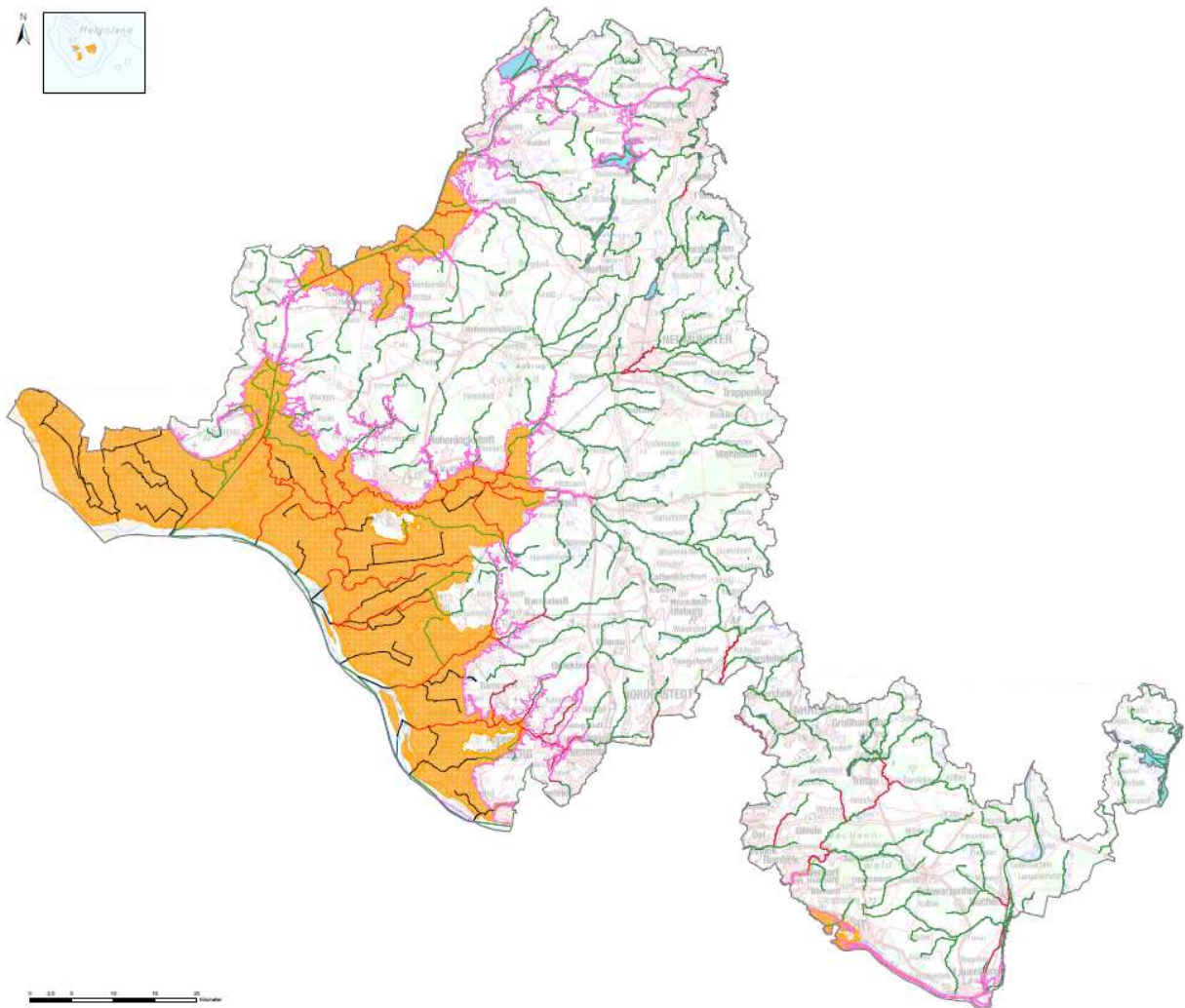




Umsetzung der Richtlinie 2007/60/EG des europäischen Parlamentes und des Rates vom 23.10.2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken

in der FGE Elbe in Schleswig-Holstein

Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos (gem. Art. 4) und Bestimmung der Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko (gem. Art. 5)



Aufgestellt:
Teilprojekt Teileinzugsgebiet Elbe 07. September 2011
Veröffentlichung 22. Dezember 2011

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
2	FORDERUNGEN DER RICHTLINIE ZUR VORLÄUFIGEN BEWERTUNG DES HOCHWASSERRISIKOS	8
3	BESCHREIBUNG DES EINZUGSGEBIETS ELBE (GEMÄß ART. 4 ABS. 2A)	12
3.1	GEOGRAPHISCHE AUSDEHNUNG	14
3.2	GEOLOGIE UND TOPOGRAPHIE	17
3.3	GEWÄSSERNETZ UND KÜSTENGEBIETE	20
3.3.1	PLANUNGSEINHEIT NORD-OSTSEE-KANAL (NOK)	22
3.3.2	PLANUNGSEINHEIT STÖR	22
3.3.3	PLANUNGSEINHEIT KRÜCKAU-ALSTER-BILLE	23
3.3.4	PLANUNGSEINHEIT SUDE (BEARBEITUNGSGEBIET ELBE-LÜBECK-KANAL)	23
3.3.5	PLANUNGSEINHEIT ELBE-SCHLAUCH TIDEELBE	24
3.3.6	PLANUNGSEINHEIT ELBE-SCHLAUCH UNTERE MITTELELBE	24
3.4	GEWÄSSERKUNDLICHE DATEN	25
3.5	FLÄCHENNUTZUNG	34
3.6	INFRASTRUKTUR	36
3.7	HOCHWASSERABWEHRINFRASTRUKTUR	37
3.8	ÜBERSCHWEMMUNGSGEBIETE	39
3.9	KLIMA	40
3.10	BERICHTSGEWÄSSERNETZ UND EINZUGSGEBIETSGRENZEN	44
4	SIGNIFIKANZKRITERIEN ZUR ABGRENZUNG DER GEBIETE MIT POTENZIELLEM HOCHWASSERRISIKO	45
4.1	KRITERIEN ZUR BEWERTUNG NACHTEILIGER FOLGEN AUF DIE MENSCHLICHE GESUNDHEIT	46
4.2	KRITERIEN ZUR BEWERTUNG NACHTEILIGER FOLGEN AUF DIE UMWELT	46
4.3	KRITERIEN ZUR BEWERTUNG NACHTEILIGER FOLGEN AUF DAS KULTURERBE	47
4.4	KRITERIEN ZUR BEWERTUNG NACHTEILIGER FOLGEN AUF DIE WIRTSCHAFTLICHE TÄTIGKEIT	48
4.5	WEITERE KRITERIEN ZUR BEWERTUNG NACHTEILIGER FOLGEN	48
4.6	LANGFRISTIGE ENTWICKLUNGEN UND DEREN EINFLUSS AUF DAS AUFTRETEN VON HOCHWASSER - KLIMAWANDEL	48
5	BESCHREIBUNG VERGANGENER HOCHWASSER UND STURMFLUTEREIGNISSE, DIE SIGNIFIKANT NACHTEILIGE AUSWIRKUNGEN HATTEN (GEMÄß ART. 4 ABS. 2B)	50
5.1	BESCHREIBUNG DER METHODIK	52
5.2	BINNENHOCHWASSER IN DER FGE ELBE	55
5.2.1	BINNENHOCHWASSEREREIGNIS JANUAR 1995	56
5.2.2	BINNENHOCHWASSEREREIGNIS OKTOBER 1998	57
5.2.3	BINNENHOCHWASSEREREIGNIS FEBRUAR 2002	57
5.2.4	BINNENHOCHWASSEREREIGNIS JULI 2002	58
5.2.5	HOCHWASSEREREIGNISSE AN DER BINNENELBE	59

