community Ordination. Biometris, Wageningen University and Research Centre, Wageningen.

ter BRAK, C.J.F. (1996): Unimodal models to relate species to environment. DLO-Agricultural Mathematics Group Wageningen.

TRAXLER, A. (HRSG.) (1997): Handbuch des vegetationsökologischen Monitorings. Methoden, Praxis und angewandte Projekte. Teil A: Methoden. - Monographien Umweltbundesamt Wien 89A: 397 S.

WEISS, L.L. & WILSON, W.T. (1953): Evaluation of significance of slope changes in double-mass curves. Trans. Am. Geophys. Un., Vol. 34, No. 6

A.3 Abkürzungen

Die nachfolgende Auflistung gibt Erklärungen zu Abkürzungen. Diese Abkürzungen werden größtenteils im Bericht verwendet, sind aber auch häufig Inhalt von Diskussionen und anderen Berichten. Um eine einheitliche Grundlage in der Diskussion zu gewährleisten, ist daher die Abkürzungsliste großzügig ausgelegt.

a	Anno, Jahr
A+E	Ausgleich und Ersatzmaßnahmen (= Kompensationsmaßnahmen)
Abb.	Abbildung
Amtsbl. Lbg.	Amtsblatt für den Regierungsbezirk Lüneburg
AöR	Anstalt des öffentlichen Rechts
ARGE Elbe	Arbeitsgemeinschaft zur Reinhaltung der Elbe
As	Arsen
BA	Baggerablagerung
BAB	Bundesautobahn
BAF	Baggergutablagerungsfläche
BAW-DH	Bundesanstalt für Wasserbau - Dienststelle Hamburg, Hamburg-Rissen
Bd	Band (z. B. Materialband der UVU)
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde, Koblenz

BGBI.	Bundesgesetzblatt
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BMU	Bundesministerium für Umwelt
BMVBW	Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BRT	Bruttoregistertonne
BS-	Beweissicherungs-...
BSB	Biologischer Sauerstoffbedarf
CAD	<u>computed</u> <u>adit</u> <u>design</u> ; rechnerunterstütztes Zeichnen
Cd	Cadmium
CO	Kohlenmonoxid
Cr	Chrom
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
Cu	Kupfer
dB	Dezibel
dB(A)	Dezibel
DBWK2	Digitale Bundeswasserstraßenkarte im Maßstab 1:2000
DDD, DDE	Dichlordiphenyldichlorethan, DDT-Derivate
DDT	Dichlordiphenyltrichlorethan
DGN	Dateibezeichnung für Zeichnungsdateien-Formate (Designfiles), die mit dem Programm MICROSTATION erzeugt wurden.
DIN	Deutsche Industrienorm
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. , Institut für Weltraumensorik und Planetenerkundung, Berlin
DOC	gelöster organischer Kohlenstoff (dissolved organic carbon)
DSS	Datensammelstelle im Wasser- und Schifffahrtsamt Cuxhaven. Dort werden alle Daten der Beweissicherung gespeichert.
DTHB	Differenz des Tidehubes
DTHW	Differenz des Tidehochwassers
DTNW	Differenz des Tideniedrigwassers
DWD	Deutscher Wetterdienst
DXF	Dateibezeichnung für das Data Exchange Format (ASCII-Schnittstelle der Fa. Autodesk verwendet z. B. im Programm AUTOCAD)
E+E-Vorhaben	Entwicklungs- und Erprobungsvorhaben des Bundes-Umweltministeriums
EDBS	Einheitliche DatenBankSchnittstelle
Fe	Eisen
FFH	Flora-Fauna-Habitatrichtlinie
GIS	<u>Geografisches</u> <u>Informations</u> - <u>System</u>
GK	Gauß-Krüger (Amtliches Koordinatensystem)
(g/kg) TS	Gramm pro Kilogramm Trockensubstanz
GPS	Global-Positioning-System zur Positionierung
GVOBl. Schl.-H.	Gesetz- und Ordnungsblatt für Schleswig-Holstein
Hamb. GVBl.	Hamburger Gesetz- und Ordnungsblatt
HCB	Hexachlorbenzol
HCH	Hexachlorcyclohexan

Hg	Quecksilber
HHThw	überhaupt bekannter höchster Tidewasserstand
HmbNatSchG	Hamburgisches Naturschutzgesetz
HPA	Hamburg Port Authority
HRSC-A	High Resolution Stereo Camera - Airborne (flugzeuggestützter hoch auflösender multi-spektraler Stereo-Zeilenscanner)
HRSC-AX	Weiterentwickelte HRSC-A-Kamera
HThw	Höchster Wert des Tidehochwassers eines bestimmten Zeitraums
HTnw	Höchster Wert des Tideniedrigwassers eines bestimmten Zeitraums
IKSE	Internationale Kommission zum Schutz der Elbe
IT	Informationstechnik
IUW	Institut für Umweltwissenschaften der Hochschule Vechta
Jh	Jahrhundert
Kap.	Kapitel
KN	Kartennull
kn	Knoten
LAP	Landschaftspflegerischer Ausführungsplan
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LBP	Landschaftspflegerischer Begleitplan
LNatSchG	Landesnaturschutzgesetz von Schleswig-Holstein
LSG	Landschaftsschutzgebiet
lt.	laut
LW	Laufwerk (im Verzeichnisbau des Computers)
Mio	Millionen (10^6)
Mn	Mangan
MT $\frac{1}{2}$ w	Mittleres Tidehalbwasser eines bestimmten Zeitraums
MThb	Mittlerer Tidehub eines bestimmten Zeitraums
MThw	Mittleres Tidehochwasser eines bestimmten Zeitraums
MTnw	Mittleres Tideniedrigwasser eines bestimmten Zeitraums
mV	Millivolt
MZB	Makrozoobenthos
N, N _{ges.}	Stickstoff, Gesamtstickstoff
Nds. GVBl.	Niedersächsisches Gesetz- und Verordnungsblatt
NE	Nebeneibe
NH ₄	Ammonium
Ni	Nickel
NLWKN	Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
nm	Nanometer / 10^{-9} m
NN	Normalnull
NNatG	Niedersächsisches Naturschutzgesetz
NNTnw	überhaupt bekannter niedrigster Tidewasserstand
NNW	Nordnordwest
NO ₂	Nitrit
NO ₃	Nitrat

NO _x	Stickoxide
NSG	Naturschutzgebiet
NThw	Niedrigster Wert des Tidehochwassers eines bestimmten Zeitraums
NTnw	Niedrigster Wert des Tideniedrigwassers eines bestimmten Zeitraums
P, P _{ges.}	Phosphor, Gesamtphosphor
PAK	polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe
Pb	Blei
PCB	polychlorierte Biphenyle
PF-	Planfeststellungs-...
PNP	Pegelnullpunkt
PÖU-Nord	Planungsgruppe Ökologie + Umwelt Nord
psu	Salzgehaltsmaß "practical salinity unit" (1‰ Salzgehalt \square 1 psu)
PT	Partialtiden-
Q _o	Oberwasserzufluss (in m ³ /s)
RTK	Realtime-Kinematic (GPS-Verfahren zur Punktvermessung)
SKN	Seekartennull
SO ₂	Schwefeldioxid
SO _x	Schwefeloxide
SSO	Südsüdost
SSW	Südsüdwest
Tab.	Tabelle
TdV	Träger des Vorhabens
T _E	Ebbedauer
T _F	Flutdauer
Thb	Tidehub
Thw	Tidehochwasser
TM	Trockenmasse
Tmw	Tidemittelwasser
Tnw	Tideniedrigwasser
TOC	Gesamtkohlenstoffgehalt (total organic carbon)
TWVO	Trinkwasserverordnung
UBA	Umweltbundesamt
UG	Untersuchungsgebiet (bzw. Untersuchungsgebietsabschnitt), wird teilweise im Text auch als Untersuchungsabschnitt bezeichnet
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPVwV	Verwaltungsvorschrift zum UVP-Gesetz
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie
UVU	Umweltverträglichkeitsuntersuchung (Umweltverträglichkeitsstudie - UVS - mit Materialbänden)
v	Strömungsgeschwindigkeit in m/s
VV-WSV	Verwaltungsvorschrift der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes
W	Wasserstand
WDFÜ	Wasserstandsdatenfernübertragung

WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WISKI	Wasserwirtschaftliches Informationssystem Kisters
WNW	Westnordwest
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSA	Wasser- und Schifffahrtsamt (Mz.: WSÄ)
WSD	Wasser- und Schifffahrtsdirektion (Mz.: WSDn)
WSV	Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes
WSW	Westesüdwest
Zn	Zink
M	Mikro

A.4 Glossar

Die nachfolgende Auflistung gibt Erklärungen zu Fachbegriffen. Nicht alle diese Begriffe sind Bestandteil dieses Berichtes, werden aber in der Diskussion immer wieder verwendet. Um daher in Diskussionen zur Beweissicherung eine einheitliche Begriffsgrundlage zu haben, wurde das Glossar großzügig ausgelegt.

abiotisch	abiogen, nicht von Organismen, sondern durch chemische oder physikalische Prozesse hervorgerufen, produziert, beeinflusst; auch: abiotische Faktoren = nichtbiologische, sondern physikalische bzw. chemische Faktoren
Ablagerungsfläche	Baggergutklappstelle im Seitenbereich des Flusses außerhalb des Fahrwassers, die so befestigt ist (meist mit Fußsicherungen und Randschwellen), dass das verklappte Baggergut nicht aus der Fläche entweichen kann
Ablösekolle	durch Ablöseturbulenz erzeugte örtliche Vertiefung der Gewässersohle
abundant	häufig
Abundanz	Häufigkeit. Anzahl von Individuen einer Art pro Fläche bzw. Volumeneinheit
adsorbieren	Anlagerung von Gasen oder gelösten Stoffen an der Oberfläche eines festen Stoffes
adult	geschlechtsreif
advehieren	heranführen
advektiv	in waagerechter Richtung heranführend
Aerosol	Gas (insbesondere Luft), das feste und flüssige Stoffe in feinstverteilter Form enthält
aggregieren	anhäufen
allochthon	gebietsfremd (eingewandert oder eingebürgert)
Amphipoda	Flohkrebse
anadrom	zum Laichen vom Meer in die Flüsse aufsteigend
anaerob	ohne Sauerstoff
analoge Daten	herkömmliche Unterlagen wie Karten, Pläne, Zeichnungen, Texte, die ohne digitale Hilfsmittel erzeugt wurden
annuell	jährlich (auf ein Jahr bezogen)
anthropogen	durch den Menschen beeinflusst, verursacht
aphotisch	nicht oder nicht ausreichend mit Licht versorgt
aquatich	im Wasser lebend; dem Wasser angehörend
Artefakt	von Menschen geformter vorgeschichtlicher Gegenstand

Ästuar	ein zum Meer hin offenes, den Gezeiten unterworfenen Gewässer an der Küste, bei dem das salzreiche Meerwasser merklich durch das vom Land abfließende Süßwasser verdünnt wird, und es zu Schichtungs- und Durchmischungsvorgängen der verschiedenen Wasserkörper kommt.
autochthon	ursprünglich (nicht eingewandert oder eingebürgert)
Avifauna	Vögel
Baggergutablagerungsfläche	<i>siehe</i> Ablagerungsfläche
Baggergutklappstelle	<i>siehe</i> Klappstelle
Barre	Feinsedimentbank, die subaquatisch vor Flussmündungen durch Ablagerung fluvialer Sedimente entsteht
Baumkurre	Fangerät der Grundschieppnetzfisherei
Begrüppung	Anlage von Gruppen
benthisch	am Gewässergrund (lebend), zum Gewässergrund gehörend, am Gewässergrund befindlich
Benthos	Organismen, die den Gewässergrund besiedeln
biotisch	Die lebende Natur betreffend.
Bioturbation	Mischung des Bodens durch Tiere und Pflanzen
Biozönose	Lebensgemeinschaft von Organismen, die sich aus der Wechselwirkung mit ihrer engeren Umgebung (Biotop) gebildet hat
Bivalvia	Muscheln
Brackwasserzone	Gewässerabschnitt, in dem sich Salz- und Süßwasser miteinander mischen
Bruttoregistertonne	nautisches Hohlmaß
Bugschwell	Bugwelle eines fahrenden Schiffes
Buhne	schräg oder senkrecht vom Ufer ausgehender, dammartiger Wall oder Pfahlreihe zur Fahrwasserregulierung und/oder zum Uferschutz
Cladocera	Wasserflöhe aus der Gruppe der Blattfußkrebse
Copepoda	Ruderfußkrebse
Crustacea	Krebstiere
Deckwerk	Bauwerk zur Befestigung eines Ufers
Delegationsstrecke	Abschnitt der Tideelbe zwischen Strom- 607,5 A und 638,9 A, in dem der Bund die Unterhaltung der Bundeswasserstraße Elbe und den Betrieb der bundeseigenen Schiffsfahrtsanlagen an die Freie und Hansestadt Hamburg übertragen (delegiert) hat.
Derivat	chemische Verbindung, die aus einer anderen hervorgegangen ist
Desorption	Abgabe von Nährstoffionen von den Austauschern in die Bodenlösung
Detritus	feine organische und anorganische Schweb- und Sinkstoffe, die sich auf dem Gewässergrund ablagern
Dezibel	Einheit des Vergleichs von Schallstärken, angegeben in [dB]
Dichteströmung	Strömung, die sich aufgrund von Dichteunterschieden (z. B. verursacht durch Temperatur, Schwebstoffgehalt, Salzgehalt u. a.) in fließendem Wasser einstellt
Diffusion	ohne äußere Einwirkung eintretender Ausgleich von Konzentrationsunterschieden
digitale Daten	mit Hilfe von z. B. Text-, Zeichen- oder anderen Programmen hergestellte Daten. Je nach Herstellungsart können es in Grafiken und Karten Vektor- oder Rasterdaten sein
Dominanz	Vorherrschen einer oder weniger Arten in einer untersuchten Organismengemeinschaft
Drainage	Entwässerung des Bodens durch Röhren- oder Grabensysteme
Düker	Kreuzungsbauwerk; Rohrleitung unter einem Deich, Fluss o. ä.
E+E-Vorhaben	Entwicklungs- und Erprobungsvorhaben des Bundes-Umweltministeriums
Emissionen	Im Sinne des BImSchG die von einer Anlage ausgehenden Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlen u. ä. Umwelteinwirkungen. Auch die austretenden Stoffe selbst.

Emittent	Verursacher von Emissionen
Energiedissipation	Übergang einer umwandelbaren Energieform in Wärmeenergie
Entleerungsströmung	Ebbeströmung, die das Ebbestromvolumen entleert
Epifauna	Tiere, die auf dem Gewässerboden leben
Epiphyt	Pflanze, die auf der Oberfläche anderer Pflanzen lebt, sich aber selbständig ernährt
Erosion	Abtragung von Bodenmaterial aufgrund natürlicher Einflüsse, wie Strömung oder Eis
Eulitoral	Wattflächen (zwischen MThw und MTnw gelegene Flächen)
euphotisch	mit ausreichend Licht versorgt
euryhalin	unempfindlich gegenüber wechselnden Salzgehalten
eurytop	in verschiedenartigen Lebensräumen vorkommend
Eustatisch	globale Einpendelung eines bestimmten Niveaus (z. B. der säkulare Meeresspiegelanstieg)
Eutrophierung	hohe Nährstoffbelastung (insbesondere anorganische Phosphor- und Stickstoffverbindungen) eines Gewässers
Festpunktfeld	durch die Vermessungsverwaltungen zur Verfügung gestelltes Netz von Vermessungspunkten mit bekannten Lage-Koordinaten (Rechts- und Hochwert) bzw. bekannter Höhe (NN-Höhe)
Feststoffe	ungelöst und feinteilig in einer Wasserprobe enthaltene Stoffe, die unterteilt werden in Schwimmstoffe, Schwebstoffe und Sinkstoffe
fluid	flüssig, fließend
fluvial	von fließendem Wasser abgetragen oder abgelagert
Füllströmung	Flutströmung, die das Flutstromvolumen füllt
Geländetopografie	Topografie: Beschreibung und Darstellung geografischer Örtlichkeiten
Geschiebemergel	vom Gletscher transportiertes unsortiertes Sediment, das überwiegend aus sandigem bis schluffigem, kalkhaltigem Material besteht und darüber hinaus gröbere Komponenten bis hin zu Gesteinsblöcken (=Geschiebe) enthält.
Gleithang	Gleitufer, flach geneigtes Ufer an der Innenseite einer Flusskrümmung
Göpel	Drehvorrichtung zum Antrieb von Arbeitsmaschinen (z. B. Mühlen, Schöpfwerke, Dreschmaschinen, usw.) durch im Kreis herumgehende Tiere oder Menschen
Grabenwasserhaltung	Wasserstandshaltung in Gräben
Gradient	Steigungsmaß einer Funktion
Grenzwert	gesetzlich festgelegter Höchstwert für Schadstoffe, Strahlung und sonstige Emissionen
Grundwasserströmung	Strömung von unterirdischem Wasser, das die Hohlräume der Erdrinde zusammenhängend ausfüllt, unter dem ausschließlichen oder nahezu ausschließlichen Einfluss von Druck-, Schwer- und Kapillarkraft des Wassers
Grüppe	flacher Graben zur Entwässerung des Deichvorlandes oder der eingedeichten Marsch
Hamen	Fangnetz mit quadratischem oder rechteckigem Querschnitt, dessen Öffnung durch einen Rahmen offen gehalten wird
Hamenfischerei	stationäre Fischerei, bei der die vor Anker liegenden Hamenkutter ihre Netze (Hamen) seitlich ausbringen, sodass die Fische mit der Strömung in die Netze gelangen
Höhenpasspunkt	Durch die Vermessungsverwaltungen zur Verfügung gestelltes Netz von Vermessungspunkten bekannter Höhe (NN-Höhe). Eine Gruppe benachbarter Punkte kann benutzt werden, um eine Messung an die bekannten Höhen anzupassen
Holozän	jüngster, derzeit andauernder erdgeschichtlicher Abschnitt, beginnt nach der letzten Eiszeit
hybrid	unterschiedliche bzw. gegensätzliche Elemente verbindend; hier: gemeinsame Verarbeitung von Raster- und Vektordaten
hydraulisch	die Bewegung des Wassers betreffend
Hydrodynamik	Strömungslehre: Wissenschaft von den Bewegungsgesetzen der Flüssigkeiten
Hydrogeologie	Teilgebiet der Geologie und Hydrologie, welches die Erscheinungen des unterirdischen Wassers und deren Zusammenhänge mit dem Gesteinskörper untersucht

Hydrographie	Teilgebiet der Hydrologie, das sich mit dem natürlichen Wasserkreislauf befasst. (Definition nach United Nations Economic and Social Council, 1978: Die Hydrographie ist "die Wissenschaft und Praxis der Messung und Darstellung der Parameter, die notwendig sind, um die Beschaffenheit und Gestalt des Bodens der Gewässer, ihre Beziehung zum festen Land und die Dynamik der Gewässer zu beschreiben.")
Hydrologie	Wissenschaft vom Wasser
Hydromechanik	Mechanik der Flüssigkeiten, unterteilbar in Hydrodynamik und Hydrostatik
Hydrozoa	Formengruppe innerhalb der Nesseltiere
Immission	nach dem BImSchG die auf Menschen, Tiere und Pflanzen, den Boden, das Wasser, die Atmosphäre sowie sonstige Sachgüter einwirkende Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen, Licht, Wärme, Strahlen u. ä. Umwelteinwirkungen.
Impulsgeräusch	Bezeichnung für ein Geräusch, das Schallimpulse (Schallereignisse von relativ kurzer Zeitdauer) enthält, die einen schnellen Anstieg des Schallpegels bewirken.
Impulszuschlag	Zuschlag von bis zu 6 dB(A), der bei der Ermittlung des Beurteilungspegels wegen der Lästigkeit von Impulsgeräuschen gegeben wird.
indigen	in einem bestimmten Lebensraum natürlich vorkommend
Infafauna (Endofauna)	Tiere, die im Sediment leben
Infiltration	Eindringen, Einsickern, Einströmen
juvenil	Jugendstadium
Kapillarkraft	molekulare Anziehungskraft zwischen Flüssigkeiten und Feststoff
Kartennull	Bezugspunkt für Wassertiefenangaben in Seekarten. Es entspricht dem langjährigen mittleren Tideniedrigwasser und wird diesem von Zeit zu Zeit angepasst.
katadrom	zum Laichen aus dem Binnengewässer in das Meer wandernd
Kenterung	vgl. Stromkenterung
Kirchspiel	Bezeichnung für Pfarrgemeinde
Klappstelle	festgelegter Bereich im Fluss, innerhalb dessen Baggergut verklappt werden darf
Klei	Bodentyp: tonhaltige Bodenart, Marschboden
Kolk	Strudeloch, entstanden u. a. durch die Fluvialdynamik in Flussbetten oder an Uferwänden
Kolmationsschicht	das Gewässerbett abdichtende Schicht
Kondensationskern	feinstes Teilchen als Ausgangspunkt für die Kondensation von Wasserdampf in der Atmosphäre
Korngrößen	nach bestimmten Skalen in Klassen geordnete Durchmesser der mineralischen Teilchen eines Lockersediments oder Bodens
Kumulation	Anreicherung von Chemikalien in Organismen oder Umweltkompartimenten, die zu einer Konzentrationserhöhung gegenüber der umgebenden Umwelt führt
Labilisierung	hier: Prozess der Umschichtung in einem Luftpaket (z. B. das Einbrechen von kalter Luft in ein wärmeres Luftpaket), welcher zu turbulenten Austauschvorgängen und vertikalen Luftströmungen führt
Lahnung	dammartiges Schutzwerk zur Vorlandgewinnung
Landschaftsbild	sinnlich wahrnehmbares Erscheinungsbild der Landschaft. Beinhaltet neben objektiv darstellbaren Strukturen auch subjektive (ästhetische) Wertmaßstäbe des Betrachters.
Längsprofilgradient	Gefälle im Längsschnitt der Parameter (z. B. Höhen, Konzentrationen etc.)
Leitdamm	Damm, der die Strömung eines Gewässers beeinflussen soll
Leitwert	kein gesetzlicher Wert. Hier im Sinne von Qualitätsziel zu verstehen.
Lesefund	Einzelfund ohne Zusammenhang mit einem Siedlungs- oder Grabfund
limnisch	das Binnengewässer betreffend
litoral	Flachwasserbereich
Makrophyten	mehrzellige größere Pflanzen (mit bloßem Auge sichtbar)
marin	das Meerwasser betreffend