5.2.6	WEITERE BINNENHOCHWASSEREREIGNISSE.....	60
5.3	STURMFLUTEREIGNISSE IN DEN KÜSTENGEBIETEN DER FGE ELBE	62
5.3.1	STURMFLUTEREIGNIS 1717	62
5.3.2	STURMFLUTEREIGNIS 1825	63
5.3.3	STURMFLUTEREIGNIS 1962	63
5.3.4	STURMFLUTEREIGNIS 1976	64
6	BESCHREIBUNG DER SIGNIFIKANTEN HOCHWASSER UND STURMFLUTEREIGNISSE DER VERGANGENHEIT, SOFERN SIGNIFIKANTE NACHTEILIGE FOLGEN ZUKÜNFTIG ÄHNLICHER EREIGNISSE ZU ERWARTEN SIND (GEMÄß ART. 4 ABS. 2C).....	65
6.1	BESCHREIBUNG DER METHODIK	66
6.2	BINNENHOCHWASSER IN DER FGE ELBE	67
6.3	STURMFLUTEREIGNISSE IN DEN KÜSTENGEBIETEN DER FGE ELBE	68
7	BEWERTUNG DER POTENZIELLEN NACHTEILIGEN FOLGEN KÜNFTIGER HOCHWASSER UND STURMFLUTEREIGNISSE (GEMÄß ART. 4 ABS. 2D).....	69
7.1	BESCHREIBUNG DER METHODIK	69
7.2	BEWERTUNG DER POTENZIELL NACHTEILIGEN FOLGEN KÜNFTIGER HOCHWASSER AM GEWÄSSERNETZ.....	70
7.3	BEWERTUNG DER POTENZIELL NACHTEILIGEN FOLGEN KÜNFTIGER HOCHWASSER UND STURMFLUTEREIGNISSE IN DEN KÜSTENGEBIETEN	72
7.3.1	SZENARIEN	72
7.3.1.1	HYDROLOGISCHE SZENARIEN	72
7.3.1.2	SOZIO-ÖKONOMISCHE SZENARIEN.....	74
7.3.2	POTENZIELLE NACHTEILIGE FOLGEN KÜNFTIGER HOCHWASSER AUF BASIS DER SZENARIEN	75
8	BESTIMMUNG DER GEBIETE MIT POTENZIELL SIGNIFIKANTEM HOCHWASSERRISIKO (GEMÄß ART. 5).....	77
8.1	BESCHREIBUNG DER METHODIK	80
8.2	GEBIETE MIT POTENZIELL SIGNIFIKANTEM HOCHWASSERRISIKO IN DER FGE ELBE UND DEREN PLANUNGSEINHEITEN	86
8.2.1	GEBIETE MIT POTENZIELL SIGNIFIKANTEM HOCHWASSERRISIKO IN DER FGE ELBE.....	87
8.2.2	GEBIETE IN DER PLANUNGSEINHEIT NORD-OSTSEE-KANAL	88
8.2.3	GEBIETE IN DER PLANUNGSEINHEIT STÖR.....	88
8.2.4	GEBIETE IN DER PLANUNGSEINHEIT KRÜCKAU - ALSTER - BILLE	89
8.2.5	GEBIETE IN DER PLANUNGSEINHEIT SUDE (NUR ANTEIL ELBE-LÜBECK-KANAL)....	90
8.2.6	GEBIETE IN DER PLANUNGSEINHEIT ELBE-SCHLAUCH TIDEELBE	90
8.2.7	GEBIETE IN DER PLANUNGSEINHEIT ELBE-SCHLAUCH UNTERE MITTELELBE	90
9	ZUSAMMENFASSUNG	91
	QUELLEN AUSWAHL	92
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	V
	TABELLENVERZEICHNIS	VI
	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	VII

ANHANG	1
ANHANG 1: BEWERTUNGSSCHLÜSSEL.....	1
ANHANG 2: ZUSAMMENSTELLUNG DER ERGEBNISSE.....	1
ANLAGEN	1
ANLAGE 1: ÜBERSICHTSKARTE GESAMTEINZUGSGEBIET ELBE	1
ANLAGE 2: ÜBERSICHTSKARTE EINZUGSGEBIET DER FGE ELBE	1
ANLAGE 3: KARTE DER BEARBEITUNGSGEBIETE.....	1
ANLAGE 4: TOPOGRAPHISCHE KARTE.....	1
ANLAGE 5: KARTE MIT FLÄCHENNUTZUNGEN	1
ANLAGE 6: BESCHREIBUNG VERGANGENER HOCHWASSER DER FGE ELBE.....	1
ANLAGE 7: GEBIETE MIT POTENZIELL SIGNIFIKANTEM HOCHWASSERRISIKO IN DER FGE ELBE	1
ANLAGE 8: GEBIETE MIT POTENZIELL SIGNIFIKANTEM HOCHWASSERRISIKO IN DEN PLANUNGSEINHEITEN	1
8.1 Planungseinheit Nord-Ostsee-Kanal	
8.2 Planungseinheit Stör	
8.3 Planungseinheit Krückau - Alster - Bille	
8.4 Planungseinheit Sude (nur Anteil Elbe-Lübeck-Kanal), inkl. Elbe-Schlauch Untere Mittelelbe	
8.5 Planungseinheit Elbe-Schlauch Tideelbe	
ANLAGE 9: GEBIETE MIT POTENZIELL SIGNIFIKANTEM HOCHWASSERRISIKO IN DEN BEARBEITUNGSGEBIETSVERBÄNDEN	1
9.1 BG 10 Obere Eider	
9.2 BG 11 Wehrau / Haalerau	
9.3 BG 12 NOK Süd	
9.4 BG 13 Oberlauf Stör	
9.5 BG 14 Brokstedter Au	
9.6 BG 15 Bramau	
9.7 BG 16 Mittellauf Stör	
9.8 BG 17 Unterlauf Stör	
9.9 BG 18 Krückau	
9.10 BG 19 Pinnau	
9.11 BG 20 Alster	
9.12 BG 21 Bille	
9.13 BG 22 Elbe / Elbe-Lübeck-Kanal	
9.14 BG Elbe-Schlauch Tideelbe	

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Sitz der zuständigen Behörden zur Umsetzung der HWRL im deutschen Teil des Elbeeinzugsgebietes	7
Abb. 2:	Koordinierungsräume in der Flussgebietsgemeinschaft Elbe	13
Abb. 3:	Koordinierungsraum Tideelbe.....	15
Abb. 4:	Koordinierungsraum Mittlere Elbe/Elde	16
Abb. 5:	Planungseinheiten in der FGE Elbe.....	17
Abb. 6:	Naturräumliche Gliederung Schleswig-Holsteins mit den Grenzen der FGE in Schleswig-Holstein	18
Abb. 7:	Entwicklung des mittleren Tidehochwasser und des mittleren Tideniedrigwasser als Jahreswerte und im 19 jährigen Mittel am Pegel St. Pauli.....	28
Abb. 8:	Entwicklung des mittleren Tidehalbwassers an den Pegeln Hamburg St. Pauli und Cuxhaven seit 1880	29
Abb. 9:	Entwicklung der jährlichen Höchstwasserstände am Pegel Cuxhaven seit 1850.....	30
Abb. 10:	Räumliche Entwicklung der Tidekurve in der Tideelbe	30
Abb. 11:	Sturmflutkurven 03.01.1976.....	31
Abb. 12:	Wasserstand und Windstaukurve 16./17.02.1962 von Cuxhaven.....	32
Abb. 13:	Wasserstand und Windstaukurve 03.01.1976 von Cuxhaven	33
Abb. 14:	Bodennutzungsstruktur im schleswig-holsteinischen Teil des Elbeeinzugsgebietes.....	34
Abb. 15:	Infrastruktur im schleswig-holsteinischen Teil des Elbeeinzugsgebietes	37
Abb. 16:	Beispiel Unterlauf Stör	38
Abb. 17:	Niederschlagsverteilung Schleswig-Holsteins mit den Grenzen der FGE in Schleswig-Holstein	40
Abb. 18:	Mittlere jährliche Windgeschwindigkeit in m/s, Bezugszeitraum 1981-2000 (Deutscher Wetterdienst, 2004).....	41
Abb. 19:	IVU-Anlagen und Betriebsbereiche nach Störfallverordnung.....	47
Abb. 20:	Schema zur Abschätzung der Signifikanz von Sturmflutereignissen	54
Abb. 21:	Voraussichtliche Einwohnerentwicklung bis 2025 in den Kreisen und kreisfreien Städten Schleswig-Holsteins.....	75
Abb. 22:	Repräsentative Wasserstandswerte	82
Abb. 23:	Identifikation der Höhenbereiche mit einer Flächengröße kleiner 10 km ²	83
Abb. 24:	Anbindung einer Niederung über das digitale Gewässernetz.....	84
Abb. 25:	Ausschluss von Gebieten mit einer Entfernung von mind. 10 km zur Küstenlinie (Luftlinie)	85

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Übersicht über die zuständigen Behörden im deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe.....	5
Tab. 2:	Daten der Koordinierungsräume mit schleswig-holsteinischem Anteil bezogen auf Planungseinheiten.....	17
Tab. 3:	Abflüsse an repräsentativen Messstellen in der jeweiligen Planungseinheit.....	26
Tab. 4:	Abflussspenden an repräsentativen Messstellen in der jeweiligen Planungseinheit.....	27
Tab. 5:	Mittlere Wasserstände in der Tideelbe	28
Tab. 6:	Wasserstände bei ausgewählten Sturmfluten in der Elbe.....	32
Tab. 7:	Nutzungen (%) in den Küstenmarschen der FGE Elbe in Schleswig-Holstein.....	35
Tab. 8:	NATURA 2000 Schutzgebiete (FFH und Vogelschutz) in den Küstenmarschen der FGE Elbe in Schleswig-Holstein	35
Tab. 9:	Mittlere monatliche Windgeschwindigkeit (m/s) in Helgoland, Cuxhaven, Hamburg-Fuhlsbüttel, im Zeitraum 1971 bis 2000 (Riecke u. Rosenhagen, 2009)	42
Tab. 10:	Mittlere monatliche Anzahl der Starkwind- und Sturmtage in Helgoland, Cuxhaven, Hamburg-Fuhlsbüttel Zeitraum 1971 bis 2000 (Riecke u. Rosenhagen, 2009)	42
Tab. 11:	Übersicht hydrologischer Charakteristika weiterer vergangener Hochwasserereignisse an den Leitpegeln der FGE Elbe.....	61