Marsch	1. Ablagerung aus Feinsand und Schlick an gezeitenaktiven Flachküsten und Flussmündungen. 2. Die daraus entstehenden Böden. 3. Die Landschaft an gezeitenaktiven Flachküsten und Flussmündungen.
Mergel	siehe Geschiebemergel
mesohalin	von mittlerem Salzgehalt, auch: brackig
Mollusca	Weichtiere
Morphodynamik	zeitliche Entwicklung der Gewässersohlstrukturen
Morphogenese	Entwicklung / Ausgestaltung der Form
Morphologie	Lehre von der äußeren Form geo- und biowissenschaftlicher Gegenstände
morphologischer Nachlauf	die nach einer Vertiefung mittelbar stattfindenden Prozesse, die zu einer Anpassung der gesamten Gewässersohle an die durch die Ausbaubaggerung veränderte Tidedynamik des Systems führen.
Mysidaceae	Schwebgarnelen
nautisch	die Schifffahrtskunde betreffend
nautische Maße	in der Schifffahrt übliche, nichtmetrische Maße für Längen, Geschwindigkeiten und Rauminhalte (z. B. BRT)
NIEMEYER - Verfahren	Verfahren zur Ermittlung eingetretener Wasserstandsänderungen nach einem anthropogenen Eingriff in ein Ästuar
Nipptide	Tide während der geringsten Einwirkung von Mond und Sonne auf die Gezeiten. Die Nipptide fällt in die Zeit des ersten und letzten Mondviertels. In der Regel ist zu dieser Zeit das Hochwasser niedriger und das Niedrigwasser höher als bei einer mittleren Tide. Daher ist auch der Tidehub kleiner als bei einer mittleren Tide.
Nivellement, geometr.	Vermessungstechn. Verfahren zur mm-genauen Messung von Höhenunterschieden mit einem Nivelliergerät
Nivelliergerät	Vermessungstechn. Instrument zur mm-genauen Messung von Höhenunterschieden zwischen Punkten
Nodaltide	Tide mit einer Zeitdauer von 18,6 Jahren
Normalnull	amtlich festgelegter Ausgangs- und Bezugspunkt für Höhenmessungen
Nullaufnahme	siehe Nullmessung
Nullgruppe	Jungfische vor der Vollendung des ersten Lebensjahres, Jungfische im ersten Sommer
Nullmessung	Messung, Berechnung oder Erhebung vor Ausbaubeginn, die als Referenz zu Ergebnissen der Beweissicherung nach erfolgtem Ausbau dienen kann
Oberwasser	Abfluss eines Flusses, angegeben in [m ³ /s], für die Elbe üblicherweise bezogen auf den Pegel Neu-Darchau
Oligochaeta	wenig borstige Ringelwürmer
Orographie	Beschreibung der Reliefform des Landes
Parallelwerk	in Fließrichtung liegendes Regelungsbauwerk zur seitlichen Begrenzung des Abflussquerschnitts
pelagisch	frei schwimmend
Perzentil	statistischer Wert, unter dem ein bestimmter Prozentsatz aller Messwerte liegt
Phänologie	Wissenschaft von den jahreszeitlich bedingten Erscheinungsformen bei Tier und Pflanze
pH-Wert	Größe zur Kennzeichnung des sauren bzw. basischen Charakters einer wässrigen Lösung
Phytobenthos	pflanzliche Organismen, die den Gewässergrund besiedeln
Phytoplankton	im Wasser schwebende oder schwimmende pflanzliche Organismen mit nur geringer Eigenbewegung
Planfeststellungsverfahren	Genehmigungsverfahren für konkrete Großvorhaben nach dem jeweiligen Fachplanungsgesetz (z. B. Bundesfernstraßengesetz, Bundeswasserstraßengesetz)
Plankton	im Wasser schwebende oder schwimmende Organismen mit nur geringer Eigenbewegung
Polaraufnahme	Vermessungstechn. Verfahren zur Punktaufnahme durch Messung von Winkel- und Streckenelementen mit einem Tachymeter.

Polychaeta	Borstenwürmer
Polychäta	vielborstige Ringelwürmer
Prallhang	steil geböschtes Ufer an der Außenseite einer Flusskrümmung
Primärproduzent	Organismus, der organische Substanz aus anorganischer bildet
Profilnullpunkt	Punkt in einem Geländequerschnitt (Quer- oder Längsprofil), von dem aus die Längen (Stationen) von Null beginnend gemessen werden.
Pufferkapazität	Fähigkeit eines Substrates, den pH-Wert bei Zugabe von Säuren bzw. Basen stabil zu halten
Quartär	jüngste erdgeschichtliche Formation, beginnend mit den letzten bekannten Eiszeiten
Querzirkulation	hier: die thermisch bedingte Zirkulation quer zur Elbe (nächtliches Aufsteigen der Luft über der Elbe und Absinken der Luft über den elbnahen Gebieten)
Redoxspannung	Spannung zwischen einer inerten Elektrode (z. B. Platin, Gold, Graphit) und einer Bezugs elektrode (z. B. Silberchlorid, Kalomel, Standardwasserstoff). Ursache ist die Wechselwirkung oxidierender oder reduzierender Inhaltsstoffe auf der Oberfläche der inerten Elektrode.
Referenzstation	vermessungstechn. Einrichtung zur stationären Messung von GPS-Signalen und evtl. funktechnischer Weitergabe der Daten an einen mobilen GPS-Empfänger
residuell	als Rest zurückbleibend
Ressourcen	im weitesten Sinne alle natürlichen Produktionsmittel und Hilfsquellen
Resuspension	Suspension: Aufschwemmung feinstverteilter fester Stoffe in einer Flüssigkeit
Retentionsraum	Raum, der bei Hochwasser überflutet werden kann und somit zur Senkung des Wasserspiegels beiträgt
Reuse	Kurzform für Fischreuse: sackartiges Netz, in dem bestimmte Fische gefangen werden
Revierstrecke	Abschnitt der Bundeswasserstraße Elbe unterhalb von Strom- 638,9, für dessen Unterhaltung die Wasser- und Schifffahrtsämter Hamburg und Cuxhaven zuständig sind
Richtwert	im strengen Sinn gesetzlich nicht bindender Wert, der aber in der Praxis eingehalten werden soll bzw. bei dessen Überschreiten Maßnahmen erforderlich sind
Riffel	bei Riffeln handelt es sich um Transportkörper, die sich nur bei locker gelagertem Sohlmaterial bilden (Mittelsand bis Mittelkies). Die Kammhöhe beträgt in der Regel 2 bis 3 m und der Kammabstand 40 bis 80 m. In Abhängigkeit von Korngröße und Strömung können örtlich sowohl kleinere als auch größere Riffel auftreten.
Rippel	quer zur herrschenden Strömungsrichtung angeordnete Kleinstform an der Grenzfläche Wasser - Boden mit meist gleichmäßiger Wellenlänge von wenigen Zentimetern
Röhricht	Vegetation des Ufergürtels an Binnengewässern, bestehend z. B. aus Schilf, Rohrkolben oder Binsen.
Rotatoria	Rädertiere
r-Strategen	Arten mit hohen Reproduktionsraten und engen Generationsfolgen
Saale-Eiszeit	vorletzte Kaltzeit
säkular	hundertjährig, auch: im Verlauf von Jahrhunderten betrachtet (säkularer Meeresspiegelanstieg: Anstieg in 100 Jahren), außerhalb der Naturwissenschaften: bedeutend, theologisch: weltlich
Salinität	Salzgehalt eines Gewässers
Salzgehaltsgradient	Steigung des Salzgehaltes je räumlicher bzw. zeitlicher Abstandseinheit
Sauerstofftal/-loch	Zone extrem niedrigen Sauerstoffgehaltes in einem Gewässer
Scherfestigkeit	aus Reibung und Haftung resultierende Kraft, welche zwischen gegeneinander bewegten Teilen wirkt
Schierlings-Wasserfenchel	(<i>Oenanthe conioides</i>) Eine vom Aussterben bedrohte Pflanzenart, die weltweit nur im Süßwasser- Gezeitenbereich der Elbe bei Hamburg (zw. Glückstadt und Geesthacht) heimisch ist.
Schlick	im Meer, in Seen und im Überschwemmungsgebiet von Flüssen abgelagertes Gemisch aus feinsten Mineralbestandteilen und organischer Substanz
Schluff	Bodenfraktion mit Mineralpartikeln von 0,002 bis 0,063 mm Größe
Schwebstoffe	im Wasser schwebende Feststoffe

Sediment	hier: Ablagerungen am Gewässergrund
Sedimentation	Ablagerung von Materialien, die an anderer Stelle abgetragen wurden
Sekundärproduktion	aus organischer Substanz umgeformte Biomasse
sessil	feststehend
Seston	Gesamtheit der ungelösten Stoffe in einem Gewässer, die durch Sieben, Zentrifugieren oder Sedimentation abzutrennen sind
Sigmakartierung	<p>Mit der sigmasoziologischen Methode können Veränderungen in der Struktur und der Artenzusammensetzung des Grünlands auf großen Flächen dokumentiert werden. Detailkartierungen repräsentativer (Klein-)Flächen oder Parzellen sind eine wenig geeignete Methode, da ein dort anzutreffendes Vegetationsmosaik nur mit hohem Aufwand kartographisch dargestellt werden kann.</p> <p>Zur Ergänzung einer sigmasoziologischen Erfassung werden Dauerbeobachtungsflächen eingerichtet. Da die sigmasoziologisch erhobenen Daten keinen genauen Lagebezug haben, ist eine Ergänzung durch Untersuchungen auf fest markierten Flächen notwendig.</p> <p>Bei der Sigmakartierung werden nicht einzelne Biotoptypen oder Pflanzengesellschaften kartiert, sondern Komplexe aus diesen Einheiten. Diese Komplexe zeichnen sich durch eine Kombination von miteinander vergesellschafteten Vegetationstypen aus. In einheitlichen Landschaftsausschnitten ist die Kombination verschiedener Vegetationstypen zu Vegetationskomplexen regelhaft. So wie sich eine Pflanzengesellschaft durch eine charakteristische Artenkombination auszeichnet, zeichnet sich ein Vegetationskomplex in einem bestimmten Landschaftsausschnitt durch eine charakteristische Kombination von Vegetationseinheiten aus.</p>
signifikant	aufgrund statistischer Prüfung nicht als Zufall deutbar, nachweisbar korrelierend, wesentlich im Gegensatz zu zufällig, etc. Umgangssprachlich: wichtig, bedeutsam
Silageschnitt	Silage: Gärfutter
Sonar	Gerät zum aufspüren und lokalisieren von Gegenständen unter Wasser mittels Schallwellen
Springtide	Tide während der gleichgerichteten Einwirkung von Sonne und Mond auf die Gezeiten. Die Springtide fällt in die Zeit des Voll- und Neumondes. In der Regel ist das Hochwasser höher und das Niedrigwasser niedriger als bei einem mittleren Tidewasserstand. Entsprechend ist der Tidehub größer als bei einer mittleren Tide.
Spülgraben	1. Graben zur Abführung des Spülfeldwassers, 2. dienen dem Fortspülen von feinem Sediment aus einem Hafenbecken bei Niedrigwasser
Stellnetz	Fischfanggerät in Form einer Netzwand, in der Fische mit den Kiemendeckeln hängen bleiben
stenohalin	an einen bestimmten Salzgehalt angepasst; empfindlich gegen Änderungen des Salzgehaltes
stenök	nur geringe Schwankungen der ökologischen Randbedingungen ertragend
stenotop	nur in wenigen, relativ gleichartigen Lebensräumen vorkommend
Stillwasserzeit	kurzer Zeitraum beim Umkehren des Gezeitenstroms
Strahlungswetterlage	Gradientschwache (Hochdruck-) Wetterlage mit geringer Wolkenbedeckung und niedrigen Geschwindigkeiten des großräumigen Windfeldes, bei der aufgrund hoher Ein- und Ausstrahlung die meteorologischen Elemente in Bodennähe vornehmlich durch den Wärmehaushalt der so genannten "wirksamen Erdoberfläche" und in geringem Maße durch die Luftmasse selbst geprägt sind.
Strombauwerk	Bauwerk zur Flussregelung
Stromkenterung	Strömungsumkehr beim Wechsel des Gezeitenstroms
Sublitoral	Uferzone unterhalb des niedrigsten Wasserstandes bis zur unteren Grenze des Pflanzenwuchses (Flachwasserzone)
Substrat	Ausgangsmaterial der Bodenbildung an der Geländeoberfläche
Supralitoral	Spritzwasserzone
synergistisch	zusammenwirkend, sich gegenseitig verstärkend, abgeleitet von Synergetik: die Lehre vom Zusammenwirken nach Herrmann Haken, 1970
Tachymetrie	(= Schnellmessung) Vermessungstechnische Verfahren zur Punktaufnahme durch Messung von Winkel- und Streckenelementen.

Taxon	Bezeichnung für eine systematische Organismenkategorie beliebiger Rangstufe (z. B. Arten, Gattungen, Familien), das niedrigste Taxon ist die Art
Temperaturamplitude	Amplitude = größter Ausschlag einer Schwingung aus der Mittellage
terrestrisch	zum Bereich der festen Landoberfläche gehörig
Tide	Wasserstandsänderungen und Strömungen, die durch die Massenanziehung des Mondes und der Sonne in Verbindung mit der Erdumdrehung entstehen.
Tidedynamik	gezeitengeprägte Bewegungsvorgänge in Ozeanen, Flachmeeren und Flussmündungen
Tidegrenze	Stelle eines Gewässers, bis zu der eine tidebedingte Wasserstandsänderung messbar ist.
Tidehub	Höhenunterschied zwischen dem Tidehochwasserstand und dem Tideniedrigwasserstand
Tiefenerosion	in der Sohlerosion eines Fließgewässers wirksamer Bestandteil der Fluvialerosion, der auf die Beseitigung von Höhenunterschieden im Flussbett ausgerichtet ist.
Totalstation	Vermessungstechnische Instrument zur elektronischen Berechnung und Registrierung von Punktkoordinaten aus Polaraufnahmen, oder GPS-Daten.
Transekt	Gerade Linie im Gelände, auf der Proben genommen oder Kartierungen durchgeführt werden.
Transformation	Umformung
Transportkapazität	Fähigkeit einer Strömung, lockeres Sohlmaterial zu transportieren
Transportkörper	Erhebungen der Sohle eines Fließgewässers, die sich aufgrund der Wechselwirkung zwischen Strömung und Sediment einstellen. Sie können stationär sein, sich in Strömungsrichtung (z. B. Riffel, Unterwasserdünen, Bänke) oder gegen die Strömungsrichtung (Antidünen) fortbewegen
Turbellaria	Strudelwürmer
Turbulenz	Wirbelbildung bei Strömungen in Gasen und Flüssigkeiten
untergesetzlich	Richt- oder Leitwerte ohne gesetzliche Bindung betreffend
vagil	beweglich
Variabilität	Veränderlichkeit, besonders die Verschiedenartigkeit und Veränderlichkeit des Erscheinungsbildes durch Umwelteinflüsse oder durch Veränderungen im Erbgut.
Verfahren	Genehmigungsverfahren für konkrete Großvorhaben nach dem jeweiligen Fachplanungsgesetz (z. B. Bundesfernstraßengesetz, Bundeswasserstraßengesetz)
verklappen	Abladen von Feststoffen (z. B. Baggergut) im Gewässer durch Öffnen großer Bodenkappen einer Schute
Verwallung	künstliche Aufhöhung des Geländes in Ufernähe
visuell	das Sehen betreffend
Vorfluter	offenes Gewässer, das abfließendes Wasser aus Oberflächen-, Stau- oder Grundwasserabflusssystemen aufnimmt
Walzenströmung	Kreisströmung in Seitenbereichen (z. B. Hafeneinfahrten), die durch Impulsaustausch (Reibungswirkung der vorbeiströmenden Hauptströmung) angetrieben wird
Warft	vgl. Wurt
Wasserhaltung	wasserstandsregulierende Maßnahmen, z. B. durch Staubaubwerke, Deichsiele, Schöpfwerke usw.
Weichsel-Eiszeit	letzte Kaltzeit
Windstau	Höhenunterschied zwischen einem eingetretenen und einem vorausberechneten oder mittleren Tidehochwasser. Die Größe des Windstaues hängt von den Windverhältnissen ab. An der Nordseeküste verursachen die aus westlichen Richtungen kommenden Winde den Windstau und erhöhen den Wasserstand.
Wurt	aufgeschüttete oder aufgehöhte Erdhügel, die als Wohnplatz dienten oder dienen
Zönose	Untergliederung der Tiergemeinschaft nach taxonomischer Zugehörigkeit ihrer Mitglieder
Zoobenthos	tierische Organismen, die den Gewässergrund besiedeln
Zooplankton	im Wasser schwebende oder schwimmende tierische Organismen mit nur geringer Eigenbewegung

A.5 Berechnungsmethoden

A.5.1 Verfahren nach NIEMEYER (1995)

Glättung der Zeitreihen (Smoothing)

Bei der Analyse der langfristigen Wasserstandsentwicklungen (vgl. Kapitel III.1.1.1.1 im Teil A - Textband) wird aus den Monatsmittelwerten der Scheitelwasserstände ein gleitender Durchschnitt gebildet, der die vorhandene Zeitreihe glättet und dadurch zeitliche Entwicklungen der Zeitreihe leichter erkennen lässt. Bei der Berechnung eines gleitenden Durchschnitts wird jeder Datenpunkt durch das arithmetische Mittel der benachbarten Datenpunkte innerhalb eines gewählten Zeitfensters ersetzt. Dieses Verfahren ist gleichwertig zur Anwendung eines Tiefpassfilters. Die berechneten Datenpunkte werden bestimmt nach:

$$y_s(i) = \frac{1}{2n+1} \cdot \sum_{i-n}^{i+n} y_i \quad (\text{A.5 - 1})$$

Dabei ist n die Anzahl der benachbarten Punkte auf jeder Seite, so dass $2n + 1$ der gewählte Zeitabschnitt ist. Zur Berücksichtigung der Nodaltide ($T = 18,613$ Jahre) wurde für das Zeitfenster eine Länge von 223 Monaten gewählt; damit ist $n = 111$. Die oben angegebene Formel setzt voraus, dass es jeweils 111 benachbarte Datenpunkte auf beiden Seiten gibt. Dies ist jedoch bei den ersten 9 und letzten 9 Jahren einer Zeitreihe nicht gegeben. In diesem Fall wird der geglättete Wert nur aus der Anzahl der vorhandenen Werte bestimmt. Damit sind der erste und letzte geglättete Wert identisch mit den vorhandenen Werten.

Gewichtetes Mittel einer Zeitreihe

Langperiodische Schwingungen innerhalb einer Zeitreihe werden bei der gewöhnlichen arithmetischen Mittelwertbildung durch die große Anzahl von gleichwertig berücksichtigten Randwerten häufig ungewollt geglättet. Bei der gewichteten Mittelwertbildung einer Zeitreihe werden daher die dem betrachteten Wert zeitlich benachbarten Randwerte mit einer zur Entfernung vom betrachteten Ereignis proportional abnehmenden Gewichtung berücksichtigt. Neben der einfachen linearen Abnahme des Einflussfaktors besteht auch die Möglichkeit durch Verwendung von quadratischen oder trigonometrischen Funktionen den unmittelbar benachbarten Randwerte gegenüber den weiter entfernten eine überproportionale Gewichtung zu verleihen.

$$y_s(i) = \frac{1}{2 \sum \Phi(i) + 1} \cdot \sum_{i-n}^{i+n} \Phi(i) \cdot y_i ; \text{ mit } \Phi(i) = \text{Wichtungsfunktion} \quad (\text{A.5 - 2})$$

Linearer Trend

Zur Beschreibung eines säkularen Meeresspiegelanstieges wird in der Regel eine lineare Ausgleichsfunktion an die Zeitreihe angepasst. Der säkulare Trend beschreibt die mittlere Steigung der linearen Anpassungsfunktion, bezogen auf eine Zeitspanne von 100 Jahren. Der Vorteil einer linearen Funktion liegt in der einfachen Form der Ausgleichsgeraden, jedoch lassen sich Zeitabschnitte innerhalb einer Zeitreihe mit unterschiedlich starkem Anstiegs- oder Senkungsverhalten nicht gut beschreiben. Zu diesem Zweck kann die Zeitreihe in verschiedene Teilabschnitte unterteilt werden, für die je-

weils eine Ausgleichsfunktion bestimmt wird. Die Entscheidung, welche Zeitreihenabschnitte untersucht werden, ist eine subjektive Entscheidung des Bearbeiters, die sich im Wesentlichen auf zwei Merkmale stützt.