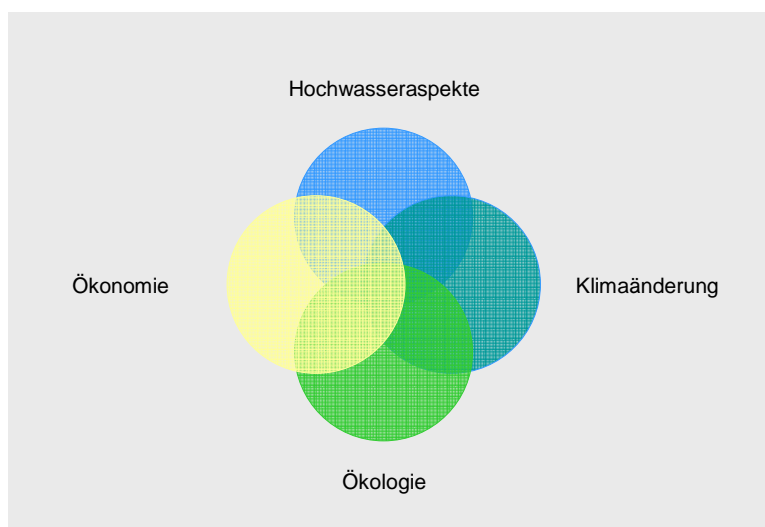
Abkürzungsverzeichnis

ALK	Automatisierte Liegenschaftskarte
APSFR	Area of potential significant flood risk – Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko
APSFR-SEG	Segmentierung der Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko
ATV-DVWK	Abwassertechnische Vereinigung - Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall
Basis-DLM	Digitales Basis-Landschaftsmodell
BfG	Bundesanstalt für Gewässerkunde
BG	Bearbeitungsgebiete
BImSchV	Bundesimmissionsschutzverordnung
BK25	Bodenkarte 1:25.000
BKG	Bundesamt für Kartographie und Geodäsie
BMVBS	Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
BÜK200	Bodenübersichtskarte 1:200.000
CA	Competent Authorities – zuständige Behörden
DAV	Digitales Anlagenverzeichnis
DGM	Digitales Geländemodell
DWD	Deutscher Wetterdienst
EG	Europäische Gemeinschaft
ELK	Elbe-Lübeck-Kanal
EU	Europäische Union
EU-KOM	Europäische Kommission
FFH	Flora-Fauna-Habitat
FGE	Flussgebietseinheit
FGG	Flussgebietsgemeinschaft
FTZ	Forschungs- und Technologiezentrum
GFV	Gewässerkundliches Flächenverzeichnis
GIS	Geographische Informationssysteme
GKSS	Gesellschaft für Kernenergieverwertung in Schiffbau und Schifffahrt
GLOWA	Forschungsprojekt „Globaler Wandel des Wasserkreislaufes“
HH	Hansestadt Hamburg
HQ	Hochwasserabfluss
HW	Hochwasser
HWK	Hochwasserkulisse
HWRL	Hochwasserrichtlinie
HWRM-RL	Europäische Hochwasserrisikomanagement- Richtlinie
IKSE	Internationale Kommission zum Schutz der Elbe
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change - Zwischenstaatlicher Ausschuss für Klimaänderungen
IVU-Richtlinie	Richtlinie 2008/1/EG über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung
KLIWA	Forschungsvorhaben "Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft"
KOR	Koordinierungsraum
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LKN	Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz
LLUR	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
LVermA SH	Landesvermessungsamt Schleswig-Holstein
LVO	Landesverordnung
LWG	Landeswassergesetz
MEL	Mittlere Elbe/Elde

MHQ	Mittlerer Hochwasserabfluss
MLUR	Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
MNQ	Mittlerer Niedrigwasserabfluss
MQ	Mittlerer Abfluss
MThw	Mittleres Tidehochwasser
MTnw	Mittleres Tideniedrigwasser
MV	Mecklenburg Vorpommern
NI	Niedersachsen
NN	Normalnull
NO	Nord-Ost
NOK	Nord-Ostsee-Kanal
PIK	Potsdam Institut für Klimafolgenforschung
PFRA	Preliminary Flood Risk Assessment – vorläufige Bewertung von Hochwasserrisiken
RBD	River Basin District - Flussgebietseinheit
--	Reporting Sheets - Berichtsformulare
SH	Schleswig-Holstein
sm-Linie	Seemeilen-Linie
STOWASUS	Forschungsprojekt "STOrm, WAve und SURge Scenarios fort he 2100 century"
SW	Süd-West
TEL	Tideelbe
ThW	Tidehochwasser
--	Types of Flood – Typen von Hochwasser
UBA	Umweltbundesamt
UNO	United Nations Organisation
UoM	Units of Management - Bewirtschaftungseinheiten
ÜSG	Überschwemmungsgebiete
WGF	Working Group Floods der EU-KOM
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WRRL	Wasserrahmenrichtlinie
WSA	Wasser- und Schifffahrtsamt
WSV	Wasser- und Schifffahrtsverwaltung

1 Einleitung

Seit dem 26. November 2007 ist die „Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken“ (HWRL) der EU in Kraft. Mit der Einführung dieser Richtlinie 2007/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates hat sich die Wasserpolitik der EU in Ergänzung zur Richtlinie 2000/60/EG vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie: WRRL) die Aufgabe gestellt, unter der Berücksichtigung der Wechselwirkungen des Hochwasserschutzes mit der Ökologie und der Ökonomie sowie der Berücksichtigung möglicher Folgen einer Klimaänderung einen wasserwirtschaftlich geschlossenen Methoden- und Planungsraum zu entwickeln.



Ziel der HWRL ist es, einen Rahmen für die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken zur Verringerung der hochwasserbedingten nachteiligen Folgen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten in der Gemeinschaft zu schaffen.

Die HWRL verfolgt damit den Zweck, durch einen grenzübergreifend abgestimmten Hochwasserschutz in den Flussgebietseinheiten, inklusive der Küstengebiete, die Hochwasserrisiken zu reduzieren und die Hochwasservorsorge und das Risikomanagement zu verbessern. Durch die Umsetzung soll die Verbesserung der Eigenvorsorge der Kommunen und der betroffenen Bürger erreicht werden.

Die Vorgaben der HWRL müssen innerhalb vorgegebener Fristen schrittweise umgesetzt werden. Die wichtigsten Schritte sind bis

- 26.05.2010: Bestimmung der für die Umsetzung zuständigen Behörden und Bewirtschaftungseinheiten (Art. 3),
- 22.12.2010: Beschlüsse zu Übergangsmaßnahmen (Art. 13),
- 22.12.2011: Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos in den Flussgebietseinheiten und Küstengebieten Schleswig-Holsteins sowie Festlegung von Gebieten mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko (Art. 4 und 5),
- 22.12.2013: Erstellung von Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten (Art. 6),
- 22.12.2015: Erstellung von Hochwasserrisikomanagementplänen (Art. 7 und 8).

Die europäische Hochwasserrichtlinie ist durch Übernahme der Regelungen in das national geltende Wasserhaushaltsgesetz (Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes - WHG - 31.07.2009) und in die Wassergesetze der Länder (Novellierung des Landeswassergesetzes SH - LWG - 26.03.2010) vollständig in deutsches Recht umgesetzt worden. Wegen der Abstimmungen auf internationaler Ebene und der Berichtserstattung an die Kommission wird im vorliegenden Bericht der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos auf die Regelungen in der HWRL und dazugehörigen Berichtsformularen direkt Bezug genommen.

Zur Umsetzung des Art. 3 Abs. 2 HWRL wurde durch Umlaufbeschluss der Elbe-Minister zum 26.05.2010 berichtet, dass es für SH keine Änderung zur Festlegung der nach Art. 3 Abs. 2 WRRL zuständigen Behörden (Competent Authorities) und Bewirtschaftungseinheiten (Units of Management) gibt (Tab 1). Zuständige Behörde ist das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (MLUR). Im Vergleich zur WRRL wurde jedoch für die Umsetzung der HWRL zusätzlich die räumliche Abgrenzung der Küstengebiete erforderlich.

Die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos wird gemäß Art. 4 der HWRL bis Ende 2011 erarbeitet. Diese soll auf der Grundlage vorhandener und leicht abzuleitender Informationen durchgeführt werden.

Nach Art. 5 Abs. 1 der HWRL sind dann auf der Grundlage der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos diejenigen Gebiete zu bestimmen, bei denen davon auszugehen ist, dass ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko besteht oder für wahrscheinlich gehalten werden kann.

Gem. Art. 9 der HWRL sind die Umsetzungen der WRRL und der HWRL miteinander zu koordinieren. Insbesondere sind die Hochwassergefahren- und -risikokarten mit den Informationen aus der Umsetzung der WRRL abzustimmen und die Hochwasserrisikomanagementpläne der HWRL mit den zukünftigen Überprüfungen und Anpassungen der Bewirtschaftungspläne der WRRL zu koordinieren.