Zum einen wird eine visuelle Überprüfung der Zeitreihe vorgenommen, bei der markante Punkte gesucht werden, an denen sich das Steigungsverhalten ändert. Dazu ist das zuvor berechnete gleitende Mittel eine nützliche Hilfestellung. Zum anderen ist darauf zu achten, dass eine Zeitspanne betrachtet wird, die ein Vielfaches der Periode der astronomischen Nodaltide ($T = 18,61$ Jahre) ist. Die Nodaltide ist die einzige Tide mit einer Periode ≥ 1 , die einen nachweisbaren Einfluss auf das Tidegeschehen hat (JENSEN ET AL., 1992).

Um eine lineare Ausgleichsfunktion an die Zeitreihe bestmöglich anzupassen, wird die Methode der kleinsten Abstandsquadrate verwendet. Eine lineare Ausgleichsfunktion ist definiert als eine Gleichung, deren Koeffizienten linear sind:

$$y = m \cdot x + c \quad (\text{A.5 - 3})$$

In der vorliegenden Untersuchung wurden für die Pegel Helgoland und St. Pauli mehrere Ausgleichsfunktionen für eine Zeitreihe berechnet. Die visuelle Überprüfung der Zeitreihen hat ergeben, dass sich beim Pegel Helgoland ungefähr zur Mitte der '70er Jahre eine Änderung des Tideverhaltens eingestellt hat. Um die Trendänderung für den Zeitraum danach bis heute deutlicher hervorzuheben wird für dieses Ansinnen auf die o. g. Maßgabe, dass der untersuchte Zeitabschnitt ein Vielfaches der Nodaltide sein sollte, verzichtet. Im direkten Vergleich zur Entwicklung der Tideverhältnisse am Pegel St. Pauli sind ohnedies die anthropogen verursachten Änderungen gegenüber dem Einfluss einer Nodaltide dominierend.

Doppelsummenanalyse

Die Doppelsummenanalyse nach einem Verfahren von WEISS & WILSON (1953); DYCK(1980) wird von NIEMEYER (1995) zur Bestimmung sog. "unbeeinflusster" Zeiträume auf die Scheitelwasserstände der Revierpegel angewendet. Dabei schränkt bereits NIEMEYER (1995) die Anwendbarkeit der Doppelsummenanalyse auf die Revierpegel unterhalb Kollmars ein. Oberhalb dieser Station führe der Einfluss des Oberwasserabflusses zu keinen brauchbaren Ergebnissen.

Bei der Doppelsummenanalyse werden die mittleren Scheitelwasserstände am untersuchten Revierpegel sowie am Referenzpegel jeweils chronologisch aufaddiert und die nach jeder Addition resultierenden Summen zueinander in Relation gesetzt. Die so resultierenden Summenquotienten SQ können dann als Ganglinie über die Zeit aufgetragen werden.

$$SQ(t) = \frac{S_i^{RP}}{S_i^{HEL}} = \frac{\sum MTnw^{RP} \text{ bzw. } MThw^{RP}}{\sum MTnw^{HEL} \text{ bzw. } MThw^{HEL}} \quad (\text{A.5 - 4})$$

Verfahrensbedingt wird die Ganglinie der Quotienten SQ(t) mit fortschreitender Summation der in Relation gesetzten Parameter immer stärker geglättet, was damit zu erklären ist, dass es aufgrund der kontinuierlich zunehmenden Basis (= Summe der Scheitelwasserstände am Referenzpegel Helgoland) einer betragsmäßig immer größeren Änderung des Nenners (= Summe der Scheitelwasserstände am Revierpegel) bedarf, um in

Form eines vergleichbar signifikanten Ausschlages in der Ganglinie in Erscheinung zu treten. Ein einfaches Beispiel soll dieses verdeutlichen:

Zu Beginn der Zeitreihe bspw. zum Zeitpunkt (x_0+5 Mon.) sei die Zwischensumme:

$$SQ(t = x_0 + 5) = \frac{\sum MTnw^{RP}}{\sum MTnw^{HEL}} = \frac{1800}{1875} = 0,960 \quad (\text{A.5 - 5})$$

Das ergibt bis dahin ein durchschnittliches $MTnw^{RP}$ von 360 [cm PN] und ein $MTnw^{HEL}$ von 375 [cmPN]. Im nächsten Monat also zum Zeitschritt (x_0+6 Mon.) soll das Ergebnis betrachtet werden, dass ein Ereignis am Revierpegel mit einer Abweichung um +25 cm vom bis dahin gebildeten Durchschnitt hervorruft.

$$SQ(t = x_0 + 6) = \frac{\sum MTnw^{RP}}{\sum MTnw^{HEL}} = \frac{1800 + 385}{1875 + 375} = \frac{2185}{2250} = 0,97\bar{1} \quad (\text{A.5 - 6})$$

Zu diesem frühen Zeitpunkt in der Ganglinie ergibt sich damit aus einer Abweichung von 25 cm ein ΔSQ von $0,0\bar{1}$. Um die Vergleichbarkeit zu wahren sollen die Durchschnittswerte beibehalten werden, aber die gleiche Betrachtung zu einem Zeitschritt (x_0+5 Jahre) wiederholt werden. Zu diesem Zeitschritt beträgt die Zwischensumme:

$$SQ(t = x_0 + 60) = \frac{\sum MTnw^{RP}}{\sum MTnw^{HEL}} = \frac{21.600}{22.500} = 0,960 \quad (\text{A.5 - 7})$$

Die gleiche Abweichung von +25 cm ergibt nun 4,5 Jahre später:

$$SQ(t = x_0 + 61) = \frac{\sum MTnw^{RP}}{\sum MTnw^{HEL}} = \frac{21.600 + 385}{22.500 + 375} = \frac{21985}{22.875} = 0,961 \quad (\text{A.5 - 8})$$

Damit wird die gleiche betragsmäßige Änderung eines der beiden in Relation gesetzten Parameter das erste mal mit einer Steigungsänderung von 1,157% ausgewiesen, während sie einige Monate später - bei sonst gleichen Voraussetzungen - nur noch mit einer Steigungsänderung von 0,11%, also 1/10 des ersten Wertes zu Buche schlägt.

In Analogie zu diesem Beispiel kann leicht nachvollzogen werden, dass aufgrund der entsprechend höheren Werte, die beim MThw aufaddiert werden (bei Bezug auf PN ca. doppelt so groß), der gleiche Glättungseffekt schon bei der Hälfte des zurückgelegten Zeitraumes eintritt.

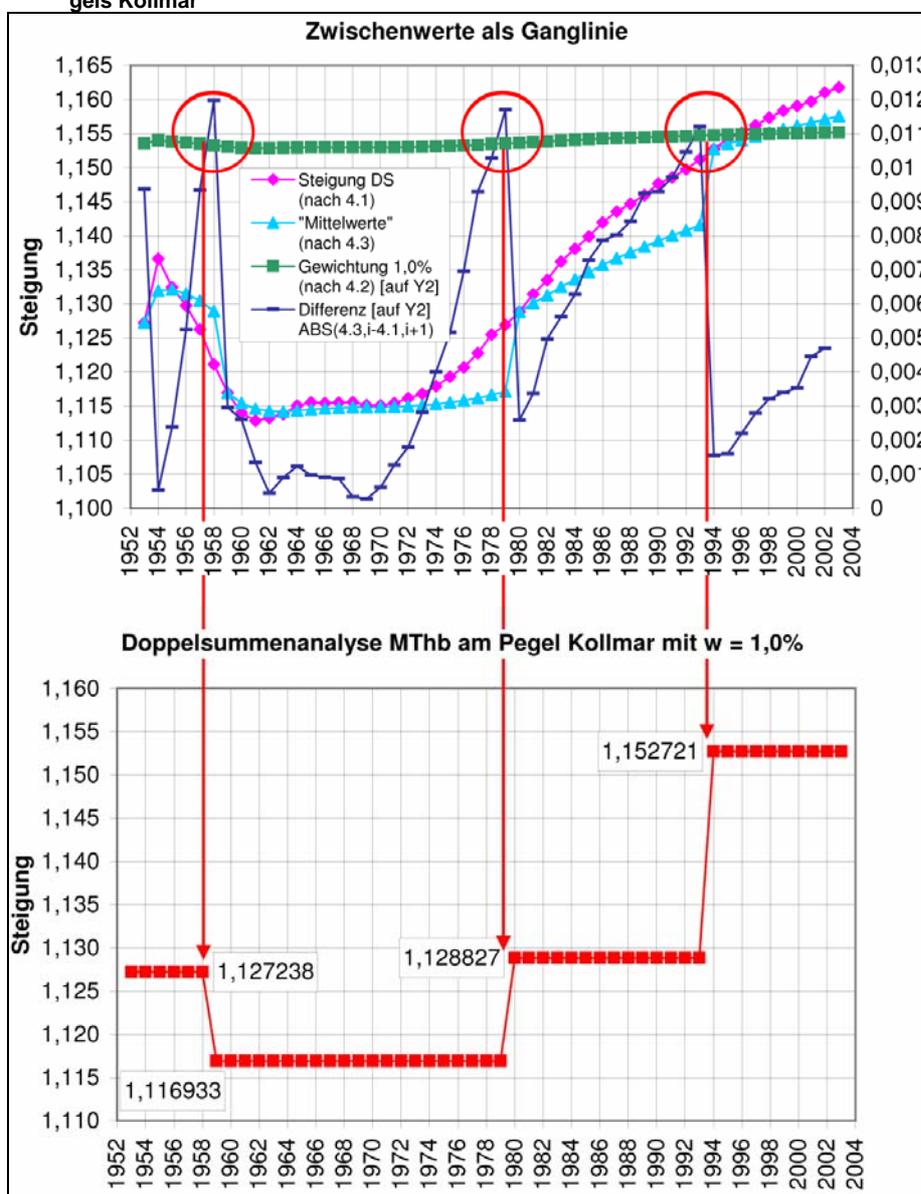
Insbesondere vor dem Hintergrund der Relevanz des Ergebnisses von der zeitlichen Entfernung (bzw. Anzahl der Schritte) des betrachteten Ereignisses vom Startpunkt der Analyse ist aber die bei NIEMEYER (1995) vorgenommene Erweiterung des Verfahrens der Doppelsummenanalyse durch die Einführung einer so genannten Gewichtung als kritisch zu betrachten. Mit dieser individuell einstellbaren Gewichtung lässt sich definieren, bis zu welcher prozentualen Schwelle eine geringfügige Änderung noch als akzeptierte Schwankung toleriert wird und der aktuelle Wert auf den letzten Wert zurückfällt (also als konstant angesetzt wird). Erst bei Überschreiten dieser zugelassenen prozentualen Abweichung wird eine Änderung der Steigung als Sprung in der Ganglinie sichtbar.

Damit hängt das Ergebnis dieser Methode nicht nur von der Länge bzw. vom Beginn des betrachteten Zeitraumes ab, sondern vielmehr auch von der individuellen Justierung der noch akzeptierten Gewichtung, die eine Steigungsänderung indiziert und nicht

zuletzt davon, ob die Daten auf NN oder PN bezogen werden. Exemplarisch ist die Anwendung der erweiterten Doppelsummenanalyse für das Thb am Pegel Kollmar in Abbildung A.5.1-1 dargestellt. Zu sehen sind die Steigung der Doppelsummenanalyse (pink), die Mittelwerte der seit einem Sprung vorangegangenen Steigungen (hellblau), die Differenz zwischen den beiden Ganglinien (dunkelblau) und die oben erläuterte Gewichtung (dunkelgrün) - hier in der Größenordnung von 1,0 % der Steigung. Die entscheidenden Punkte sind diejenigen, an denen die Differenz zwischen Steigung und Mittelwert der Steigung die Gewichtung überschreitet. An diesen Punkten verändert sich die Steigung der Doppelsumme dermaßen, dass das gewählte Kriterium überschritten wird und die Methode von vorn beginnt. Mit dieser Methode gelangt man zu den in der unteren Abbildung dargestellten Referenzzeiträumen.

Die DSA liefert in diesem Beispiel 4 Zeiträume, die als konstant ausgewiesen werden. Tatsächlich zeigt aber die pinkfarbene Gerade (Steigung der DSA), dass sich das Verhältnis der beiden Pegel zueinander in einem kontinuierlichen Prozess stetig verändert und seit Beginn der 1970er Jahre immer größer wird.

Abb. A.5.1-1: Anwendung der Doppelsummenanalyse auf die Monatsmittelwerte des MThb am Beispiel des Pegels Kollmar



Verfahren nach NIEMEYER (1995)

Das gemäß den Auflagen zum Planfeststellungsbeschluss anzuwendende Verfahren zur Ermittlung der "ausbaubedingten Änderungen der mittleren Scheitelwasserstände", welches auch schon bei vorangegangenen Ausbaumaßnahmen sowohl an Unter- und Außenelbe (-13,5 m KN-Ausbau) als auch bei verschiedenen Vertiefungen der Unter- und Außenweser angewendet wurde, basiert auf einem Ansatz nach NIEMEYER (1995), der von folgendem theoretischen Konzept ausgeht:

Wenn die örtliche und zeitliche Variation der Wasserstände in dem Untersuchungsgebiet unmittelbar vor dem Eingriff durch eine oder mehrere vom Eingriff unabhängige Einflussgrößen funktional beschrieben werden kann, dann lassen sich mit Hilfe eben dieser Beziehung auch die fiktiven Wasserstände prognostizieren, die theoretisch ohne den Eingriff zu erwarten gewesen wären. Die Differenz dieser für den Prognosezeitraum nach dem Eingriff aus den unabhängigen Einflussgrößen berechneten hypothetischen Werte zu den tatsächlich beobachteten Wasserständen kann dann lt. NIEMEYER zur Quantifizierung der ausbaubedingten Wasserstandsänderungen herangezogen werden.

Als maßgebende Einflussgrößen zur Beschreibung der örtlichen Wasserstände an einem beliebigen Revierpegel (RP) im Ästuar mit den zuvor genannten Eigenschaften nennt NIEMEYER den mittleren Tidenhub (MThb) und den mittleren Scheitelwasserstand (entsprechend der Fragestellung MTnw oder MThw) am Referenzpegel Helgoland sowie den von der Tide unbeeinflussten mittleren Oberwasserabfluss Q_m . Für das Elbeästuar sind hierbei die Abflussverhältnisse am Pegel Neu Darchau oberhalb des Wehres in Geesthacht zu Grunde zu legen.

Mit der Wahl dieser drei Einflussgrößen ist einerseits die Voraussetzung gegeben, dass die unabhängigen Variablen von einem Eingriff im Regime unbeeinflusst bleiben, andererseits werden aber auch die wesentlichen kausalen Wirkparameter zumindest implizit erfasst. Denn neben der direkten Berücksichtigung des Oberwasserabflusses, werden durch die Verwendung des Tidewasserstandes und des Tidenhubs am Pegel Helgoland, unweit des Mündungsgebietes der Elbe, auch die in diesen Parametern eingepprägten astronomisch und meteorologisch bedingten Variationen, die zweifellos in einem ursächlichen Zusammenhang mit der Variation des örtlichen Wasserstandes stehen, indirekt erfasst.

In dem von NIEMEYER gewählten allgemeinen linearen Modell (ALM) wird die Zielgröße (der örtlich gesuchte Scheitelwasserstand MTnw bzw. MThw) am jeweiligen Revierpegel (RP) durch eine lineare Superposition der gewichteten unabhängigen Einflussgrößen dargestellt, wobei der Einfluss des Oberwasserabflusses in Neu Darchau, soweit er denn vorhanden ist, durch eine nichtlineare Gewichtung erfasst wird.

$\overline{Tnw}_{RP} = \check{a}_{RP} * \overline{Tnw}_{HEL} + \check{b}_{RP} * \overline{Thb}_{HEL} + \check{c}_{RP} * \overline{Q}_{ND}^{\check{d}_{RP}}$ <p style="margin-left: 20px;"><i>bzw.</i></p> $\overline{Thw}_{RP} = \hat{a}_{RP} * \overline{Thw}_{HEL} + \hat{b}_{RP} * \overline{Thb}_{HEL} + \hat{c}_{RP} * \overline{Q}_{ND}^{\hat{d}_{RP}}$	}	<i>RP = Revierpegel</i> <i>HEL = Bezugspegel</i> <i>Helgoland</i> <i>a - d = Regressions-</i> <i>Koeffizienten</i>	(A.5 - 9)
---	---	--	-----------

Für jeden zu betrachtenden Revierpegel (RP) im Ästuar müssen die Regressionskoeffizienten (a_{RP}) bis (d_{RP}) jeweils getrennt für die Tnw- bzw. Thw-Gleichung durch eine multiple Regressionsanalyse ermittelt werden. Im Rahmen dieser Untersuchungen wurde hierzu die Software LABFit V.7.2.31 © WILTON & C. P. SILVA eingesetzt.

Von besonderer Bedeutung für die statistische Aussagekraft der gewonnenen Regressionskoeffizienten ist der Zeitraum über den die Regressionsanalyse zur Bestimmung der Regressionskoeffizienten (a_{RP}) bis (d_{RP}) durchgeführt wird. Abgesehen von der Notwendigkeit, dass dieser Zeitraum vor dem zu betrachtenden Eingriff gelegen haben muss, stellt die Anwendung stochastischer Methoden zur Beschreibung funktionaler Zusammenhänge gewisse Anforderungen an den Umfang und die Homogenität der Datenbasis. Nur wenn die Variationen der berücksichtigten Parameter in der zu erwartenden Bandbreite in der Datenbasis abgebildet sind, können auch die Ergebnisse als repräsentativ angesehen werden. Dabei sollten aus der Analyse jeder Stichprobe innerhalb der zur Verfügung stehenden Grundgesamtheit der Daten vergleichbare Ergebnisse resultieren.

NIEMEYER (1995) weist hinsichtlich der Festlegung des „unbeeinflussten“ Bezugszeitraumes zudem darauf hin, dass die morphologischen Nachlaufwirkungen vorangegangener anthropogener Eingriffe abgeschlossen sein sollten, um das vorgeschlagene Modell sinnvoll anwenden zu können. Eine Differenzierung der aktuellen ausbaubedingten Änderungen von ggf. noch existenten morphologischen Nachlaufwirkungen zurückliegender anthropogener Eingriffe ist durch das gewählte Modell und den dabei berücksichtigten Parametern nicht abzubilden.

Die Anwendung des Verfahrens setzt somit voraus, dass sich die hydrologischen Verhältnisse im Ästuar vor dem Eingriff in einem stabilen Gleichgewichtszustand befunden haben müssen. Die Frage welche Folgen die Anwendung dieses Verfahrens auf instabile Verhältnisse bewirkt, wird bei der Bewertung der Ergebnisse hinsichtlich ihrer Aussagekraft zu ausbaubedingten Folgeerscheinungen zu diskutieren sein.

A.5.2 Partialtiden (PT) -Verfahren

Ein weiteres Verfahren zur Ermittlung und Beschreibung von Wasserstandsänderungen ist das Partialtidenverfahren, welches im Rahmen der Beweissicherung von der BAW - DH entwickelt wurde und auf der beiliegenden DVD-1 unter Materialien (Unveröffentlichte Gutachten und Berichte) mit dem Titel: "Analyse der Wasserstände der Tideelbe (1998 bis 2004)" vorliegt. Die Zusammenfassung der Ergebnisse ist nachfolgend wiedergegeben:

"Betrachtet man die Wasserstandsänderungen seit dem Jahr 1998 im Hinblick auf die *Fahrrinnenanpassung der Unter- und Außenelbe* fällt auf, dass das Mittelwasser in diesem Zeitraum absinkt. Diese Absenkung ist lokal leicht unterschiedlich und beträgt etwa zwischen 2 und 8 Zentimeter. Diese Reaktion ist physikalisch plausibel, da die Leistungsfähigkeit der Rinne vergrößert wurde und damit auch die Leistungsfähigkeit des Abflusses. Fest steht aber auch, dass es lokale Veränderungen im Mittelwasser in ähnlichen Größenordnungen gibt, ohne dass heute ein kausaler Zusammenhang hergestellt werden kann. Schwieriger ist die Entwicklung des Tidehubs zu verstehen. Erfahrungen und Theorie besagen einen Anstieg des Tidehubs als Reaktion auf eine Erweiterung der Fahrrinne. Die tatsächliche Beobachtung zeigt eine weitgehende Absenkung des Tidehubs, die durch Veränderungen an den Rändern Neu-Darchau und Helgoland nicht zu erklären ist.

Die Partialtidenanalyse bestätigt die Theorie und zeigt eine Zunahme in den Amplitudensummen. Offensichtlich ist aber die *Überlagerung* der einzelnen Partialtiden jetzt Dergestalt, dass das Gesamtsignal - also der nach außen messbare Tidehub - verringert ist. Hinsichtlich der letzten Aussage besteht noch zu wenig Erfahrung mit langfristigem Verhalten und Änderungen von Partialtiden, so dass sie vielmehr als Idee denn als Tatsache gelten soll. In der Gesamtentwicklung von 1998 - 2004 ist die Theorie wieder bestätigt: es gibt einen Anstieg

des Tidehubs ab etwa Brokdorf / Glückstadt. Dieser Anstieg geht bis zum Pegel Bunthaus und beträgt unter linearer Berücksichtigung des Absenkens des Tidehubs bei Helgoland bis zu 12 cm am Pegel Bunthaus.

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt befinden wir uns in einem Nodalminimum. Das heißt, dass zukünftig der Tidehub in Helgoland wieder ansteigen wird und mit ihm auch die Tidehübe in der Elbe. Ausgehend von einer Modulation von 3 % des Tidehubs wird es also beispielsweise am Pegel St. Pauli zu einer natürlich bedingten Zunahme von ca. 11 cm Tidehub in den nächsten 9 Jahren kommen."

A.6 Mess- und Auswertemethoden

Nachfolgend werden Mess- und Auswertemethoden vorgestellt, auf Grund derer die im Bericht dargestellten Ergebnisse gewonnen wurden. Dabei erfolgt eine Unterteilung in folgende Kapitel:

- A.6.1 Mess- und Auswertemethoden der Gewässerkunde
- A.6.2 Messmethoden des Peilwesens
- A.6.3 Messmethoden der terrestrischen Vermessung
- A.6.4 Mess- und Auswertemethodik der Laserscanning-Befliegung

A.6.1 Mess- und Auswertemethoden der Gewässerkunde

Wasserstandsmessungen

Mit Beginn des Abflussjahres 1998 wurde die Aufnahme der Wasserstandsdaten im Bereich der Wasser- und Schifffahrtsämter auf das System WDFÜ (**W**asserstands-**D**aten**F**ern**Ü**bertragung) umgestellt. Aus Redundanzgründen werden allerdings an ausgewählten Pegeln noch Pegelbögen aufgelegt und bei Bedarf für die Auswertung verwendet. Die WDFÜ liefert Wasserstandsdaten im Minutentakt in die Pegeldatenzentrale und das gewässerkundliche Büro. Die Auswertung der Daten erfolgt teilautomatisiert mit dem Programmsystem WISKI (Wasserstraßeninformationssystem Kisters). Die Messwerterfassung erfolgt in Intervallen von 5 Sekunden. Je 12 Einzelwerte werden zu einem Ein-Minuten-Mittelwert errechnet, gespeichert und übertragen. Tideganglinien werden sowohl im Original (Minutenwerte) als auch korrigiert nach vorgegebenen Plausibilitätskriterien zusammen mit den ermittelten Tidescheiteln in einer Datenbank abgelegt. Die Auswertung erfolgt für gewöhnlich zeitnah. Monatlich werden Wasserstandslisten, und jährlich werden die so genannten Haupttabellen und Hauptzahlen nach Pegelvorschrift ermittelt.

Strömungsmessungen an den Stationen LZ1 bis LZ5

Abb. A.6.1-1: LZ-Strömungsmessstation



Die Langzeitmessstationen im Bereich des WSA Cuxhaven (s. Abbildung III.1.1.2.1-1 im Textband) sind eingespülte Stahlrohre von etwa 80 cm Durchmesser, an denen über Handwinden je ein Aanderaa RCMXX Strömungsmesser in einer Höhe von 2,5 m über der Sohle hängt. Zum Einsatz kommen zumeist RCM7, bei denen die Strömungsmessung über eine Drehzahlmessung eines Rotors erfolgt. Die Anzahl der Umdrehungen in einem wählbaren Zeitfenster ist ein Maß für die mittlere Geschwindigkeit im Zeitfenster. Die Richtung wird über einen eingebauten Kompass ermittelt. Vermehrt werden seit 2003 Strömungsmesser vom Typ RCM9 eingesetzt. Das Messprinzip ist eine akustische Dopplermessung in 2 Achsen. Auch hier wird die Richtung über einen Kompass ermittelt.

Es ist seit einigen Jahren gängige Praxis ein Zeitfenster von 5 Min zu verwenden. Alle 5 Min wird ein Rohdatensatz mit bis zu 6 Parametern in einer herausnehmbaren Speichereinheit abgespeichert. Die Rohdaten im Aanderaa-DSU-Format müssen über Kalibrierfunktionen mit den Programmsystemen "STROSYS" oder "DRP5059" in physikalische Größen umgerechnet werden. Bis 2004 wurden die Messwerte in Form von Zeitreihen in einer Datei basierenden Datenhaltung abgespeichert, dazu abgeleitete Parameter wie Maxima, Minima, Mittelwerte, Kenterpunkte etc. Ab 2005 ist eine Datenbankhaltung (Programmsystem "SISKÜ") vorgesehen.

Leitfähigkeitsmessungen an den Stationen LZ1 bis LZ5

Die Leitfähigkeitsmessungen im Bereich des WSA Cuxhaven (Lage s. Abbildung III.1.1.2.1-1, im Textband) erfolgen über zusätzliche Sensoren an den Aanderaa-Strömungsmessgeräten. Die Messgeräte in Cuxhaven und Brunsbüttel sind ebenfalls Aanderaa-Geräte jedoch ohne Strömungsmesssensoren. Die Umrechnungen der Leitfähigkeiten in Salzgehalte erfolgen über die UNESCO-Formeln mit Referenzwerten bei 35 ‰ Salzgehalt und 15 °C.

Temperaturmessungen an den Stationen LZ1 bis LZ5

Auch die Temperaturmessungen erfolgen über zusätzliche Sensoren in den Aanderaa-Strömungsmessgeräten. Die Messgeräte in Cuxhaven und Brunsbüttel sind ebenfalls Aanderaa-Geräte jedoch ohne Strömungsmesssensoren.

Strömungsmessungen an den Stationen D1 bis D4

Die Messdaten der Stationen D1 bis D4 im Bereich des WSA Hamburg (s. Abbildung III.1.1.2.1-12 im Textband) wurden jeweils in einer Lotrechten an der Sohle und an der Oberfläche erhoben. Die Messeinrichtungen liegen ganzjährig aus; lediglich unterbrochen während der Wintermonate mit Eisgefahr. Als Messgeräte wurden Aanderaa-RCM 7 bzw. -RCM 9 mit Rotorkopf und Kompass bzw. hydroakustischem Sensorkopf, induktiver Messzelle und Thermistor-Sensor (Fenwall GB32JM19) eingesetzt; die Gerätekontrollen sowie die Datenspeicherwechsel erfolgten jeweils nach etwa 14 Tagen.

Die Datenübertragung erfolgt vom Datalogger zum WSA-Server mittels Datenleseprogramm STROSYS. Die Umwandlung der Rohdaten in physikalische Daten erfolgt mit Hilfe werkseitiger Kalibrierfaktoren in STROSYS in cm/s, Grad° (R), °C (T) und µS/cm (LF). Die weitere Berechnung erfolgt als Mittel- und Extremwert je Tide- oder Zeiteinheit.

Leitfähigkeitsmessungen an den Stationen D1 bis D4

Die Messungen der elektrischen Leitfähigkeit in den Stationen D1 bis D4 im Bereich des WSA Hamburg (s. Abbildung III.1.1.2.1-12 im Textband) werden im Zusammenhang mit den Strömungsmessungen im gleichen Geräteträger (Aanderaa RCM7 bzw. RCM9) mittels zusätzlicher Messsonden durchgeführt. Die Datenübertragung und Auswertung erfolgt vergleichbar über STROSYS.

Temperaturmessungen (Wasser) an den Stationen D1 bis D4

Die Messdaten der Stationen im Bereich des WSA Hamburg (s. Abbildung III.1.1.2.1-12 im Textband) wurden jeweils in einer Lotrechten an der Sohle und an der Oberfläche zusammen mit den Strömungsmessungen erhoben. Als Messgeräte wurden Aanderaa-RCM 7 bzw. -RCM 9 mit Thermistor-Sensor (Fenwall GB32JM19) eingesetzt; die Datenübertragung und Auswertung erfolgt vergleichbar über STROSYS.

Tab. A.6.1-1: Gewässerkundliche Messparameter im Einzelnen

Messparameter	Messmethodik	Auswertemethodik	Bemerkungen
Leitfähigkeit	Induktive Zelle	Berechnung des Salzgehaltes nach UNESCO Formel (15 °C Referenztemperatur)/ Auswertung entsprechend PFB	Gerätetyp Aanderaa Instruments RCM 7, 8, 9
Temperatur	Thermistor	Temperatur in Grad Celsius / Auswertung entsprechend PFB	Gerätetyp Aanderaa Instruments RCM 7, 8, 9, WTR 9, WLR 7, 8, TR 7, 8
Trübung	Optischer Back-Scatter Sensor	Bisher keine Anwendung	Gerätetyp Aanderaa Instruments RCM 9 (optional)
Sauerstoffgehalt	Qxyguard	Bisher keine Anwendung	Gerätetyp Aanderaa Instruments RCM 9 (optional)

Messparameter	Messmethodik	Auswertemethodik	Bemerkungen
Wasserstand / Meerespiegel	Winkelcodierer über Schwimmer	Entsprechend gültiger Pegelvorschrift	Gerätetyp Ott Tidepegel
Wellenhöhe	Drucksensor	Bisher keine Anwendung	Gerätetyp Aanderaa Instruments WTR 9
Strömungsgeschwindigkeitsstationäre Messung	Rotor / Doppler Prinzip	Entsprechend PFB	Gerätetyp Aanderaa Instruments RCM 7, 8, 9
Strömungsrichtung stationäre Messung	Kompass (magnetisch)	Entsprechend PFB	Gerätetyp Aanderaa Instruments RCM 7, 8, 9
Strömungsgeschwindigkeitsdynamische Messung	ADCP	Systemsoftware Transect von RD Instruments / Bisher keine Auswertesoftware	Gerätetyp RD Instruments ADCP
Strömungsrichtung Dynamische Messung	ADCP	Systemsoftware Transect von RD Instruments / Bisher keine Auswertesoftware	Gerätetyp RD Instruments ADCP
Dichte	Radiometrische Dichtesonde	Dichteprofil über die Tiefe	Gerätetyp Dichtesonde

Ermittlung des horizontalen Strömungsprofils

Datenerfassung und Nutzung

Um die Durchflussverhältnisse der Elbe pro Tide abschätzen zu können, werden im Bereich der Dauerströmungsmesspositionen D1 bis D4 und zusätzlich auf der Höhe von Brokdorf jährlich Strömungsmessungen durchgeführt. Bei diesen Messungen werden mehrere Strömungsmesspositionen über das Querprofil angeordnet. An den jeweiligen Messpositionen befinden sich je nach Wassertiefe und Lage bis zu 4 Strömungsmessgeräte in der Messlotrechten. Zeitgleich wird das aktuelle Querprofil durch Peilungen aufgenommen. Diese Messdaten werden im Zuge der Analyse des horizontalen Strömungsprofils ebenfalls verwendet.

Die Messungen unterstützen die bisherigen punktuellen Dauerströmungsmessungen an den Positionen D1 bis D4. Hierbei kann zum einen die Repräsentativität der Dauerströmungsmessungen im Profil dargelegt, zum anderen (wenn die Datenqualität vergangener Jahre ausreicht) eine Verlagerung des Stromstriches festgestellt werden. Durch diese zusätzlich gewonnenen Informationen kann eine Veränderung der Strömung an der Dauerströmungsmessposition weitergehend beschrieben werden.

Beschreibung der Auswertung

Die Analyse des (oberflächennahen) horizontalen Strömungsprofils basiert auf ein Verhältnis eines bestimmten Messwertebereiches an der Dauerströmungsmessposition (D1 - D4) zu den umliegenden im Querprofil angeordneten temporären Messpositionen. In der durchgeführten Analyse wurden die Strömungsprofile bei einem Messwertebereich von 70 cm/s bis 80 cm/s an den Dauerströmungsmesspositionen (D1 - D4) ermittelt. Dementsprechend wurden nur die Messdaten der im Querprofil angeordneten oberflächennahen Geräte berücksichtigt, die zu dem Zeitpunkt gemessen wurden, zu dem an der jeweiligen Dauerströmungsmessposition (D1 - D4) 70 cm/s und 80 cm/s vorlagen. Hieraus wurden für die jeweiligen Messpositionen getrennt nach Flut und Ebbe Strömungsmittelwerte gebildet, welche auf der x-Achse abgetragen wurden. Die Abstände der jeweiligen Messposition zur Fahrrinnenachse wurden auf der y-Achse abgetragen. Somit lässt sich das jeweilige Strömungsprofil zu dem Verhältnis des o. g. Messwertebereiches an der Dauerströmungsmessposition erkennen.

Dieses ist jedoch nur ein Ansatz zur Ermittlung der Strömungsverteilung im Querschnitt. Da das Messverfahren nicht speziell für diese Auswertung ausgerichtet ist und es aufgrund von Mess- und Lageungenauigkeiten der Messgeräte sowie Wasserstandsschwankungen fehlerbehaftet ist, können keine belegbaren Aussagen zur Trendentwicklung gemacht werden. Die Analyse der horizontalen Strömungsverteilung könnte durch speziell abgestimmtes Messverfahren wesentlich verbessert werden.

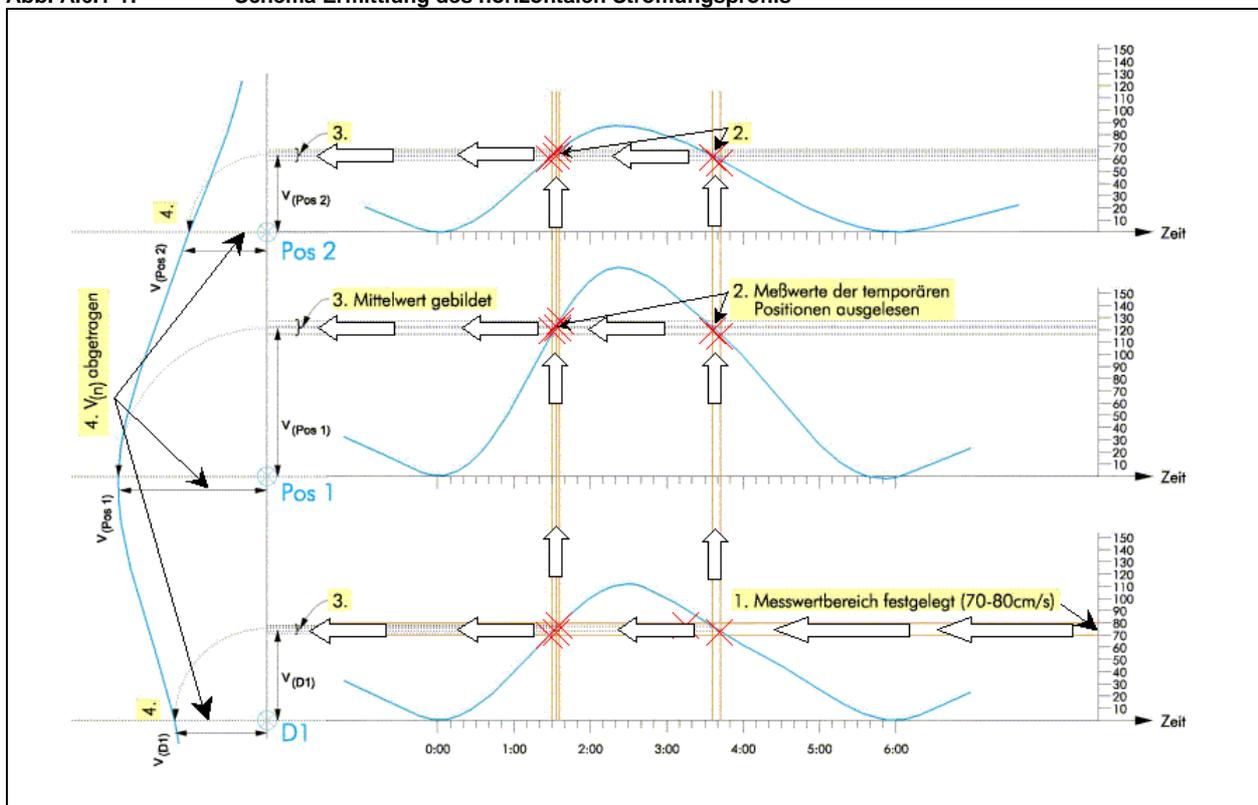
Auswerteschema

In Abbildung A.6-1 wird die Ermittlung des horizontalen Strömungsprofils exemplarisch aufgezeigt. Hier sind die Ganglinie der Strömungsgeschwindigkeiten und die Lage einzelner Messgeräte beispielhaft abgetragen.

Im Weiteren soll das Vorgehen zur Ermittlung des Strömungsprofils anhand der Abbildung A.6.1-1 beschrieben werden

1. Zunächst wurde eine Strömungsgeschwindigkeit (Wertebereich) für die Dauerströmungsmesspositionen (D1-D4) festgelegt. Dieser wurde in der Auswertung auf 70 cm/s - 80 cm/s für alle Dauerströmungsmesspositionen und Jahre gewählt.
2. Für die Zeitpunkte, als an der jeweiligen Dauerströmungsmessposition (D1 - D4) Werte zwischen 70 cm/s und 80 cm/s gemessen wurden, wurden die Werte der umliegenden Positionen (aus der Durchflussmessung) ausgelesen.
3. Aus den ermittelten Werten der jeweiligen Messpositionen werden Mittelwerte gebildet.
4. Die Mittelwerte werden auf der Längsachse, die Anordnung der Messstationen auf der Hochachse abgetragen. Die so ermittelten Punkte werden zu einem horizontalen Strömungsprofil miteinander verbunden.

Abb. A.6.1-1: Schema Ermittlung des horizontalen Strömungsprofils



Strömungsmessungen an den Stationen Bunthaus und Teufelsbrück

Die Langzeitmessstationen im Bereich der Hamburg Port Authority (s. Abbildung III.1.1.2.1-9 im Textband) messen die Fließgeschwindigkeit mit einem akustischen Verfahren - Laufzeitdifferenzverfahren. Die Anlagen sind Kreuzanlagen, d. h., dass zwei Messpfade über Kreuz angeordnet sind. Bei dieser Anordnung ist es möglich, die Strömungsrichtung aus der Information der zwei Messpfade zu berechnen. Ein Messpfad wird durch zwei Ultraschallköpfe, den so genannten hydroakustischen Wandlern, aufgespannt. Die Wandler können ein elektrisches Signal in ein akustisches Signal umwandeln und senden. Kernstück eines Wandlers ist ein Piezoquarz, der durch das Anlegen von Wechselspannung zusammengedrückt und auseinander gezogen wird. Diese Bewegung wird an eine Membran weitergegeben, die Druckwellen erzeugt. Umgekehrt ist ein Wandler in der Lage, ein akustisches Signal zu empfangen und es in ein elektrisches Signal umzuwandeln. So kann ein Wandler sowohl als Sender als auch als Empfänger dienen. Der Ultraschallwandler erzeugt eine Schallwelle und schickt sie quer zur Strömung zu einem Wandler auf der anderen Uferseite. Dieser schickt eine Schallwelle zurück. Schallwellen, die sich in einem Gewässer entgegen der Fließrichtung bewegen, benötigen eine längere Laufzeit als Schallwellen, die mit der Fließrichtung wandern. Die Differenz der Laufzeiten ist direkt proportional zur Strömungsgeschwindigkeit im Messpfad.