Durch die fachliche Verknüpfung der HWRL mit der WRRL werden inhaltlich und organisatorisch Synergien genutzt, die sich insgesamt auch vorteilhaft auf die Erreichung der umweltpolitischen Ziele, insbesondere die der WRRL, auswirken und

die integrative Umsetzung eines vorbeugenden Hochwasserschutzes für alle Flussgebietseinheiten (FGE) der WRRL zum Inhalt haben.

Im Rahmen zukünftiger Planungen in der Wasserwirtschaft spielen das Hochwasserrisikomanagement, sowie die möglichen Folgen des Klimawandels eine wichtige Rolle. Die bestehende Aufgabe, künftige Veränderungen des Wasserhaushalts als Folge von möglichen Klimaveränderungen aufzuzeigen und den Wasserwirtschaftsverwaltungen Hinweise über damit verbundene Auswirkungen auf die quantitativen und qualitativen gewässerkundlichen Grundlagen zu geben, sowie nachhaltige Handlungsstrategien für die Umsetzung im Sinne des Vorsorgeprinzips zu entwickeln, kann nur in einem mittel- bis längerfristigen Programm geplant und umgesetzt werden.

Grundlagen für die Erarbeitung des vorliegenden Berichtes sind neben der Richtlinie selbst die nationalen Abstimmungsergebnisse auf Ebene der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA).

Abstimmung und Koordinierung an der Elbe

Die Flussgebietseinheit Elbe erstreckt sich über die Bundesländer Bayern, Berlin, Brandenburg, Hamburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Thüringen und Schleswig-Holstein bis in die Hoheitsgebiete von Tschechien, Österreich und Polen.

Auf internationaler (A)-Ebene werden die das gesamte Einzugsgebiet der Elbe betreffenden Umsetzungsschritte über die internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) abgestimmt.

Mit dem Beschluss der 20. Tagung am 23. und 24. Oktober 2007 in Dessau hat die IKSE festgelegt, dass die international zu koordinierenden Schritte bei der Umsetzung der HWRL in den Gremien der IKSE erfolgen. Im Zusammenhang mit der Integration des Küstenschutzes in die Koordinierungsaufgaben der FGG Elbe können sämtliche in der HWRL vorgegebenen Aufgaben über die FGG Elbe national sowie die IKSE international koordiniert werden. Damit wurde der Art. 3 Abs. 1 HWRL erfüllt.

Federführend bei der Koordinierung auf deutscher Seite ist die Flussgebietsgemeinschaft (FGG Elbe) mit Sitz in Magdeburg. Die Koordinierungsebenen sind der Koordinierungsrat (Fachebene), der Elberat (grundlegende Vorgaben) und der Ministerrat (oberste Entscheidungsebene).

Zum 01.01.2010 ist die neue Verwaltungsvereinbarung der FGG Elbe in Kraft getreten, die als Aufgabenschwerpunkt, ergänzend zur Umsetzung der WRRL (Schwerpunkt der vorher bestehenden Verwaltungsvereinbarung) auch die Umsetzung der HWRL beinhaltet. Damit wurde der Art. 3 Abs. 1 HWRL erfüllt.

Eine Abstimmung und Beschlussfassung zur Umsetzung der Art. 4 Abs. 3 und Art. 5 Abs. 2 zu den länderinternen Ergebnissen erfolgt auf den Ebenen der FGG Elbe (Koordinierungsrat, Elberat, Elbminister) und der IKSE.

Der deutsche Teil des Elbeeinzugsgebietes ist in 5 Koordinierungsräume aufgeteilt. In diesen Koordinierungsräumen sind wiederum die zu dem entsprechenden Einzugsgebiet gehörigen Bundesländer vertreten. Im Koordinierungsrat werden die den Koordinierungsraum betreffenden fachlichen Fragen abgestimmt und koordiniert.

Der schleswig-holsteinische Anteil der Elbe ist dem Koordinierungsraum Tideelbe und zum geringen Teil dem Koordinierungsraum Mittlere Elbe/Elde zugeordnet.

Zusätzlich zur Arbeitsgruppe „Koordinierungsraum Tideelbe“ mit Vertretern der Länder Niedersachsen, Hamburg und Schleswig-Holstein sowie der Wasserschiff-fahrtsdirektion Nord bestehen zur weiteren detaillierten Abarbeitung der Fragestellungen zwei Arbeitskreise, die die bilaterale Abstimmung zwischen Hamburg und Schleswig-Holstein sowie die Umsetzung innerhalb des Tideelbestroms sicherstellen. Dazu wurden die Arbeitskreise „gemeinsame AG grenzüberschreitende Gewässer zwischen Hamburg und Schleswig-Holstein“ sowie die AG „Tideelbestrom“ eingerichtet.

Für die Koordinierung im Bereich der Mittleren Elbe/Elde ist für den schleswig-holsteinischen Anteil eine Abstimmung mit Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen erforderlich.

Die Realisierung der Aufgaben im Rahmen der Umsetzung der HWRL ist weiterhin ein wesentlicher Bestandteil der wasserwirtschaftlichen Aufgaben der in der Tab. 1 aufgeführten Ministerien der Bundesländer. Diese sind im deutschen Teil des Elbe-Einzugsgebietes als oberste Landesbehörden verantwortlich für die Wahrnehmung der Umsetzung der HWRL auf Ebene des jeweiligen Bundeslandes.

Tab. 1: Übersicht über die zuständigen Behörden im deutschen Teil der Flussgebietseinheit Elbe

Name der zuständigen Behörde	Abkürzung	Anschrift der zuständigen Behörde	Anzahl nachgeordneter Behörden	Weitere Informationen
Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit	StMUG	Rosenkavalierplatz 2 D-81927 München	8	www.stmug.bayern.de
Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt	Sen	Württembergische Str. 6 D-10707 Berlin	15	www.berlin.de/sen
Ministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg	MUGV	Heinrich Mann Allee 103 D-14473 Potsdam	19	www.mugv.brandenburg.de
Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt der Freien und Hansestadt Hamburg	BSU	Billstraße 84 D-20539 Hamburg	9	www.hamburg.de/hwrm-rl
Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern	MLUV	Paulshöher Weg 1 D-19061 Schwerin	11	www.lu.mv-regierung.de
Niedersächsisches Ministerium für Umwelt und Klimaschutz	MU	Archivstraße 2 D-30169 Hannover	22	www.mu.niedersachsen.de
Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft	SMUL	Archivstraße 1 D-01097 Dresden	38	www.umwelt.sachsen.de
Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Sachsen-Anhalt	MLU	Olvenstedter Straße 4 D-39108 Magdeburg	17	www.mlu.sachsen-anhalt.de
Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein	MLUR	Mercatorstraße 3 D-24106 Kiel	17	www.wasser.schleswig-holstein.de
Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz	TMLFUN	Beethovenstraße 3 D-99096 Erfurt	23	www.thueringen.de/de/tmlfun/

Koordinierung auf deutscher Ebene:	Flussgebietsgemeinschaft Elbe Geschäftsstelle Otto-von-Guericke Straße 5 39104 Magdeburg www.fgg-elbe.de
Koordinierung auf internationaler Ebene:	Internationale Kommission zum Schutz der Elbe Sekretariat Fürstenwallstraße 20 39104 Magdeburg www.ikse-mkol.org
Bundesanstalt für Gewässerkunde	Am Mainzer Tor 1 56068 Koblenz www.undine.bafg.de/servlet/is/Entry.8606.Display /

Der Sitz der jeweiligen obersten Wasserbehörden der Bundesländer des deutschen Teils der Flussgebietseinheit Elbe ist in nachfolgender Abb. 1 dargestellt.