A.6.2 Mess- und Auswertemethoden des Peilwesens

Messmethoden

Tab. A.6.2-1: Messmethodik des Peilwesens im Bereich des WSA Hamburg

Messparameter	Messmethodik	Messdaten	Datenselektion	Bemerkungen
Position	DGPS, Polarortung	Geografische Koordinaten bezogen auf das WGS84, Umrechnung auf GK Koordinaten	Interpolation der Position am Ort der Tiefenmessung,	GK-Koord. im LST100, Polarortung seit 1998 nicht mehr angewendet
Tiefenwert (beschickt, siehe Randparameter)	Singlelotung	Tiefenwert	min/max Tiefen pro Zyklus & Tiefe am Zyklenort	
Tiefenwert (unbeschickt, siehe Randparameter)	Fächerlotung	Tiefenwert pro Beam	Generierung eines regulären Rasters aus Originaldaten	
Sonar	Fächerlotung, spezieller Modus	Sonarbild (Grau-/ Farbstufen)	keine Selektion	keine Standardanwendung
Side Looking Sonar	ungerichteter seitlicher Fächer	Sonarbild (Grau-/ Farbstufen)	keine Selektion	keine Standardanwendung

Tab. A.6.2-2: Messmethodik des Peilwesens im Bereich des WSA Cuxhaven

Messparameter	Messmethodik	Messdaten	Datenselektion	Bemerkungen
Position	DGPS	Geografische Koordinaten bezogen auf das WGS84	Interpolation der Position am Ort der Tiefenmessung	
Tiefenwert (unbeschickt, siehe Randparameter)	Singlelotung	Tiefenwert	Keine oder nach morphologischen Gesichtspunkten	

Tab. A.6.2-3: Messmethodik des Peilwesens im Bereich des WSA Lauenburg

Messparameter	Messmethodik	Messdaten	Datenselektion	Bemerkungen
Position	DGPS, Polarortung	Geografische Koordinaten bezogen auf das WGS84, Umrechnung auf GK Koordinaten	Interpolation der Position am Ort der Tiefenmessung	GK-Koord. im LST100, Polarortung seit 1998 nicht mehr angewendet
Tiefenwert (beschickt, siehe Randparameter)	Singlelotung	Tiefenwert	min/max Tiefen pro Zyklus & Tiefe am Zyklusort	

Auswertemethoden

Tab. A.6.2-4: Auswertemethodik des Peilwesens im Bereich des WSA Hamburg

Ausgangsgrößen	Auswertestandard	Auswertemethode	Produkt	Bemerkungen
X,Y,Z-Tripel	Tiefenpunkte	Freistellung von Tiefenzahlen	Tiefenpunkteplot	
X,Y,Z-Tripel	Tiefenlinien	Glättungsfunktion	Isolinienplan	
X,Y,Z-Tripel	Profilberechnung	Stationsberechnung auf Profil	Quer-/Längsprofil-darstellung	
X,Y,Z-Tripel	Volumenberechnung	Massenbilanz zur Solltiefe	Auftragsfläche und Volumen	
X,Y,Z-Tripel	DGM	Reguläres Raster	DGM	keine Standardberechnung
Sonardaten	geokodierte Sonardaten	Mosaikstreifen	geokodierte Sonarkarte	keine Standardberechnung

Tab. A.6.2-5: Auswertemethodik des Peilwesens im Bereich des WSA Cuxhaven

Ausgangsgrößen	Auswertestandard	Auswertemethode	Produkt	Bemerkungen
Y,X,Z-Tripel	Tiefenpunkte, digitale Geländemodelle, Tiefenlinien	Freistellung von Tiefenzahlen, Reguläres DGM	Kombinierter Tiefenzahlen- und Linienplot	
Y,X,Z-Tripel	Profilberechnung	Stationsberechnung auf Profil oder frei definiertes Profil	Quer-/Längsprofil-darstellung	
Y,X,Z-Tripel	Volumenberechnung	Massenbilanz zur Solltiefe, ggf. mit Baggertoleranzen	Auf- oder Abtragsfläche und Volumen	

Tab. A.6.2-6 Auswertemethodik des Peilwesens im Bereich des WSA Lauenburg

Ausgangsgrößen	Auswertestandard	Auswertemethode	Produkt	Bemerkungen
Y,X,Z-Tripel	Plausibilisierte Tiefenpunkte	Timpan-spezifisch	Timpan-Datensätze für Datensammelstelle	Daten werden vom WSA Hamburg weiter ausgewertet.

Randparameter des Peilwesens

Tab. A.6.2-7: Verwendete Parameter des Peilwesens des WSA Hamburg und Lauenburg

Parameter	Messmethodik	Korrektur	Art der Korrektur	Bemerkungen
Frequenz des Echolotes	definiert durch Hersteller	keine (Bandbreite 15 - 300 kHz)	keine	
Öffnungswinkel	definiert durch Hersteller	Keine	keine	evtl. Hangneigungskorrektur
Wasserschallgeschwindigkeit	Temperatur & Salzgehalt	Tiefe	Online/Offline-Korrektur	Vor Ort eingegeben
Roll	Neigungssensor	Position / Tiefe	Online-Korrektur	Nur Fächersonarsysteme
Pitch	Neigungssensor	Position / Tiefe	Online-Korrektur	Nur Fächersonarsysteme

Parameter	Messmethodik	Korrektur	Art der Korrektur	Bemerkungen
Heave	Heavesensor	Tiefe	Online-Korrektur	Nur Fächersonar-systeme
Beschickung	Pegel, Pegelgruppe, (PDGPS)	Tiefe	Offline/Online-Korrektur, Pegelkontrolle	PDGPS <= Geoidmodell
Tiefgang	Schiffsspezifisch	Tiefe	Offline/Online-Korrektur	

Die Berücksichtigung der aufgelisteten sowie etwaiger weiterer Randparameter obliegt den ausführenden Stellen. Die plausibilisierten beschickten Tiefen und Lagedaten, die an die Datensammelstelle Cuxhaven übergeben werden, entsprechen den Anforderungen des IHO-Standards für Hydrographic Survey Special Publication No. 44 für den Bereich von Critical Channels, berthing areas, harbours with minimum underkeel clearances. Daraus ergeben sich eine Lagegenauigkeit von besser ±2 m und eine Tiefengenauigkeit von besser ±0,20 m (5 m Wassertiefe) -0,25 m (20 m Wassertiefe).

Tab. A.6.2-8: Verwendete Parameter des Peilwesens für den Bereich des WSA Cuxhaven

Parameter	Messmethodik	Korrektur	Art der Korrektur	Bemerkungen
Messfrequenz des Echolotes	Abhängig vom Gewässergrund	keine (Bandbreite 15 - 100 kHz)	keine	
Öffnungswinkel	Abhängig vom Rollverhalten	keine	evtl. Hangneigungskorrektur	
Wasserschallgeschwindigkeit	Temperatur & Leitfähigkeit	Tiefe	Online-Korrektur	
Hub	Schätzung	Tiefe	Offline-Korrektur	
Beschickung	Wasserstand an mehreren Pegeln	Tiefe	Offline-Korrektur	Köves-Verfahren oder Digitales Wasseroberflächenmodell
Tiefgang	Schiffsspezifisch	Tiefe	Online-Korrektur	
Vertrimmung	Schiffsspezifisch	Tiefe	vernachlässigbar	
Position	DGPS	Transformation in Gauß-Krüger-Koordinaten, bezogen auf das Potsdamer Datum	Online-7-Parameter-Transformation	DREF

Die Berücksichtigung der aufgelisteten sowie etwaiger weiterer Randparameter obliegt den ausführenden Stellen. Die plausibilisierten beschickten Tiefen und Positionsdaten, die an die Datensammelstelle Cuxhaven übergeben werden, entsprechen den Anforderungen des Planfeststellungsbeschlusses. Daraus ergeben sich eine Positionsgenauigkeit von besser 10 m und eine Tiefengenauigkeit von besser 0,3 m.

A.6.3 Mess- und Auswertemethoden der terrestrischen Vermessung

Messmethoden

Tab. A.6.3-1: Messmethodik der terrestrischen Vermessung im Bereich des WSA Hamburg

Messparameter	Messmethodik	Genauigkeit	Messdaten	Datenspeicherung	Bemerkungen
Position (Lage)	Realtime-Kinematic GPS	Relativ: ±1 cm Absolut: ±2 - 3 cm	Geografische WGS-84-Koordinaten	Gauß-Krüger-Koordinaten im LST100, bzw. LST210	Lageanpassung über amtl. TP-Punktfeld
Position (Höhe)	Realtime-Kinematic GPS	Relativ: ±1 cm Absolut: ±2 - 5 cm	Höhe über WGS-84 Ellipsoid	Höhe über Normalnull	Höhenanpassung über amtl. Niv-Punktfeld
3D-Punktposition	Tachymeter-Totalstation	Relativ: ±1 cm Absolut: ±2 - 4cm	Winkel- und Streckenelemente	GK-Koordinaten im LST100, bzw. LST210 mit NN-Höhe	
Objektcodes	Realtime-Kinematic GPS, Polaraufnahme		Objektcodes	Punktcodierung	
Bildpunkt	Photogrammetrische Befliegung		Fotos	Luftbilder, abgeleitete Koordinatendaten	Nur Hamburger Delegationsstrecke

Digitalisierung vorhandener Altprofile

Bei der Planung der Vermessungen wurde entschieden, dass aus Sicht der Beweissicherung ein Vergleich der neu zu messenden Geländeprofile mit vorhandenen, zum 12 m- (1965) und 13,5 m-Ausbau (1974) der Fahrrinne gemessenen Profile, von großem Interesse ist, da auf diese Weise auch längerfristige Veränderungen im Uferbereich erkennbar werden. Da die Altprofile im gesamten Uferbereich des WSA Hamburg einen durchschnittlichen Abstand von ca. 200 m aufweisen, wurden grundsätzlich diese Linien verwendet und somit auf eine starre Neufestlegung im Abstand von genau 200 m verzichtet.

Auf diese Weise entstand eine Querprofilplanung mit unregelmäßigen Abständen von 70 - 270 m, der jedoch dem Sinn nach der Forderung aus dem Planfeststellungsbeschluss entspricht. Bei der Entscheidung für diese Vorgehensweise wurde der Nachteil in Kauf genommen, dass die Profile weder durchgängig sind (gegenüberliegende Profile treffen sich nicht), noch einen Bezug zu den Peillinien der aquatischen Vermessung haben.

Zur Digitalisierung der Altprofile war es meistens nötig, die Koordinaten der Anfangs- und Endpunkte aus den älteren Uferkarten abzugreifen und anschließend vom damals verwendeten Michaelissystem (mit Nullpunkt Hamburger Michel) nach Gauß-Krüger zu transformieren. In einigen Fällen konnte auch auf vorhandene Koordinaten zurückgegriffen werden. Bei der Digitalisierung bzw. Transformation ist infolge des Darstellungsmaßstabes der Urkarten (1:2000) und durch Netzspannungen zwischen beiden Uferseiten mit Lageungenauigkeiten von bis zu 1 m zu rechnen.

Namensproblematik der Profile

In der Vergangenheit wurden die Profilenames teilweise nach aufsteigenden Nummern, teilweise nach Kilometerbezeichnungen vergeben. Um Namenskonflikte zu vermeiden und ein einheitliches Format zu erhalten, wurden alle Profile nach ihrer Lage zum Stromkilometer neu benannt. Der alte Name wurde weiterhin als Ordnungskriterium geführt.

Auswertemethoden

Ergebnis aller angewendeten Messmethoden sind Gauß-Krüger-Koordinaten mit NN-Höhenbezug. Zur Herstellung von Geländeprofilen, Geländemodellen und anderen Zeichnungen werden verschiedene Auswertemethoden angewendet.

Tab. A.6.3-2: Auswertemethoden der terrestrischen Vermessung

Ausgangsgrößen	Auswertemethode	Produkt	Bemerkungen
GK-Koordinaten mit NN-Höhe	Programme unter CAD-System MicroStation	Geländeprofil	
GK-Koordinaten mit NN-Höhe	Programme unter CAD-System MicroStation	Geländemodell mit Dreiecksvermaschung	
GK-Koordinaten mit NN-Höhe	Spezielle Software	Geländemodell mit Rasterdaten	Evtl. Weiterverarbeitung in MicroStation
GK-Koordinaten mit NN-Höhe	Programme unter CAD-System MicroStation	Zeichnungen von Abbruchkanten und MThw-Linie, Biotopkartierungen	
Orthophotos	Stereo-Photogrammetrie	Koordinaten der Bildpunkte	Nur Hamburger Delegationsstrecke

Randparameter der terrestrischen Vermessung

Tab. A.6.3-3: Randparameter der terrestrischen Vermessung

Parameter	Messmethodik	Korrektur	Art der Korrektur	Bemerkungen
Spannungen im Lagefestpunktfeld	Realtime-Kinematic o. Postprocessing GPS	Kalibrierung, örtliche Anpassung	Autom. Korrektur über Helmert-Transformation	
Spannungen im Höhenfestpunktfeld	Realtime-Kinematic o. Postprocessing GPS	Kalibrierung, örtliche Anpassung	Autom. Korrektur über bestanpassende Ebene	
Opt. Winkelmessung	Justierungsprogramm	Im Instrument	rechnerisch	
Entfernungsmessung	Justierungsprogramm	Im Instrument	rechnerisch	
GPS-Daten	Im Empfänger	Statistische Tests	rechnerisch	

A.6.4 Mess- und Auswertemethodik der Laserscanning-Befliegung

Die Mess- und Auswertemethodik ist auf der beigefügten DVD-1 (Materialien) (Laserscanning-Befliegung) beschrieben.

A.7 Probennahme- und Analysemethoden

A.7.1 Makrozoobenthosuntersuchungen 2004

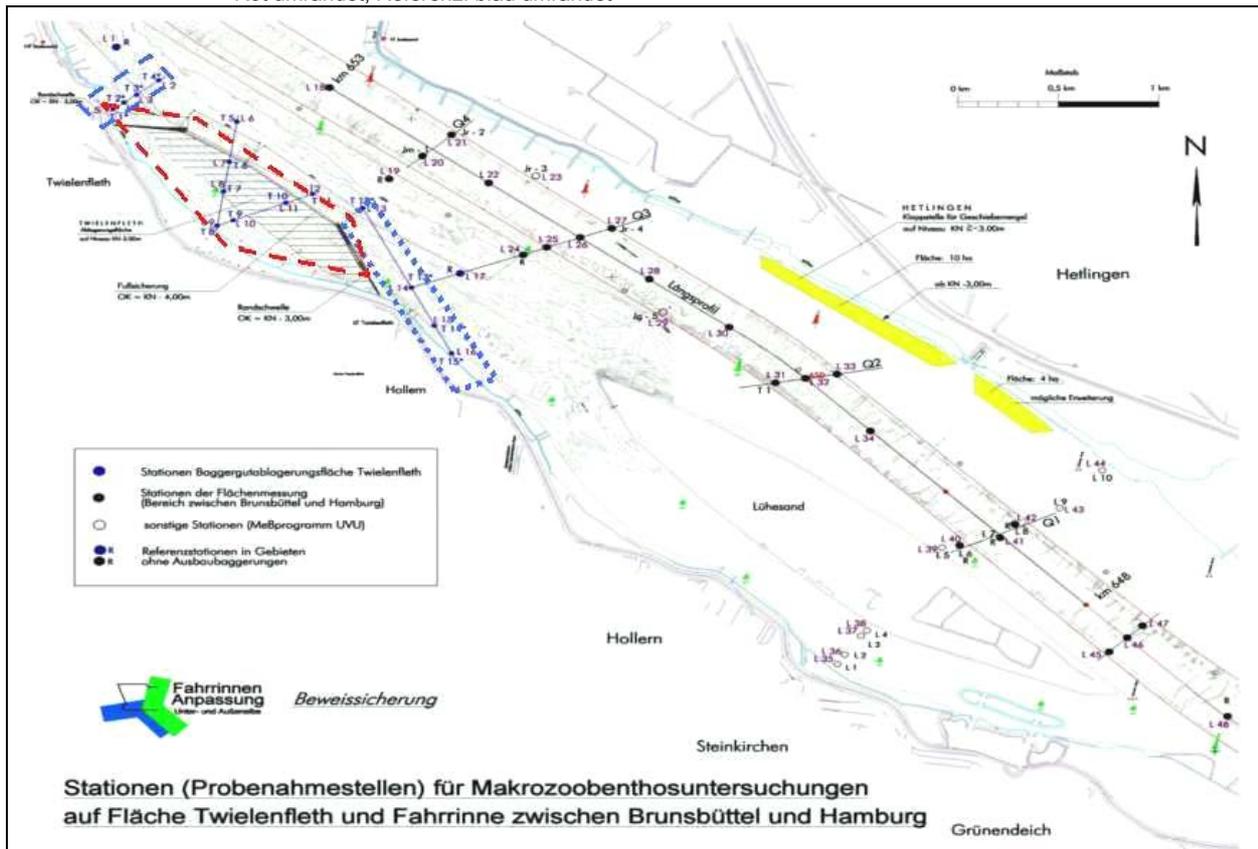
A.7.1.1 Untersuchungen der BAF Twielenfleth

Die Probennahme im Bereich der Baggergutablagerungsfläche (BAF) wurde am 26. und 28.04.04 durchgeführt. Die Terminierung der Probennahme erfolgte unter Berücksichtigung der Wassertemperaturen (ca. 13°C.), um ähnliche Randbedingungen wie bei den vorangegangenen Probennahmen sicherzustellen. Angaben zum Probennahmedatum, der Position der Stationen (geografische Position), Eindringtiefe des Greifers und Sedimentcharakter sind dem Gutachten selbst zu entnehmen.

Lage der Stationen

Insgesamt sind 2003 17 Stationen im Bereich der Baggergutablagerungsfläche (BAF) Twielenfleth beprobt worden. Die Lage der Stationen ist in Abbildung A.7.1-1 dargestellt und mit denjenigen der Status-quo-ante-Untersuchung bis auf zwei Ausnahmen identisch. Die Stationen L1 und L17, die 1999/2001 als Einzelstationen relativ isoliert von der BAF positioniert waren (vgl. BIOCONSULT 1999), wurden ab 2002 nicht mehr beprobt, da sie aufgrund ihrer Rahmenbedingungen als Referenzstationen für die Entwicklung der Benthosgemeinschaft auf der BAF nicht geeignet waren. Um die Anzahl der Stationen für eine genauere Dokumentation der faunistischen Entwicklung auf der Ablagerungsfläche zu erhöhen, ist ab 2002 für den Wegfall der genannten äußeren Stationen jeweils eine zusätzliche Station im östlichen (L17) sowie westlichen (L1) Bereich der Baggergutablagerungsfläche positioniert worden. Die Bezeichnung der Stationen mit L1 und L17 blieb erhalten.

Abb. A.7.1.1-1: Lage der Untersuchungsstationen im Bereich der BAF Twielenfleth
 Rot umrandet, Referenz: blau umrandet



Probennahme und Probenbearbeitung

Für jede Station wurden die folgenden abiotischen Parameter erhoben: Datum, Uhrzeit, Koordinaten (Gauß-Krüger), Tidephase, Wassertiefe, Temperatur (an einigen Stationen), Sedimentzusammensetzung (Fingerprobe). Die Sedimente wurden wie folgt klassifiziert: Grobsand, Mittelsand, Feinsand, Schlick und Schill bzw. die verschiedenen Mischformen. Der Anteil einer jeweiligen Sedimentfraktion wurde vor Ort für jeden entnommenen Greifer geschätzt. Die Dokumentation ist dem Bericht als Anhang 1b beige-fügt.

An jeder der o. g. Stationen wurden 6 Van-Veen-Greifer à 0,1 m² entnommen. Der Befüllungsgrad der verwerteten Greifer betrug mindestens 50 %. Greifer mit geringerer Füllung wurden verworfen. Jedem Greifer wurde mittels Stechrohr eine Unterprobe entnommen (Ø 4,5 cm). Der eigentliche Greiferinhalt wurde in eine Wanne überführt und anschließend über 1000 µm Maschenweite gesiebt. Der Rückstand wurde in 70 %igem Alkohol zur taxonomischen Bestimmung fixiert. Das Material der Stechrohr-Unterproben wurde vor Ort mit Formol (4 %, gepuffert) konserviert und im Labor weiter bearbeitet. Die aus den unterschiedlichen Beprobungsmethoden resultierenden Ergebnisse sind getrennt ausgewertet worden, da v. a. unter quantitativen Gesichtspunkten ein Zusammenführen der 1000 µm- und der 250 µm-Fraktion nicht sinnvoll möglich ist. Die Stechrohrauswertung fokussierte dabei auf die Oligochaetenfauna und Scolecida, während bei der Auswertung der van-Veen-Greifer die übrigen Makrozoobenthosgruppen berücksichtigt wurden.

Das Material wurde im Labor aufbereitet und anschließend taxonomisch bearbeitet; Muscheln (wenn vorhanden) wurden zusätzlich vermessen. Eine Belegsammlung wur-

de angelegt. Soweit möglich, wurden die einzelnen Individuen der erfassten Taxa in juvenile und adulte unterschieden. Folgende Kriterien lagen der Klassifizierung zugrunde: Muscheln galten bei Schalenlängen < 5 mm als juvenil, Polychaeten (hier *Marenzelleria*) wurden als juvenil bezeichnet, wenn das 7. Segment < 2 mm breit war. Gammariiden wurden bei Größen von < 4 mm als juvenil bezeichnet. Für die Gattung *Bathyporeia* wurde auf eine Unterteilung verzichtet, da die Bestimmung der Arten dieser Gruppe ohnehin erst ab einer Größe von < 4 mm möglich ist. Zur Klassifizierung der Oligochaeten s. u.

Die Auswertung umfasst eine Darstellung im Hinblick auf abiotische Rahmenbedingungen, Artenspektrum, Artenzahl, Zusammensetzung der Fauna auf Phyla-Niveau sowie Individuendichte, Dominanz- und so weit möglich die Betrachtung der Altersstruktur. Anhand dieser Parameter erfolgt der räumliche (Eingriffsbereich-Referenz) sowie der zeitliche (Status quo ante 1998/99 - 2003) Vergleich der Makrozoobenthos-Besiedlung. Die Abundanzvergleiche wurden summarisch auf Basis der Gesamtabundanz und auch auf Phyla-Ebene, z. T. mittels Box-und-Whisker-Plots, durchgeführt.

A.7.1.2 Untersuchungen in der Fahrrinne der Unterelbe

Die Probennahme in der Unterelbe wurde vom 26.4. - 28.4.04 durchgeführt. Die Wassertemperatur betrug um etwa 14 °C. Die Terminfestlegung erfolgte auch in Abhängigkeit zur Wassertemperatur, da vorgesehen war, die Probennahme unter ähnlichen Frühjahrsbedingungen durchzuführen, wie bei der Status quo-ante Aufnahme Ende April 1999. Zum damaligen Zeitpunkt lagen die Wassertemperaturen zwischen 12,5 und 13,1°C. Bezüglich dieser Umweltvariablen ist von einer Vergleichbarkeit der Frühjahrsentwicklung des Makrozoobenthos auszugehen. Allgemeine Angaben zum Datum der Probennahme, der Position der Stationen (geographische Position), zur Entnahmetiefe des Greifers und dem Sedimentcharakter können dem Anhang entnommen werden.