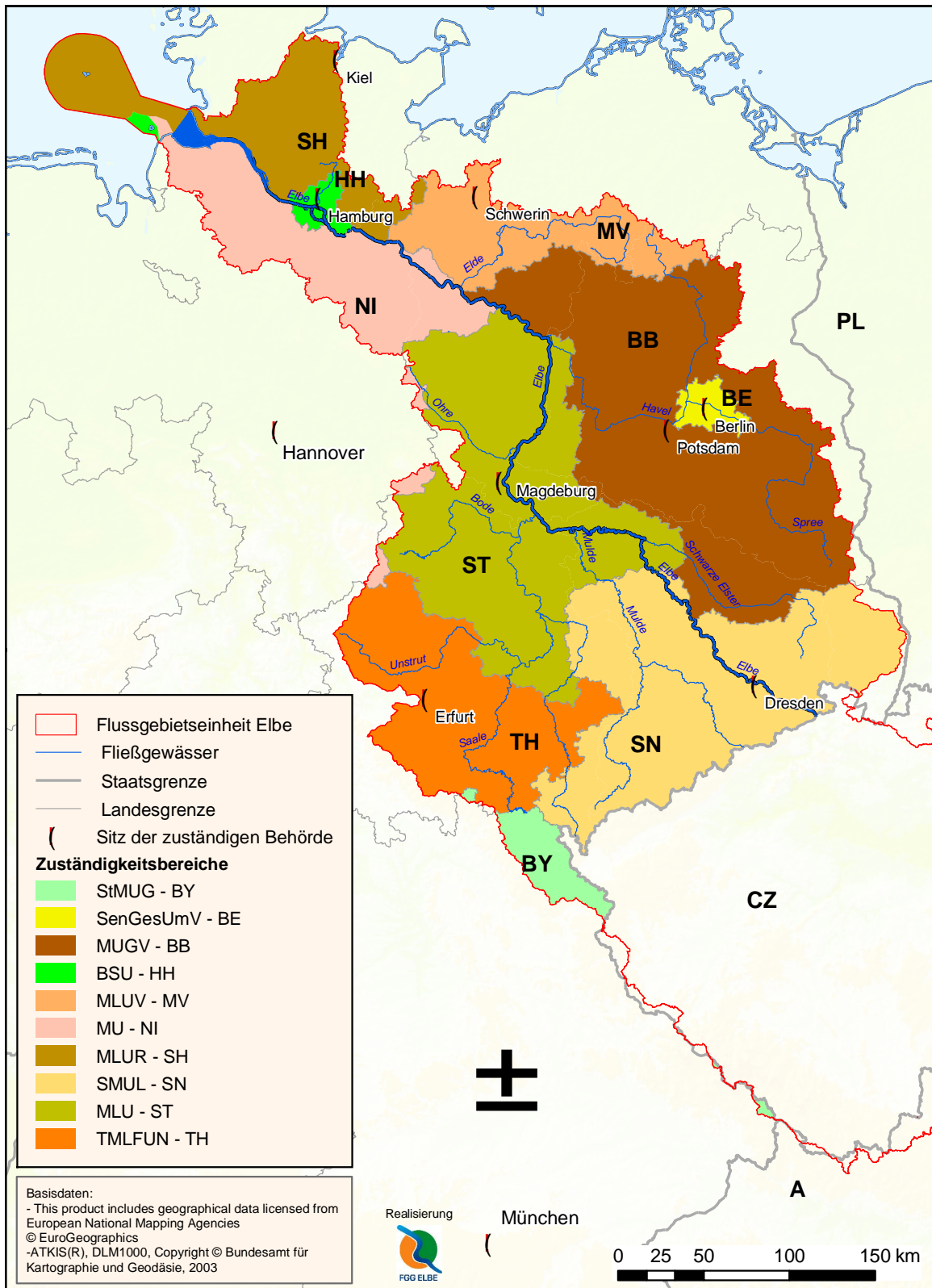


Abb. 1: Sitz der zuständigen Behörden zur Umsetzung der HWRL im deutschen Teil des Elbeinzugsgebietes

Koordinierung im schleswig-holsteinischen Anteil der Elbe

Durch Kabinettsbeschluss 269/08 vom 08./09.12.2008 wurde das Umsetzungs-konzept zur EG-Hochwasserrichtlinie für Schleswig-Holstein verabschiedet.

In dem schleswig-holsteinischen Anteil der Elbe erfolgt die Koordinierung der Aufgaben auf verschiedenen Ebenen. Auf Landesebene wird die grundsätzliche Vorgehensweise zur Umsetzung der HWRL durch die zuständige Behörde MLUR festgelegt. Das Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume (LLUR) und der Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz (LKN) erarbeiten dazu die fachlichen Grundlagen, Daten und Karten und beraten das MLUR und die übrigen Beteiligten.

Auf Landesebene wurde 2009 für die Umsetzung der HWRL eine Projektgruppe unter der Leitung der Abteilung Wasserwirtschaft des MLUR eingerichtet, in der neben Vertretern der Wasserwirtschaft des MLUR auch der LKN und das LLUR vertreten sind.

Im Rahmen einer Lenkungsgruppe und einer interministeriellen Arbeitsgruppe, die ebenfalls unter der Leitung der Abteilung Wasserwirtschaft des MLUR steht, sind die am Umsetzungsprozess beteiligten anderen Fachabteilungen des MLUR, sowie weitere fachlich betroffene Ministerien vertreten.

Es wurde zu den für die Umsetzung der WRRL bestehenden drei FGE-Teilprojekten ein weiteres für die Küstengebiete eingerichtet. Der schleswig-holsteinische Anteil der FGE Elbe (Teilprojekt Teileinzugsgebiet Elbe) gliedert sich in vier Planungseinheiten: Nord-Ostsee-Kanal, Stör, Krückau-Alster-Bille und dem Bearbeitungsgebiet Elbe-Lübeck-Kanal, als Anteil von der Planungseinheit Sude.

Innerhalb der vier Planungseinheiten sind 13 Bearbeitungsgebiete (BG) festgelegt, für die jeweils eine Arbeitsgruppe aus den betroffenen Institutionen, Verbänden und Interessengruppen eingerichtet wurde. Die Arbeitsgruppen begleiten in ihrem Gebiet den Umsetzungsprozess.