Lage der Stationen

In diesem Untersuchungsabschnitt wurden insgesamt 20 Stationen in der Fahrrinne beprobt. Die Untersuchungsstationen im Bereich der Ausbaustrecke sind z. T. als Einzelstationen in der Fahrrinnenmitte (BL 18, 22, 28, 30), z. T. als Quertransekte in der Fahrrinne positioniert (BL 20 - 21, BL 25 - 27, BL 31 - 33). Die Referenzstationen in der Fahrrinne sind in ähnlicher Weise angeordnet. So repräsentieren RL 40 - 42 und RL 45 - 47 Quertransekte, während RL 48 als Einzelstation in der Fahrrinnenmitte positioniert wurde. Die Lage der Probennahmestationen ist der Abbildung A.7.2-1 zu entnehmen. Sie entsprechen denjenigen der Vorjahre.

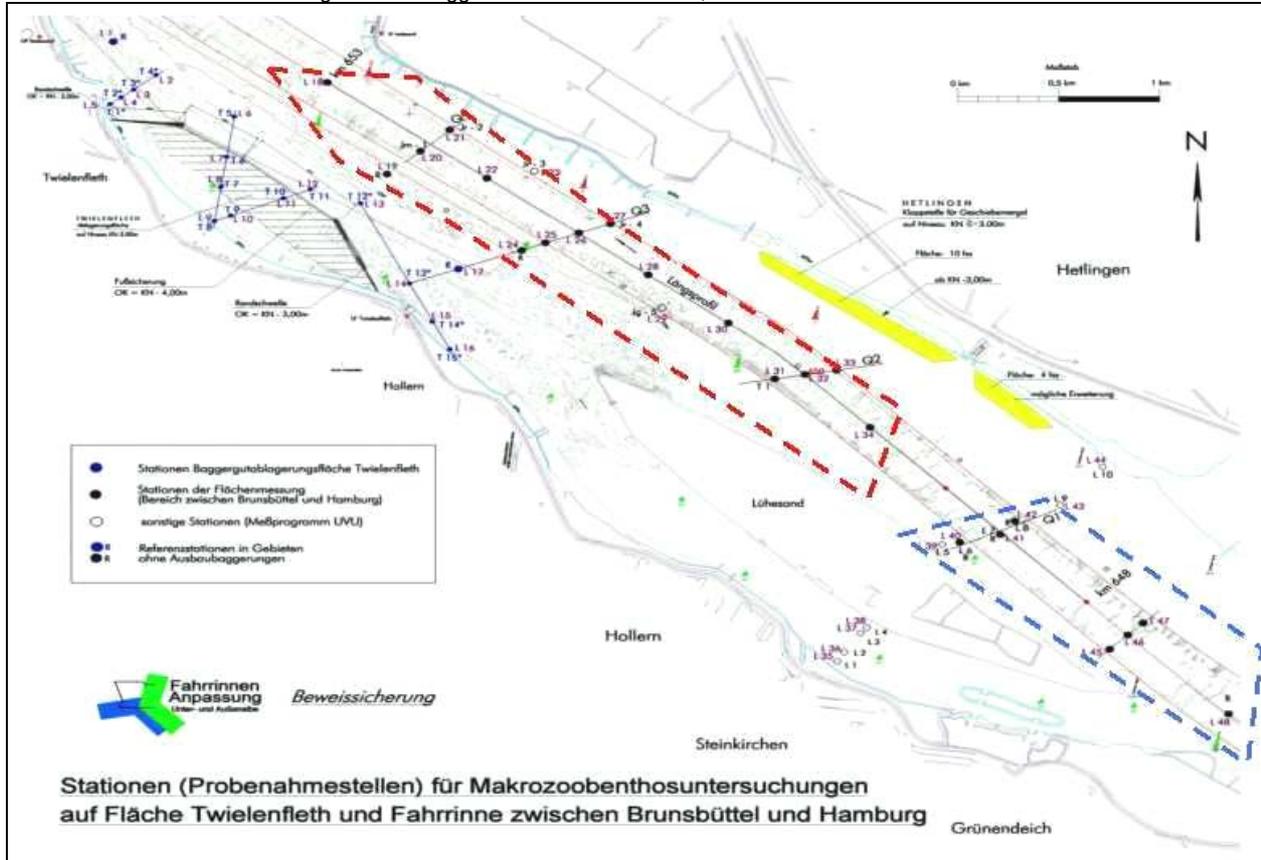
Ausbaustrecke km 648,5 - 653

In diesem Bereich wurden insgesamt 13 Stationen in der Fahrrinne beprobt, die zum einen eine Längsschnitt- (von km 648,5 - km 653) und zum anderen eine Querschnittbetrachtung ermöglichen.

Referenz km 647 - 648

Zwischen km 647 und 648 wurden 7 Stationen beprobt, die als Referenzstandorte für die 13 Fahrrinnen-Stationen zwischen km 649 - 653 fungieren sollen. 6 der insgesamt 7 Referenzstationen sind als Querschnitte angeordnet.

Abb. A.7.1.2-1: Lage der Untersuchungsstationen im Bereich der Fahrrinne zwischen km 647 bis km 653
Vertiefungsbereich-Baggerstrecke: Rot umrandet, Referenz: blau umrandet.



Erfassungsmethodik

Um eine optimale Erfassung der Makrozoobenthos-Gemeinschaft v. a. die der Oligochaeta zu gewährleisten, sind unterschiedliche Methoden angewandt worden. So erfolgte eine getrennte Erfassung von größeren (van-Veen-Greifer, 1000 µm-Fraktion) und kleineren Organismen (Stechrohrunterproben, 250 µm-Fraktion). Die Bearbeitung der 250 µm-Fraktion fokussierte dabei auf die Oligochaeten-Fauna, während bei der Auswertung der 1000 µm-Fraktion die übrigen Makrozoobenthosgruppen berücksichtigt wurden. Die aus den unterschiedlichen Beprobungsmethoden resultierenden Daten sind jeweils als eigenständiger Datensatz ausgewertet worden, da v. a. unter quantitativen Gesichtspunkten ein Zusammenführen der 1000 µm- und der 250 µm-Fraktion nicht sinnvoll ist.

Van-Veen-Greifer (1000 µm-Fraktion)

An jeder der o. g. Stationen wurden 6 van-Veen-Greifer (Fläche = 0,1 m²) entnommen. Der Befüllungsgrad der verwerteten Greifer betrug mindestens 50 %. Greifer mit geringerer Füllung wurden verworfen. Der Greiferinhalt wurde in eine Wanne überführt und anschließend vor Ort unter vorsichtiger Spülung mit Elbewasser über 1000 µm Ma-

schenweite gesiebt. Der Rückstand wurde in 70 %igem Alkohol zur taxonomischen Bestimmung fixiert.

Stechrohrprobe (250 µm-Fraktion)

Jedem Van-Veen-Greifer wurde mittels Stechrohr (Ø 4,5cm) eine Unterprobe entnommen und vor Ort in Formol (4 %) fixiert. Das Material der Stechrohr-Unterproben wurde im Labor mittels eines Elutratonsverfahrens gespült, wobei der Überstand über 250 µm Maschenweite aufkonzentriert wurde. Auf die konventionelle Siebung des Probenmaterials wurde verzichtet, da durch die mechanische Beanspruchung erfahrungsgemäß viele Oligochaeten beschädigt werden.

Aufarbeitung des Probenmaterials

Die Organismen (sowohl der 1000 µm- als auch der 250 µm-Fraktion) wurden im Labor aus den jeweiligen Siebrückständen aussortiert und anschließend taxonomisch bearbeitet. Von jeder identifizierten Art sind einige Exemplare in eine Belegsammlung überführt worden.

Soweit möglich, wurden die einzelnen Individuen der erfassten Taxa in "juvenil" und "adult" unterschieden. Folgende Kriterien lagen der Klassifizierung zugrunde: Muscheln galten bei Schalenlängen < 5 mm als juvenil, Polychaeten (hier *Marenzelleria*) wurden als juvenil bezeichnet, wenn das 7. Segment < 2 mm breit war. Gammariden wurden bei Größen von < 4 mm als juvenil eingestuft. Die Klassifizierung der Oligochaeta ist dem entsprechenden Kapitel zu entnehmen. Für die Gattung *Bathyporeia* wurde auf eine Unterteilung in "juvenil" und "adult" verzichtet, da die Bestimmung der Arten dieser Gruppe erst ab einer bestimmten Größe möglich ist. Zur Frage der Differenzierung des Altersstadiums bei den Organismen der 250 µm-Fraktion siehe Kapitel III.1.6.1.1.1 im Textband (Teil A).

Rahmenparameter

Als abiotische Parameter wurden erhoben: Datum, Uhrzeit, Koordinaten (Gauß-Krüger), Tidephase, Wassertiefe, Temperatur (an einigen Stationen), Sedimentzusammensetzung ('Fingerprobe'). Die Sedimente wurden wie folgt klassifiziert: Grobsand, Mittelsand, Feinsand, Schlick und Schill. Der Anteil einer jeweiligen Sedimentfraktion wurde vor Ort für jeden entnommenen Greifer geschätzt.

Auswertungsmethodik

Die auf der Grundlage der Ergebnisse der Faunenfraktionen '1000 µm' und '250 µm' generierten Datensätze wurden getrennt von einander mit z. T. unterschiedlichen methodischen Ansätzen ausgewertet. So war z. B. die Betrachtung der Alterstruktur bei der 1000 µm-Fraktion nur eingeschränkt sinnvoll, während dieser Aspekt bei den kleineren Organismen als Bewertungsparameter herangezogen wurde.

Die Auswertung umfasst eine Darstellung der verschiedenen untersuchten Elbebereiche im Hinblick auf abiotische Rahmenbedingungen, Artenspektrum, Artenzahl, Zusammensetzung der Fauna auf Phyla-Niveau, Individuendichte und Dominanzstruktur. Der räumliche (Eingriffs-, Referenzbereich) sowie der zeitliche (vorliegende Daten mit Status quo ante 1999) Vergleich der Makrozoobenthos-Besiedlungen basiert auf den

Kennwerten Artenzahl, Dominanzstruktur und Abundanzen. Die Abundanzvergleiche erfolgen sowohl summarisch auf Basis der Gesamtabundanz als auch auf Phyla-Ebene. Die Prüfung möglicher quantitativer Besiedlungsunterschiede (Artenzahlen, Abundanzen) sowohl auf räumlicher als auch auf zeitlicher Ebene erfolgte nur ergänzend - wenn sinnvoll - mittels Varianzanalysen oder durch paarweise Vergleiche (Signifikanztests).

A.7.1.3 Untersuchungen in der Außenelbe

Die Probennahme in der Außenelbe wurde im Zeitraum vom 17.05. bis zum 19.05.2004 durchgeführt. Die Terminfestlegung erfolgte in Abhängigkeit von der Wassertemperatur, da vorgesehen war, die Probennahme unter ähnlichen Rahmenbedingungen wie bei der Status-quo-Aufnahme 1999 durchzuführen. Zum damaligen Untersuchungszeitpunkt (Mitte April) lagen die Wassertemperaturen in etwa 6 - 8 m Tiefe um 10°C. In 2001 lag die Wassertemperatur mit 8 - 10°C etwas niedriger, in 2002 - 2004 waren die Werte mit 12 - 13°C etwas höher. Die Temperaturamplitude ist allerdings nicht so groß, als dass die interannuelle Vergleichbarkeit der Frühjahrsentwicklung des Makrozoobenthos eingeschränkt wäre.

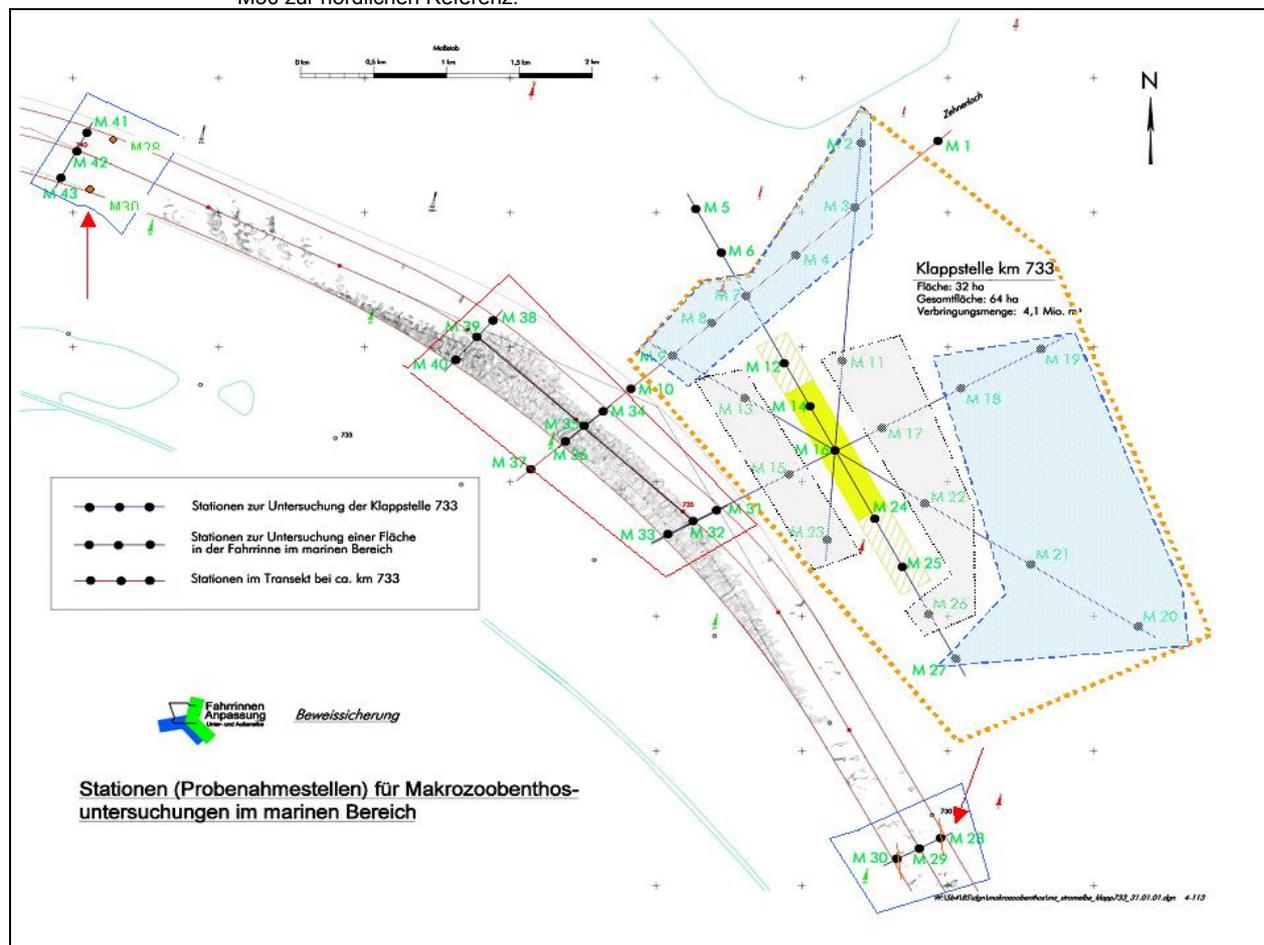
Untersuchungsbereiche

Die Lage der in 2004 untersuchten Probennahmestationen ist der Abbildung A.7.1.3-1 zu entnehmen. In der Fahrrinne wurde die Position von zwei Stationen gegenüber den Vorjahren verändert. Es handelt sich hierbei um die in der südlichen Referenz befindlichen Stationen M28 und M30. Beide Stationen wurden in 2003 sowie 2004 der nördlichen Referenz zugeordnet (rote Pfeile in der Abbildung). Diese Modifizierung wurde insofern als sinnvoll erachtet, da die südliche Referenz aus bislang unbekanntem Gründen eine extrem verarmte Besiedlung aufwies und somit als Referenz im Sinne der Fragestellung nicht nutzbar war.

Klappstelle und Umgebung km 733 - 736,5: In diesem Untersuchungsbereich wurden insgesamt 23 Stationen beprobt: 5 Stationen entlang eines Längsschnittes auf der bis ca. 2000 genutzten Klappstellenfläche (Stationsbezeichnung MK), 8 Stationen (Stationsbezeichnung MKN) in der näheren und 10 in der weiteren Umgebung der Klappstelle (Stationsbezeichnung MKÄ). Die Untersuchungsstationen sind netzartig um die eigentliche Klappstelle herum positioniert. Eine Differenzierung in die von der Verklappung unterschiedlich beeinflussten Teilgebiete 'direkter Verklappungsbereich', 'Nahbereich' und 'äußerer Bereich' (Referenz) ermöglicht einen räumlichen Vergleich (zur Lage der Teilgebiete s. Abbildung A.7.1.3-1).

Fahrrinne km 732 - 740: In der Fahrrinne wurden 15 Stationen beprobt, die 1999-2002 aus je 5 Querschnitten à 3 Stationen gebildet werden. Drei Querschnitte wurden innerhalb einer Vertiefungsstrecke in der Fahrrinne (km 734,5 - 737,5) und je ein Querschnitt oberhalb (km 732) und unterhalb (km 740) der Baggerstrecke positioniert. Diese fungieren als räumliche Referenz. Ab 2003 erfolgte die o. g. Modifizierung der Positionierung zweier Referenzstationen (s. Abbildung A.7.1.3-1).

Abb. A.7.1.3-1: Lage der Untersuchungsgebiete und Position der Probennahmestationen
 Orange gestrichelt: Untersuchungsbereich Klappstelle (Teilbereiche Klappstelle: gelb; Nahbereich: grau; Äußerer Bereich (Referenz): blau). Rot umrandet: Baggerstrecke Fahrrinne, blaue Rechtecke Referenzen Fahrrinne. M37 - M1: Transektstationen. Rote Pfeile: Verlegung der südlichen Referenz-Stationen M28 und M30 zur nördlichen Referenz.



Transekt km 736-Zehnerloch: Das hier bezeichnete 'Transekt km 736-Zehnerloch' entspricht demjenigen, welches im Planfeststellungsbeschluss als 'Transekt km 733' benannt ist. Es besteht aus 11 Stationen, die vom linksseitigen Fahrrinnenbereich bei km 736 über die Fahrrinne im Bereich der Baggerstrecke nördlich an der Klappstelle (km 733) vorbei bis zum Zehnerloch positioniert wurden. 6 der Stationen haben eine Doppelfunktion, da sie gleichzeitig auch für die Klappstellen- bzw. Fahrrinnenbetrachtung berücksichtigt werden.

Methodik

An jeder der o. g. Stationen wurden 6 Van-Veen-Greifer à 0,1 m² entnommen. Der Befüllungsgrad der verwerteten Greifer betrug mindestens 75 %; Greifer mit geringerer Füllung wurden verworfen. In der Außenelbe wurde in 2004 wie auch schon in den Vorjahren im Gegensatz zu der Beprobung 1999 auf die gezielte Beprobung der Oligochaetenfauna mittels Stechrührproben und Siebung über 250 µm verzichtet, weil die Ergebnisse aus 1999 gezeigt haben, dass in diesem Elbebereich kein zusätzlicher Erkenntnisgewinn erreicht wurde (BIOCONSULT, 1999; BfG, 2000). In der limnischen Unterelbe, deren Makrozoobenthosbesiedlung durch Oligochaeta dominiert wird, ist dagegen die Anwendung von Stechrührunterproben bzw. die Siebung über feinen Siebma-

schenweiten sinnvoll und wurde auch fortgeführt (s. BIOCONSULT, 2005a, b). Nach der Probennahme wurde der Greiferinhalt in eine Wanne überführt und anschließend über ein 1 mm Sieb vorsichtig gesiebt. Der Rückstand wurde in 70 %igem Alkohol zur taxonomischen Bestimmung fixiert.

Die taxonomische Bearbeitung erfolgte im Labor; Muscheln wurden vermessen (auf den unteren zehntel Millimeter genau). Soweit möglich, wurden die einzelnen Individuen der erfassten Taxa in "Juvenil" und "Adult" unterschieden. Folgende Kriterien lagen der Klassifizierung zugrunde: Muscheln (hier fast ausschließlich *Macoma balthica*) galten bei Schalenlängen < 5 mm als juvenil, Polychaeten wurden als juvenil bezeichnet, wenn das 7. Segment < 2 mm breit war. Gammariden wurden bei Größen von < 4 mm als juvenil bezeichnet. Für die Gattung *Bathyporeia* wurde auf eine Unterteilung verzichtet, da die Bestimmung der Arten dieser Gruppe erst ab einer bestimmten Größe (4 mm, entsprechend der Ergebnisse eines in 1999 durchgeführten Workshops des BLMP) möglich ist.

An begleitenden Parametern wurden erhoben: Datum, Uhrzeit, Koordinaten (Gauß-Krüger), Tidephase, Wassertiefe, Temperatur (an einigen Stationen) und Sedimentzusammensetzung (Fingerprobe). Die Sedimente wurden wie folgt klassifiziert: Grobsand, Mittelsand, Feinsand, Schlick und Schill. Der Anteil einer jeweiligen Sedimentfraktion wurde vor Ort für jeden entnommenen Greifer geschätzt. Die Dokumentation ist im Anhang I des Berichts beigelegt.