Der kleinste Betrachtungsraum im Bearbeitungsgebiet sind die Wasserkörper, für die die Ziele festgelegt und Maßnahmen geplant werden. Auf diesen Ebenen werden die Planungen koordiniert und ausgewertet.

Darüber hinaus bestehen für die Elbe zwei weitere Planungseinheiten, nämlich die Planungseinheit Elbeschlauch - Tideelbe und Elbeschlauch - Untere Mittel-elbe, an denen Schleswig-Holstein beteiligt ist.

2 Forderungen der Richtlinie zur vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos

Nach Art. 4 der HWRL soll die vorläufige Bewertung auf der Grundlage vorhandener oder leicht abzuleitender Informationen bis zum 22.12.2011 durchgeführt werden. Zusätzlich besteht die Forderung aus dem Berichtsformular für die vorläufige Bewertung von Hochwasserrisiken (30. November 2009) die Methodik und Kriterien zu beschreiben, die zur Bestimmung und Bewertung von vergangenen Hochwassern und deren nachteiligen Auswirkungen verwendet wurden (auch, ob diese Auswirkungen als signifikant einzustufen wären) und darüber, ob die Wahrscheinlichkeit der Wiederkehr in ähnlicher Form weiterhin gegeben ist.

Die Bewertung gemäß Art. 4 HWRL umfasst:

- Erstellung von Karten (GIS) der FGE mit den Grenzen der Einzugsgebiete, Teileinzugsgebiete, Küstengebiete, Topographie und Flächennutzung gemäß Art. 4 Abs. 2a der HWRL,
- Beschreibung von vergangenen Hochwassern, die wiederkehren könnten (Ausdehnung und Abflusswege, nachteilige Auswirkungen und deren Bewertung) gemäß Art. 4 Abs. 2b der HWRL,
- Beschreibung der signifikanten Hochwasser der Vergangenheit, sofern signifikante nachteilige Folgen zukünftiger ähnlicher Ereignisse erwartet werden könnten gemäß Art. 4 Abs. 2c der HWRL,
- ggf. Bewertung der potenziellen nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser unter Berücksichtigung des Klimawandels gemäß Art. 4 Abs. 2d der HWRL.

Die HWRL enthält gemäß Art. 5 formal direkt keine Forderung zur Berichterstattung über die Bestimmung von Gebieten, bei denen die Mitgliedsstaaten davon ausgehen, dass ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko besteht oder für wahrscheinlich gehalten wird. Dennoch ergibt sich aus dem Sachzusammenhang der einzelnen Schritte bei der Umsetzung der HWRL ein Bedürfnis der Kommission, Informationen zur Bestimmung solcher Gebiete zu erhalten.

Forderung aus dem zu beachtenden Berichtsformular (30.11.2009) zu Art. 5 ist die Beschreibung der Methodik einschließlich der Kriterien zur Bestimmung des signifikanten Hochwasserrisikos, Gründe und Kriterien für den Ausschluss oder die Aufnahme von Gebieten und auf welche Weise Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das kulturelle Erbe und wirtschaftliche Tätigkeiten berücksichtigt wurden.

Speziell zur Frage der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos und der Bestimmung der Gebiete mit signifikantem Hochwasserrisiko verlangt die Richtlinie für internationale Flussgebietseinheiten und mit anderen Mitgliedsstaaten geteilte Bewirtschaftungseinheiten, dass:

- die Informationen zur vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos auszutauschen sind (Art. 4 Abs. 3),
- die Festlegung der Risikogebiete zu koordinieren ist (Art. 5 Abs. 2).

Die HWRL sieht in Art. 13 Abs. 1 Buchstabe a) die Möglichkeit vor, die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos für bestimmte Einzugsgebiete, Teileinzugsgebiete oder Küstengebiete nicht vorzunehmen, wenn vor dem 22.12.2010 nach Durchführung einer Bewertung des Hochwasserrisikos festgestellt wurde, dass ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko besteht oder für wahrscheinlich gehalten werden kann, was zur Zuordnung des betreffenden Gebietes zu den Gebieten nach Art. 5 Abs. 1 führt.

Die Hochwasserrichtlinie sieht in Art. 13 Abs. 1 Buchstabe b) die Möglichkeit vor, die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos für bestimmte Einzugsgebiete, Teileinzugsgebiete oder Küstengebiete nicht vorzunehmen, wenn vor dem 22. Dezember 2010 beschlossen wurde, für diese Gebiete die Erstellung von Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten sowie von Hochwasserrisikomanagementplänen gemäß den einschlägigen Bestimmungen der HWRL vorzunehmen.

Die in Schleswig-Holstein über die Generalpläne Küstenschutz (2001) und Binnenhochwasserschutz und Hochwasserrückhalt (2007) vorhandenen Daten sind bereits eine wichtige Grundlage zur Erfüllung der Aufgaben aus der HWRL. Die Vorgaben der EU können damit allerdings nicht erfüllt werden, so dass die Inanspruchnahme der Übergangsregelung für Schleswig-Holstein nicht relevant ist.

Binnenland

Bei der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos wird am 6.120 km langen reduzierten WRRL- Gewässernetz innerhalb der drei Flussgebietseinheiten in SH überprüft, für welche Gewässerabschnitte bei Hochwasserereignissen eine erhöhte Wahrscheinlichkeit von Betroffenheiten bei signifikanten Auswirkungen besteht. In Anlehnung an die WRRL stehen dabei Gewässer mit einem Einzugsgebiet $\geq 10 \text{ km}^2$ im Focus, an denen insoweit nachteilige Auswirkungen nicht von vornherein ausgeschlossen werden können. Für die vorläufige Bewertung und die Bestimmung der Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko wurden für SH gesonderte Methodiken entwickelt.

Die einheitliche deutsche Grundlage für die Durchführung der vorläufigen Bewertung ist die von der LAWA entwickelte Empfehlung zur „Vorgehensweise bei der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos nach EU-HWRM-RL“, die aufgrund der flussgebietsbezogenen Besonderheiten durch das jeweilige Bundesland konkretisiert und ergänzt wurde.

Ausgangspunkt zur Identifikation von einzubeziehenden Ereignissen sind Abschätzungen, Informationen und Erkenntnisse zur Überflutung von Landflächen, die normalerweise nicht mit Wasser bedeckt sind.

Auf Basis des Art. 2 Nr. 2 der HWRL werden unterschiedliche Hochwassertypen betrachtet und auf deren Signifikanz untersucht.