Für die quantitativen Analysen (Abundanzbetrachtung, multivariate Verfahren) wurden solche Arten ausgeschlossen, die dem Hyperbenthos (sehr mobile Arten, deren Lebensraum auch das Freiwasser ist) zugeordnet werden. Die Erfassung des Hyperbenthos mit der Greifermethode ist durch eine hohe Zufälligkeit bestimmt, da es sich um mehr oder weniger mobile, wenig standorttreue Arten handelt. Für die Beantwortung der Fragestellung sind sie daher als ungeeignet anzusehen. Hydrozoa und Bryozoa blieben bei der quantitativen Auswertung ebenfalls unberücksichtigt, da z. T. nur Bruchstücke solcher Arten in den Proben vorhanden waren. Die o. g. Taxa wurden bei der Betrachtung der Taxazahlen aber berücksichtigt.

Die Auswertung umfasst eine Darstellung der verschiedenen Untersuchungsbereiche bzw. des Transekts im Hinblick auf abiotische Rahmenbedingungen, Artenspektrum, Artenzahl, Zusammensetzung der Fauna auf Großgruppenebene, Individuendichte und Dominanzstruktur. Der räumliche (Eingriffsbereich-Referenz) sowie der zeitliche Vergleich der Makrozoobenthosbesiedlung basiert auf den Kennwerten Artenzahl, Dominanzstruktur und Abundanzen. Für den Vergleich der Dominanzstrukturen wurde z. T. die Dominanzidentität (Renkonensche Zahl) errechnet. Die Renkonensche Zahl ist eine Maßzahl für die Übereinstimmung in den Dominanzverhältnissen von zwei Tiergemeinschaften, wobei die jeweils niedrigeren Dominanzgrade der vorkommenden Arten summiert werden. Die Dominanzidentität gibt dabei keine unmittelbaren Hinweise auf die qualitative Übereinstimmung der Gemeinschaften. Die Abundanzvergleiche erfolgen sowohl summarisch auf Basis der Gesamtabundanz der Makrozoobenthosgemeinschaft, als auch differenziert nach den Organismengruppen. Die Prüfung möglicher quantitativer Besiedlungs-Unterschiede (Artenzahlen, Abundanzen) erfolgte sowohl auf räumlicher als auch auf zeitlicher Ebene - soweit sinnvoll - durch paarweise Vergleiche mittels parameterfreier Verfahren wie dem Wilcoxon-Test. Dieser wurde angewendet, wenn die Ergebnisse vom gleichen Ort aber unterschiedlicher Zeitpunkte miteinander verglichen wurden. Die ebenfalls parameterfreien U- und Median-Tests wurden zum Vergleich der Ergebnisse unterschiedlicher Standorte verwandt. In einigen Fällen sind die Ergebnisse einer einfachen Varianzanalyse (H-Test, F-Test) mit anschließendem

post-hoc-Test (Nemenyi, Tukey) unterzogen worden. Wenn die Voraussetzungen (gleiche Verteilungsform der Stichproben) für den H-Test nicht erfüllt waren, wurde stattdessen der Erweiterte Median-Test angewandt. Es sei jedoch an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Teilgebiete durch sehr unterschiedliche Probenumfänge gekennzeichnet sind, so dass die Aussagekraft der Tests ohnehin eingeschränkt ist. Des Weiteren wurde, so weit ausreichende Daten vorlagen, auch die Besiedlungsstruktur (hier: Verhältnis juvenil-adult) der einzelnen Bereiche sowohl auf der zeitlichen als auch auf der räumlichen Ebene verglichen. Zusätzlich zu den o. g. Auswertungen sind exemplarisch Gradientenanalysen (Kanonische Gradientenanalyse) für das Untersuchungsgebiet K733 durchgeführt worden. Die Kanonische Korrespondenzanalyse (CCA) ist eine Abschätzung, in welchem Maß bestimmte Umweltparameter die Variationsbreite der Benthosdaten erklären. Dabei werden Kombinationen von Umweltparametern berechnet und daraus die Ordinationsachsen aufgespannt. Die Analyse stellt eine multivariate Form der Regression dar, bei der die Arten-Abundanz-Daten als Funktion der vorgegebenen Umweltparameter modelliert werden.

Für die Transektbetrachtung wurde eine Redundancy-Analysis (RDA, vgl. ter BRAAK & SMILAUER, 1998) angewandt. Für die RDA wurden transformierte Abundanzdaten sowie bekannte Umweltvariablen berücksichtigt (s. u.). Die RDA geht von einem linearen Zusammenhang zwischen den erfassten Parametern aus und ist dann zur Erfassung von Unterschieden in einem Datensatz gut geeignet, wenn die Verbreitungsoptima der erfassten Arten tatsächlich innerhalb des vorliegenden Datensatzes liegen (ter BRAAK, 1996).

Um den Zusammenhang zwischen den Umweltvariablen 'Sedimentbeschaffenheit' sowie 'Baggerintensität' und den Individuendichten der regelmäßig auftretenden Arten zu überprüfen, wurde für das Untersuchungsgebiet Fahrrinne eine Korrelationsanalyse (Sperman-Rangkorrelation) durchgeführt.

A.8 Verwendete Standards

A.8.1 IT-technische Standards

Tab. A.8.1-1: Verwendete IT-technische Standards

Programmsysteme	Standardformat	Importformate	Exportformate	Bemerkungen
MicroStation J und V8	DGN- File	DWG, DXF, TIF, BMP	DWG, DXF	kartographische Darstellungen
INRAIL Vers. 07.01.00.00		ASCII		Digitale Geländemodelle
Bundesanstalt für Gewässerkunde-Routine		ASCII	TIN	Reduzierung von topografischen Massendaten
TIMPAN	Timpan-Format	SZ - Format, XYZ-Tripel	XYZ-Tripel Kuefo90	hydrographische Daten
ACCESS 2000 *)	ACCESS 2000 (MDB)	Microsoft Excel, Word definiertes ASCII-Format dBASE III, IV, 5	keine	sämtliche sonstige Daten
WORD 2000 *)	WORD 97 (DOC)	WORD 95	WORD 95	Berichte und Texte zur Beweissicherung

Programmsysteme	Standardformat	Importformate	Exportformate	Bemerkungen
EXCEL 2000)*	EXCEL 97 (XLS)	EXCEL 95, ASCII-Trennzeichen ist ein Leerzeichen	EXCEL 95	Tabellen und Grafiken
Trimble TGO/TSO	Trimble-spezifisch	DC, ASCII, DXF	DC, ASCII, DXF	Aufbereitung und Verwaltung der Vermessungs-Punktdateien
ERDAS Imagine	ERDAS Imagine-File	Multiband Bilddaten	Bilddaten, Vektordaten (ESRI)	Klassifikation von HRSC-A-Daten
ESRI (ArcView 8.x)	Geodatabase	GIS-Daten, CAD-Daten, Rasterdaten verschiedenster Art	GIS-Daten, CAD-Daten, Rasterdaten verschiedenster Art	Analyse, Verschneidung und kartographische Aufbereitung verschiedener GIS-relevanter Datensätze
ADOBE SVG Viewer 3.0				Zur kostenfreien Visualisierung von ARCGIS Dateien

)* Die Übergabe von WORD2000-, EXCEL2000- und ACCESS2000-Dokumenten an beteiligte Stellen und Dritte, die zum jetzigen Zeitpunkt schon über entsprechende ...XP-Softwareversionen verfügen ist derzeit nicht möglich. Die Konvertierung der ACCESS2000 Datenbank in eine ältere Version ist ebenfalls nicht möglich; in eine neuere (ACCESSXP) nur ohne Gewähr der Funktionsfähigkeit.

A.9 Übersicht der Datenbestände der Datensammelstelle des WSA Cuxhaven

Die Datensammelstelle des WSA Cuxhaven übernimmt die zentrale Zusammenführung sämtlicher im Planfeststellungsbeschluss aufgeführten Beweissicherungsdaten und stellt die Daten Dritten zur Verfügung. Damit wird der im Planfeststellungsbeschluss unter Punkt 3.1.2 "Ablauf der Beweissicherung" geforderte ungehinderte Zugang zu den Beweissicherungsmessungen gewährleistet.

Die Beweissicherungsdaten werden zunächst in eine einheitliche Datenbankstruktur überführt und sind in einem zweiten Schritt, soweit es der Datenumfang zulässt und dies sinnvoll ist, über die Internetseite

<http://www.bs-elbe.de> oder <http://www.beweissicherungelbe.de>

abrufbar. Große Datensätze, wie z. B. die Fächerecholotnullmessung durch die Firma OSAE oder die Laserscanbefliegung im Außenelbebereich, können bei der Datensammelstelle angefordert werden. In diesem Fall werden die Daten auf einen geeigneten Datenträger übertragen und zugesandt. Weiterhin werden die Daten der Umweltverträglichkeitsuntersuchung bereitgestellt, sofern die Daten digital vorliegen oder in eine digitale Form überführt werden konnten.

Der aktuelle Datenbestand, der von der Datensammelstelle übernommen wurde, kann auf den Internetseiten unter dem Punkt "Liste der vorhandenen Daten" abgerufen werden. Dort findet sich auch ein Hinweis (mit entsprechendem Link), ob die Daten Online zur Verfügung stehen, oder ob sie nur von der Datensammelstelle angefordert werden können.

Einen kurzen Überblick über die Funktionen Internetauftritts bietet die nachfolgende Kurzanleitung.

Kurzanleitung zur Internet-Oberfläche

Der neue Internetauftritt der Beweissicherung Tideelbe kann grundsätzlich mit einem beliebigen Internetbrowser aufgerufen werden. Getestet wurden die Internetseiten mit dem Internetexplorer 5.x und 6 sowie unter Firefox 1.5. Um die Nutzung sämtlicher Funktionalitäten sicherzustellen sollte die Java-Scriptausführung aktiviert sein.

Die Internetseiten sind über die Adressen

<http://www.bs-elbe.de> und

<http://www-beweissicherungelbe.de>

zu erreichen. Mit der Eingabe der Adresse wird die folgende Startseite aufgerufen.

Abb. A.9-14: Startseite



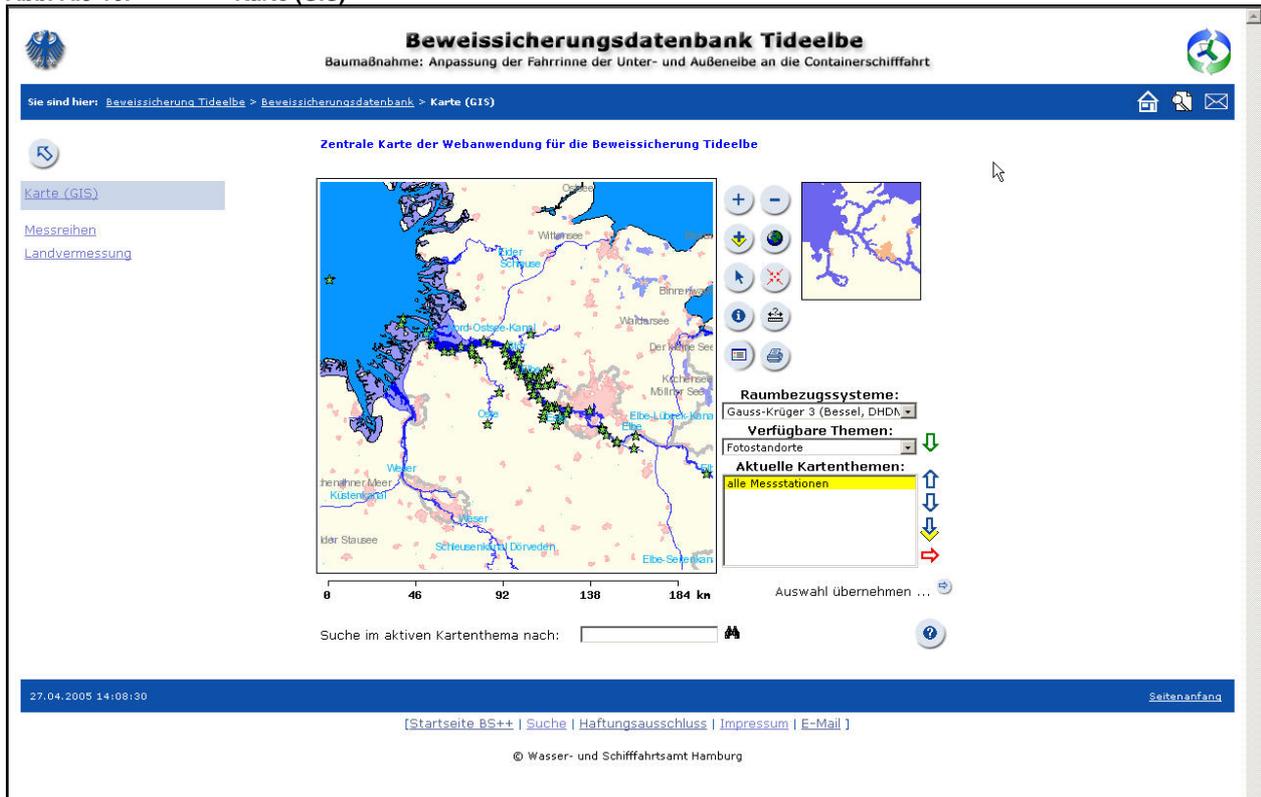
Die Navigation innerhalb der Internetpräsentation erfolgt über das Navigationsmenü im linken Bereich der Seite, in dem jeweils zwei Hierarchieebenen dargestellt werden. Eine Rücknavigation in eine höhere Ebene kann zudem über die sogenannte „Brotkrümmelleiste“ erfolgen.

Abb. A.9-15: Brotkrümmelleiste



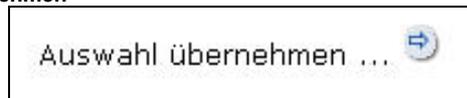
Die Navigationspunkte „Informationen zum Projekt“, „UVU-Datenbank“, „Berichte und Gutachten“, „Landschaftspflegerische Begleitplanung“, „Liste der vorhandenen Daten“, „Links und Adressen zum Thema Elbe“, „Glossar“ und „Abkürzungen“ sowie die Suchfunktion entsprechen vom Inhalt im wesentlichen den bisherigen Bereichen der Altanwendung mit identischen Bezeichnungen. Vollständig neu gestaltet wurde der Bereich „Beweissicherungsdatenbank“. Unter diesem Navigationspunkt steht nunmehr über den Untermenüpunkt „Karte (GIS)“ die Möglichkeit der Auswahl von Beweissicherungsparametern über die geographische Lage zur Verfügung.

Abb. A.9-16: Karte (GIS)



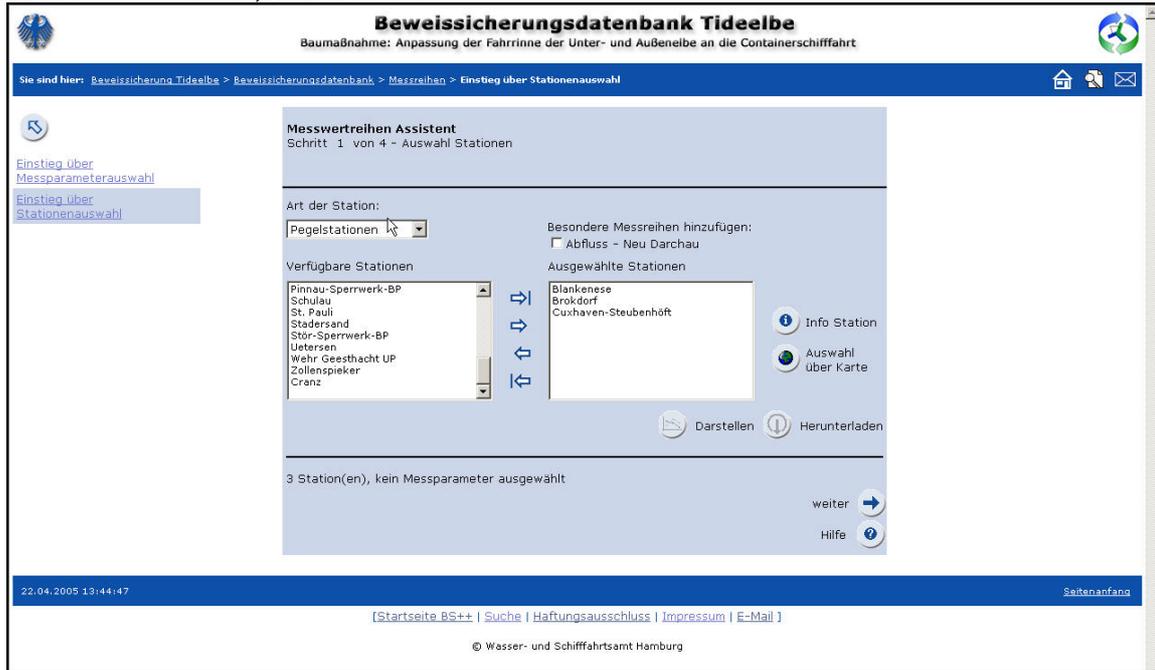
Für Messparameter die als Download angeboten werden, ist ein direkter Wechsel in den Messwertreihenassistenten (MWRA) möglich, der neben dem Datendownload auch die Visualisierung von Zeitreihen erlaubt. Hierzu muss nach der Selektion der Objekte in der Karte die Schaltfläche „Auswahl übernehmen...“ aufgerufen werden.

Abb. A.9-17: Auswahl übernehmen



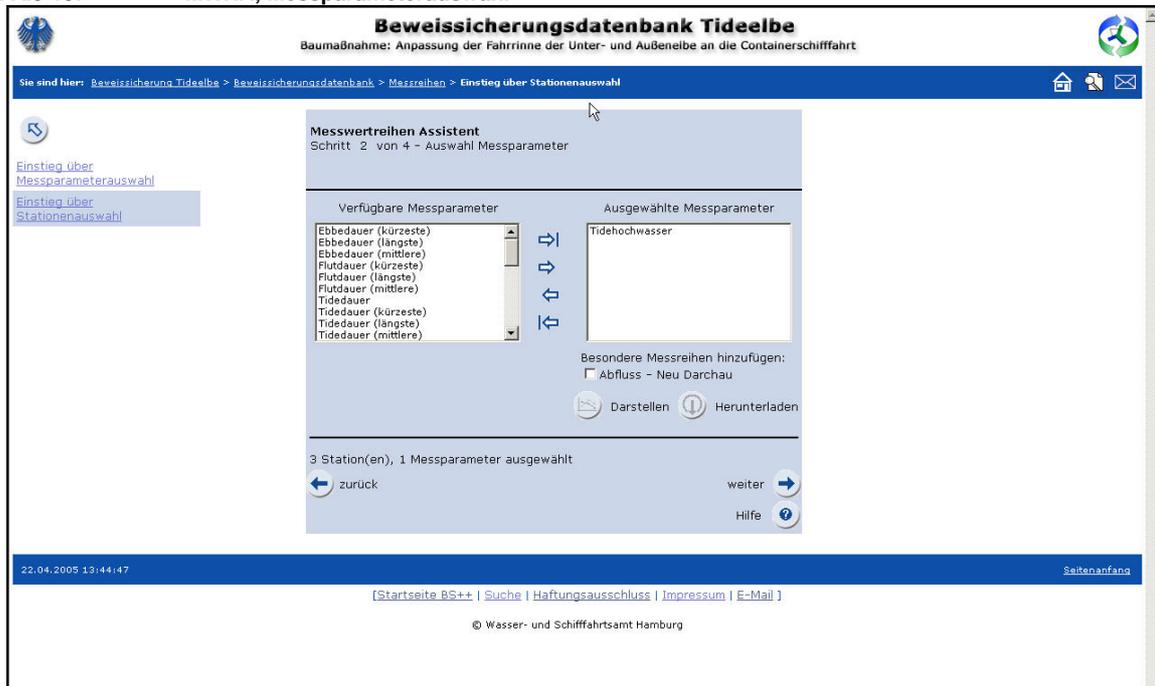
Der unter dem Untermenüpunkt „Messreihen“ integrierte MWRA ermöglicht nach einer individuellen Konfiguration nunmehr auch die Visualisierung von Zeitreihen als Grafik. Zudem bietet der MWRA die Möglichkeit des Datendownloads als ASCII-Datei (gezippt). Der Einstieg in den MWRA kann wahlweise über die Auswahl von Messparametern oder über die Auswahl von Stationen erfolgen. Die Konfiguration erfolgt in vier Schritten. Der erste Schritt ermöglicht die Auswahl der Messparameter oder der Stationen.

Abb. A.9-18: MWRA; Stationsauswahl



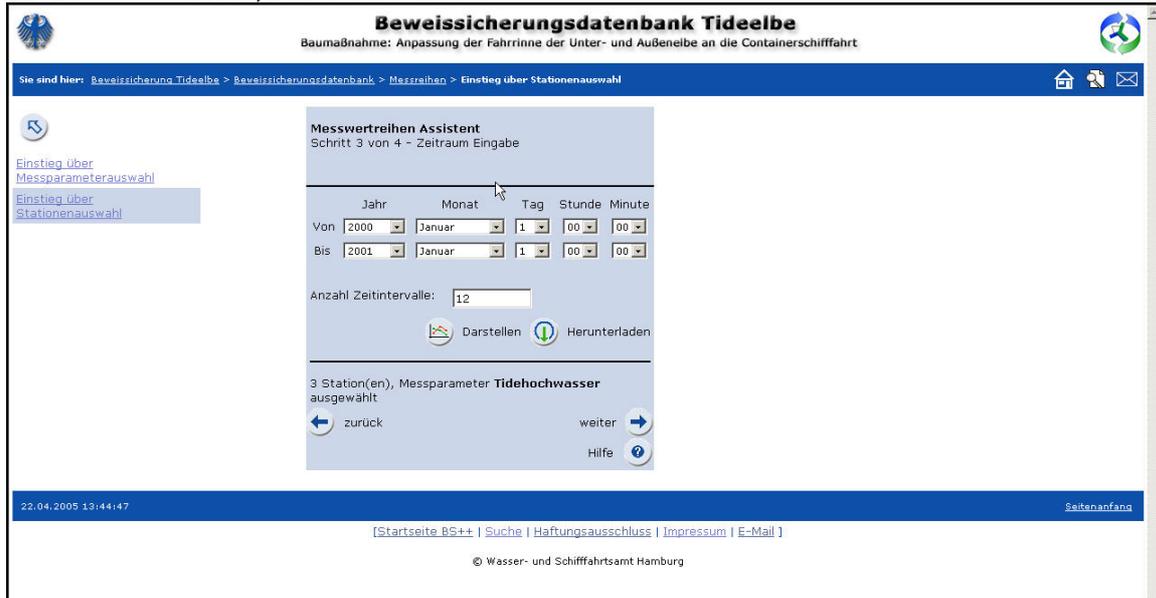
Im zweiten Schritt wird dann in Abhängigkeit des Einstiegs entweder eine Stations- oder Messparameterauswahl getroffen.

Abb. A.9-19: MWRA; Messparameterauswahl



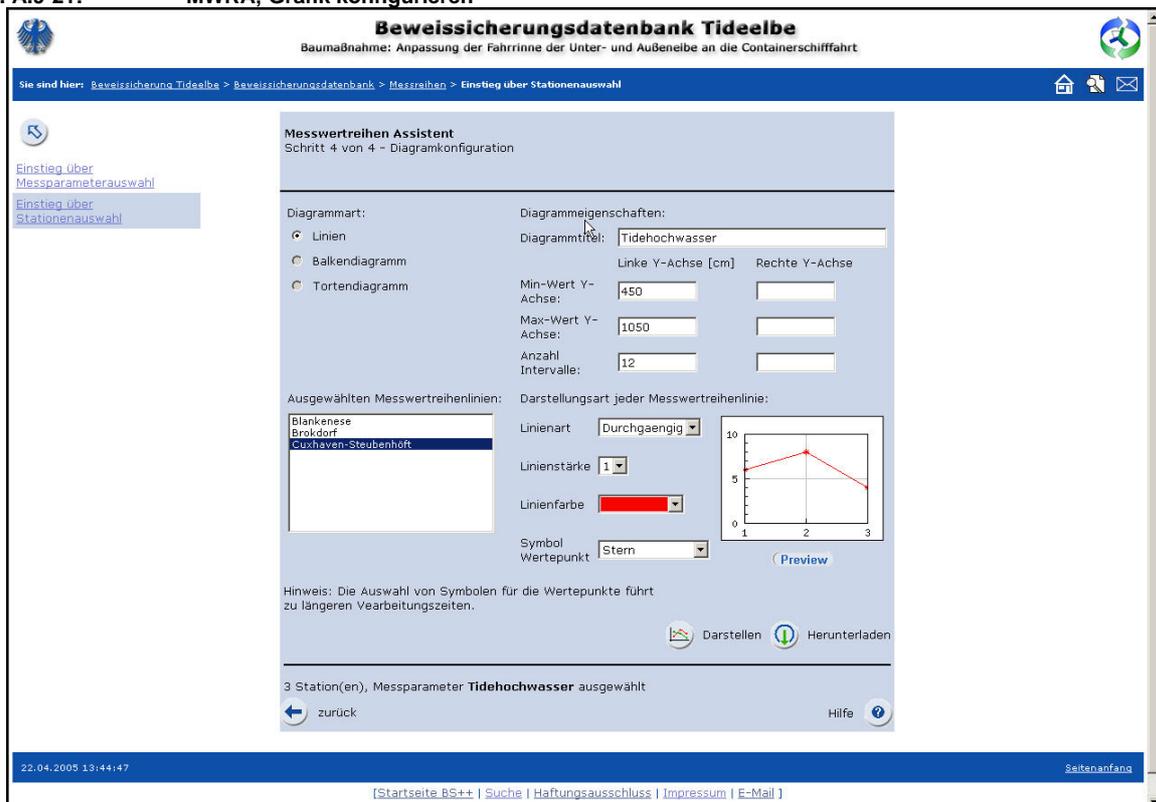
Der gewünschte Zeitbereich für die Datenvisualisierung oder den Download kann im Schritt 3 gewählt werden. Als Defaultwerte ist der Zeitbereich gesetzt, in dem für alle Messparameter Messwerte vorliegen. Zudem kann für die Grafikdarstellung die Skalierung der Zeitachse festgelegt werden.

Abb. A.9-20: MWRA; Zeitbereich definieren



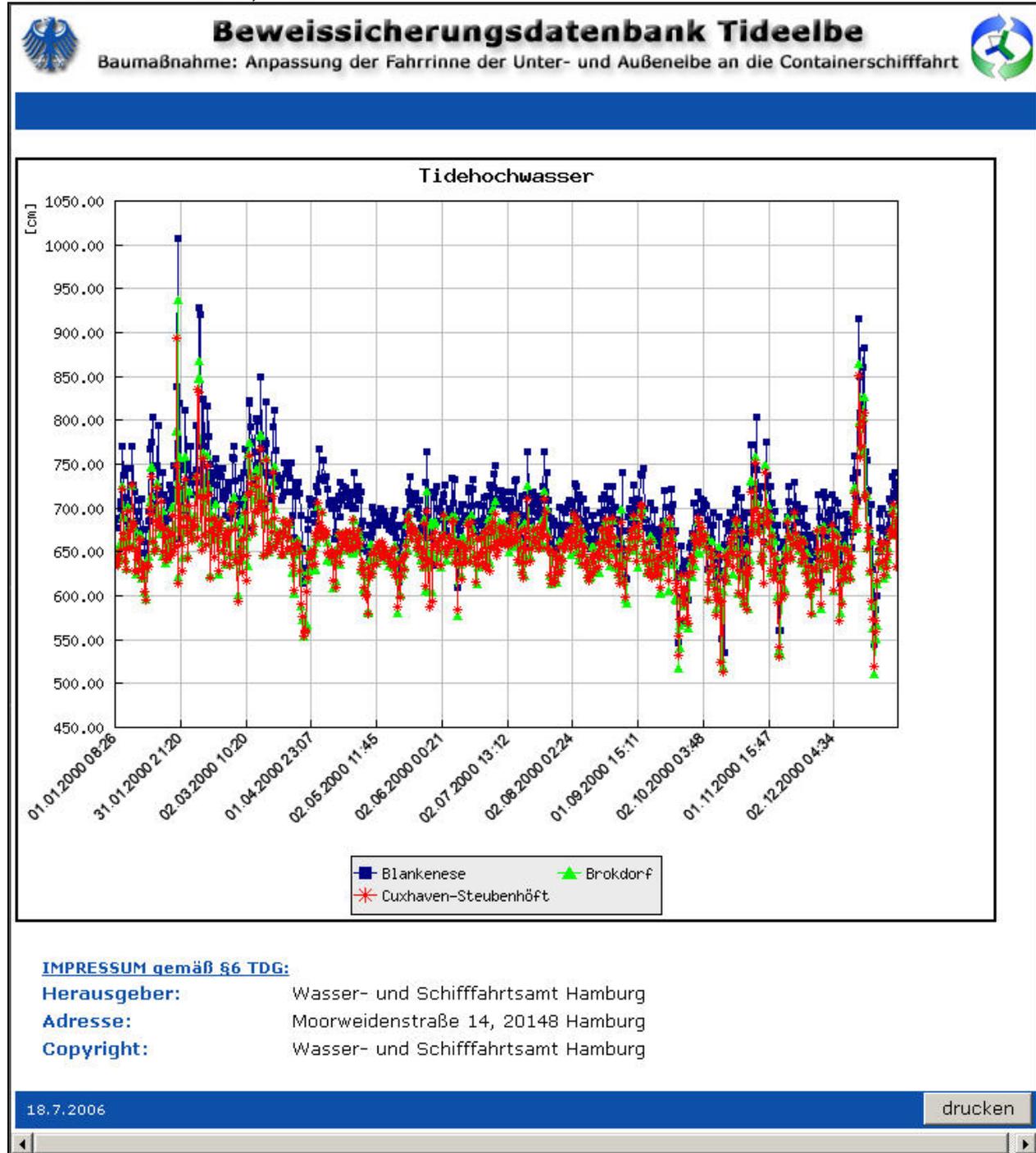
Für die Grafikdarstellung können schließlich im Schritt 4 der Diagrammtitel und die Wertebereiche und Skalierung der Messwertachsen festgelegt werden. Weiterhin kann das Linienlayout individuell angepasst werden.

Abb. A.9-21: MWRA; Grafik konfigurieren



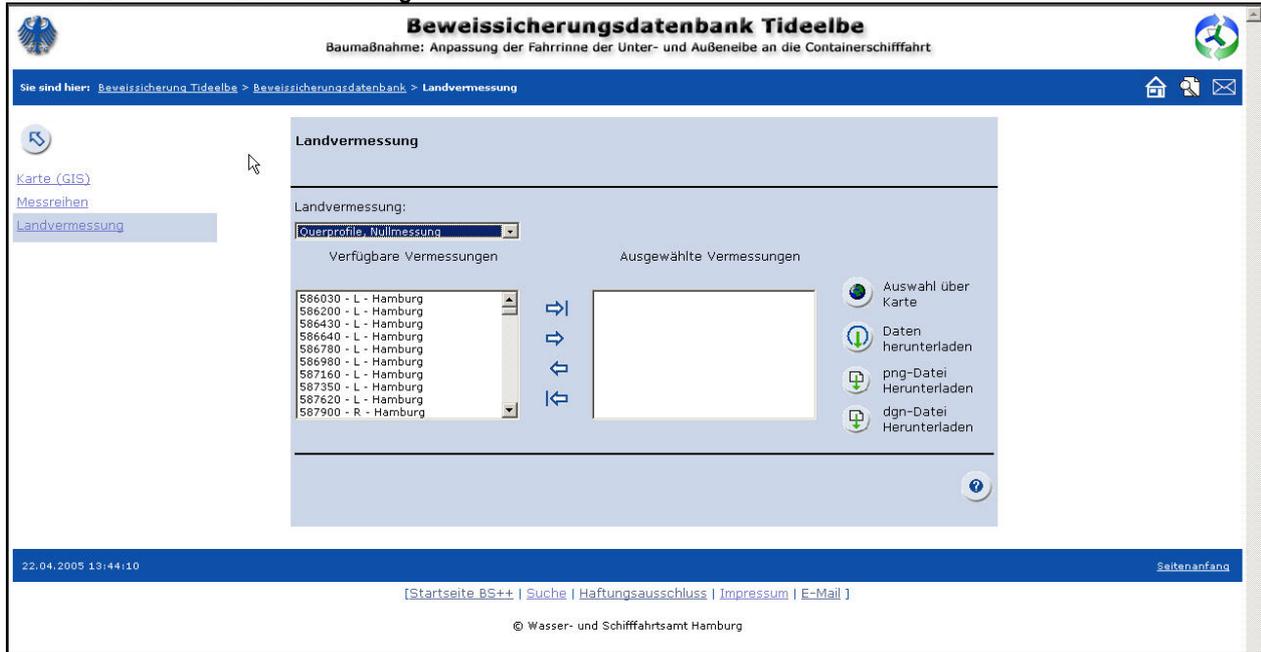
Die Grafik wird nach der Konfiguration über den Button „Darstellen“ aufgerufen und in einem gesonderten Fenster dargestellt.

Abb. A.9-22: MWRA; Grafik



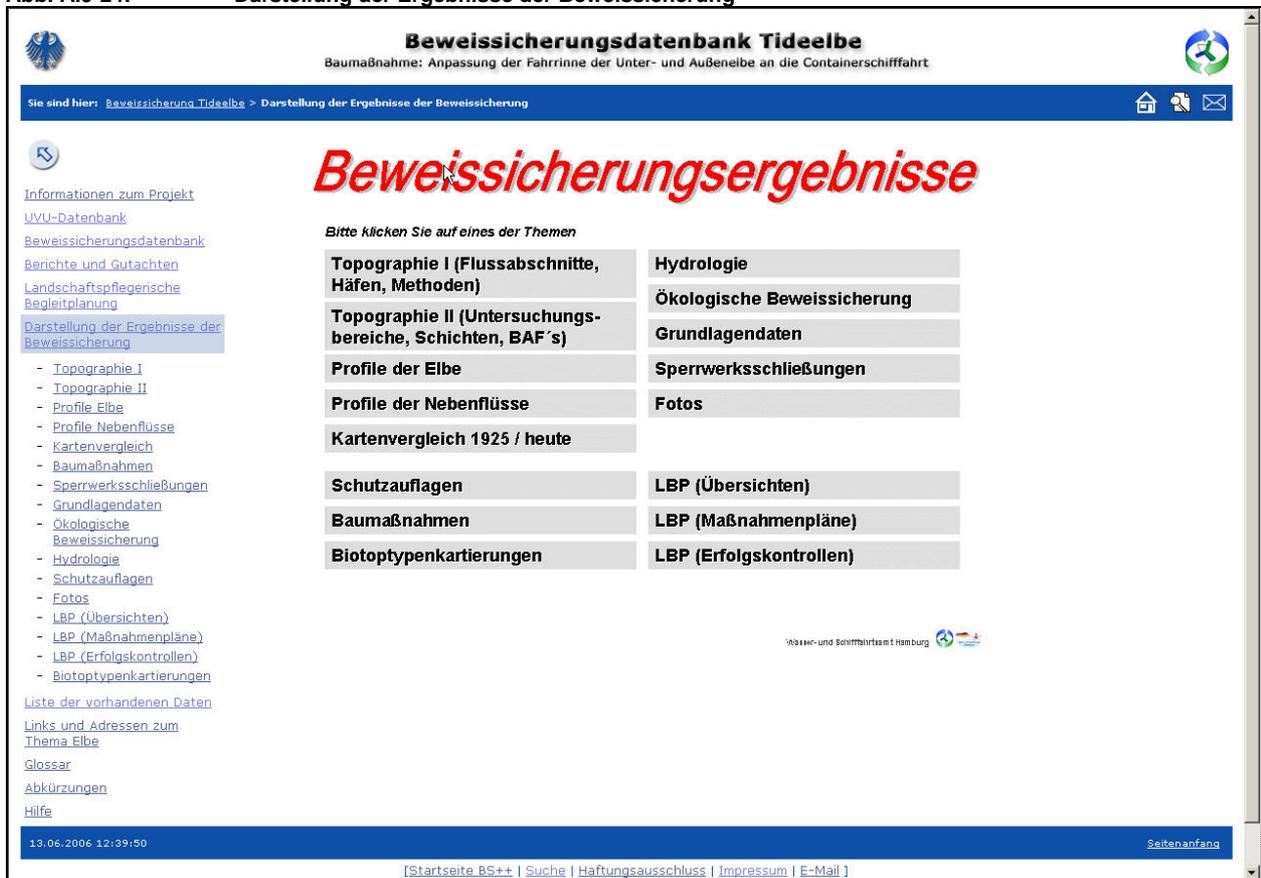
Unter dem Untermenüpunkt „Landvermessung“ sind die Daten der Landvermessung (Querprofile, Abbruchkanten, MThw-Linien) zusammengefasst, die zum Download angeboten werden. Die Querprofile können zudem als Grafik dargestellt werden oder im speziellen MicroStation DGN-Format heruntergeladen werden.

Abb. A.9-23: Landvermessung



Weiterhin ist der Navigationspunkt „Darstellung der Ergebnisse der Beweissicherung“ erweitert worden, so dass unter diesem Navigationspunkt nunmehr sämtliche Powerpoint und PDF Präsentationen enthalten sind, die auch mit dem jeweiligen Beweissicherungsbericht auf der Materialien-DVD enthalten sind.

Abb. A.9-24: Darstellung der Ergebnisse der Beweissicherung



A.10 Beweissicherungs-DVD

Beigefügt am Ende des Anlagenbandes befinden sich zwei DVD. Die Inhalte dieser DVD sind in der Tabelle A.10-1 aufgeführt. Hinweise zur Benutzung sowie die Systemvoraussetzungen sind in Kapitel A.10.1 beschrieben.

Tab. A.10-1: Inhalt der zum Beweissicherungsbericht gehörenden DVD-1

Verzeichnis	Unterverzeichnisse	Inhalt
DVD-1	Biotoptypen	diverse PDF-Präsentationen (aufzurufen über PP-START.PDF)
	BS-Videos	derzeit ohne Inhalt
	Erfolgskontrollen	diverse PowerPoint-Präsentationen (aufzurufen über PP-START.PDF)
	Fotos	diverse PowerPoint-Präsentationen (aufzurufen über PP-START.PDF)
	Grundlagen	diverse PowerPoint-Präsentationen (aufzurufen über PP-START.PDF)
	Hydrologie	diverse PowerPoint-Präsentationen (aufzurufen über PP-START.PDF)
	Karten	eine PowerPoint-Präsentation (aufzurufen über PP-START.PDF)
	LBP-Massnahmen	diverse PowerPoint- und PDF-Präsentationen (aufzurufen über PP-START.PDF)
	LBP-Uebersichten	diverse PowerPoint-Präsentationen (aufzurufen über PP-START.PDF)
	Neubaumassnahmen	diverse PowerPoint-Präsentationen (aufzurufen über PP-START.PDF)
	Ökologie	diverse PowerPoint-Präsentationen (aufzurufen über PP-START.PDF)
	Profile-Elbe	eine PDF-Präsentation (aufzurufen über PP-START.PDF)
	Profile-Nebenflüsse	diverse PDF-Präsentationen (aufzurufen über PP-START.PDF)
	Schutzaufgaben	eine PowerPoint-Präsentation (aufzurufen über PP-START.PDF)
Sperrwerke	eine PowerPoint-Präsentation (aufzurufen über PP-START.PDF)	
Topografie und Hydrographie 1	diverse PowerPoint-Präsentationen (aufzurufen über PP-START.PDF)	
Topografie und Hydrographie 2	diverse PowerPoint-Präsentationen (aufzurufen über PP-START.PDF)	
DVD-Bericht		- BS-Textband - BS-Anlagenband - BS-Kurzfassung
Bilddatenbank		Datenbank (aufzurufen über Menüoberfläche)
DVD-Materialien	Automatische Biotoptypenerkennung	Dateien der Biotoptypenbefliegungen (Berichtsbände)
	Hydrologische Daten	derzeit ohne Inhalt
	Laserscanningbefliegung Aussenelbewatt	Befliegungsergebnisse (Berichtsbände und HTML-Präsentationen)
	LBP_und_Erfolgskontrollen	Pläne und Berichte
	Makrozoobenthosuntersuchungen	Berichte
	Partialtidenverfahren	Bericht
	Peildaten	Daten
	Schwebstoffuntersuchungen	Berichte und Daten
	Unveroeffentlichte Gutachten u Berichte	Diverse Gutachten und „graue Literatur“
Wellenmessungen	Bericht und Daten	
PPVIEW		MS-PowerPopint-Viewer

Tab. A.10-2: Inhalt der zum Beweissicherungsbericht gehörenden DVD-2

Verzeichnis	Inhalt
Baggerdaten	Daten
Baumassnahmen	Datenbank (aufzurufen über Menüoberfläche)
Hafendatenbank	Datenbank (aufzurufen über Menüoberfläche)
Roericht_Datenbank	Datenbank (aufzurufen über Menüoberfläche)
Schiffsdatenbank	Daten
Sedimentkataster	Datenbank (aufzurufen über Menüoberfläche)
DVD-1A \ Terrestrische Vermessung	Dateien der terrestrischen Vermessung (aufzurufen über Menüoberfläche)

A.10.1 Hinweise zur Nutzung der DVD

Systemvoraussetzungen (benötigte Soft- und Hardware)

- Standard PC (möglichst mit einer Bildschirmauflösung 1028 x 768)
- Betriebssystem Windows 98, 2000, ME, NT oder XP
- Zum Betrachten benötigen Sie das Programm AdobeReader ab Version 4.0. Sollten Sie das Programm nicht besitzen, können Sie es von der DVD-1 aus installieren. Installationshinweise für den AdobeReader entnehmen Sie bitte der Datei "liesmich.txt" auf DVD-1.
- Zum Betrachten der Datenbanken auf der DVD-2 benötigen Sie das Programm "MS-ACCESS" in der Version 2000 oder höher, sowie den SVG-Viewer. Den SVG-Viewer können Sie von der DVD-2 aus installieren.

Zum Start der DVD gehen Sie bitte wie folgt vor, wenn Ihr Computer "autorun" unterstützt:

- DVD einlegen
- Nach dem Start der DVD warten bis das Auswahlmenü erscheint.
- Nach dem Erscheinen des Auswahlmenüs auf die gewünschten Themen klicken

Wenn Ihr Computer "autorun" NICHT unterstützt, gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

- CD einlegen
- Über das Ikon "Arbeitsplatz" in das Verzeichnis der DVD wechseln
- Das Programm "CDAUTORUN_BS05.EXE" starten
- Nach dem Start der DVD warten bis das Auswahlmenü erscheint.
- Nach dem Start des Auswahlmenüs auf die gewünschten Themen klicken