- I. Hochwasser von oberirdischen Gewässern (Fluvial Floods)
- II. Oberflächenabfluss (Pluvial Floods)
- III. Zu Tage tretendes Grundwasser (Groundwater)
- IV. Versagen wasserwirtschaftlicher Anlagen (Artificial Infrastructure Failure of Impoundments)
- V. Überforderung von Abwasseranlagen (Artificial Infrastructure Sewerage Systems)

Hochwasser durch Oberflächenabflüsse treten meist nur lokal auf und werden i. d. R. durch Gewitter bzw. durch konvektive Starkniederschläge verursacht. Diese können überall auftreten. Somit kann kein signifikant höheres räumliches Risiko zugeordnet werden. Dieser Hochwassertyp verursacht i. d. R. erst dann signifikante Hochwasserrisiken für einzelne, konkrete Gewässerabschnitte, wenn sich die Oberflächenabflüsse in Gewässern sammeln. Diese Ereignisse sind dann implizit über die Betrachtung von Hochwasserrisiken an den oberirdischen Gewässern berücksichtigt.

Hochwasser durch die kapazitive Überforderung von Abwasseranlagen ist im Sinne der HWRL nicht signifikant, da diese Überflutungen meist durch konvektive Starkniederschläge ausgelöst werden, die nur lokal begrenzt auftreten. In den die Überflutung auslösenden Hochwassern im Gewässer sind die Abflüsse aus

Abwasseranlagen, einschließlich derjenigen aus der Niederschlagsentwässerung befestigter Flächen allerdings enthalten, die bei der Bewertung des Hochwasserrisikos somit berücksichtigt sind. Nicht berücksichtigt wird der Rückstau aus dem Kanalnetz in innerörtlichen Bereichen, der aus Niederschlagsereignissen resultiert, die über das Ereignis hinausgehen, das der Bemessung des Kanalnetzes zugrunde liegt.

Zu Tage tretendes Grundwasser könnte räumlich und zeitlich begrenzt nur in einigen wenigen Gewässerabschnitten ein relevantes Ausmaß erreichen, um signifikant nachteilige Folgen für die Schutzgüter verursachen zu können. Diese Risiken werden von den Hochwasserrisiken durch die Oberflächengewässer überlagert und deshalb nicht gesondert betrachtet.

Das Risiko des Versagens wasserwirtschaftlicher Stauanlagen wird in Deutschland durch hohe Anforderungen an Planung, Bau, Unterhaltung und Kontrolle der Anlagen begrenzt. Die Wahrscheinlichkeit des Versagens liegt deutlich unter den Extremereignissen an den Oberflächengewässern. Dieser Hochwassertyp ist deshalb nicht signifikant und wird im Rahmen der ersten vorläufigen Risikobewertung nicht weiter betrachtet.

Auf der Grundlage der aus Art. 2 Ziffer 1 der HWRL abgeleiteten Definition des Begriffs „Hochwasser“ für Deutschland in § 72 WHG werden am Gewässernetz der FGG Elbe wie auch in der FGE Eider und Schlei/Trave somit nur fluviale Ereignisse - Flusshochwasser - betrachtet.

Relevante Informationen über Hochwasser der Vergangenheit mit ihren nachteiligen Auswirkungen wurden aus vorliegenden internationalen und nationalen Berichten und Untersuchungen zur Elbe sowie weiteren landesinternen Recherchen entnommen. Für Hochwasser am Hauptlauf der Elbe sind dies z. B. die für die Hochwasser 2002 und 2006 erarbeiteten Berichte der IKSE.

Da insbesondere für kleinere und teilweise auch mittlere Einzugsgebiete vergangene Hochwasser i. d. R. nicht entsprechend dokumentiert sind, müssen regelmäßig weitere Informationen zur vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos herangezogen werden. Als weitere Kriterien kommen hier bei Bedarf das Vorhandensein von Hochwasserabwehrinfrastrukturen, ordnungsrechtlich gesicherten Überschwemmungsgebieten, in denen ein Hochwasserereignis statistisch einmal in mindestens 100 Jahren zu erwarten ist, Hochwassermelde- und -informationssysteme sowie geomorphologische Eigenschaften der Gewässer und der an sie angrenzenden Landflächen in Betracht. Trotz der im Zuge der Umsetzung der HWRL weitestgehend vereinheitlichten Methodik sind bei ihrer Anwendung regionale Besonderheiten weitestgehend berücksichtigt worden.

Küstengebiete

Im Zuge der Umsetzung der HWRL wurde als erster Schritt die bei der Umsetzung der WRRL nicht erforderliche räumliche Abgrenzung der Küstengebiete an der 1.190 km langen Küstenlinie vorgenommen. Die Abgrenzung erfolgte anhand von hydrologischen Kriterien wie eingetretene Höchstwasserstände oder anhand der Bemessungswasserstände der Deiche. Regionale Unterschiede in der die Grenze des Küstengebietes bildenden Höhenkote sind sowohl der unterschiedlichen Ausrichtung der Küsten wie auch der Entwicklung der von See her einlaufenden Sturmzeiten im Elbästuar geschuldet.

Kennzeichnend für die Küstengebiete ist ein über Jahrhunderte entstandenes, teil- bzw. abschnittsweise mehrfach gestaffeltes Deichsystem, durch das die Küstengebiete vor eindringendem Meerwasser geschützt werden. Überflutungen treten hier nur nach einem Versagen der Deiche bei extremeren Ereignissen auf, die i. d. R. nur einen räumlich begrenzten Teil des Küstengebietes betreffen. Großräumigere Überflutungen liegen überwiegend mehr als 100 Jahre zurück und sind ursächlich mit den damals wesentlich schwächeren Deichen verbunden.

In die vorläufige Risikobewertung wurden nur Ereignisse einbezogen, bei denen Verfügbarkeit und Qualität der Daten den Anforderungen der HWRL gerecht werden. Nachteilige Auswirkungen wurden aus den vorliegenden Beschreibungen der Sturmfluten bzw. der Deichbrüche mit ihren nachteiligen Auswirkungen entnommen bzw. abgeleitet. Insofern werden auf der Grundlage der aus Art. 2 Ziffer 1 der HWRL abgeleiteten Definition des Begriffs „Hochwasser“ für Deutschland in § 72 WHG für die Küstengebiete entsprechend nur Ereignisse durch eindringendes Meerwasser - Küstenhochwasser - betrachtet.

Aufgrund des mittlerweile erreichten Standards im Küsten- bzw. Deichschutz in den Küstengebieten der FGG Elbe haben Sturmfluten in der jüngeren Vergangenheit nur in Ausnahmefällen zu allenfalls kleinräumigen Überflutungen geführt. Da aber demgegenüber ein nicht zu vernachlässigendes Risiko für die Küstengebiete zu konstatieren ist, sind weitere Informationen und Aspekte in die vorläufige Bewertung einbezogen worden. U. a. das Vorhandensein von Deichen und deren laufende Anpassung an eine sich ändernde Belastungssituation sind ein prägnantes Indiz für potenzielle signifikante Hochwasserrisiken.

3 Beschreibung des Einzugsgebiets Elbe (gemäß Art. 4 Abs. 2a)

Gesamte Flussgebietsgemeinschaft Elbe

Zum besseren Verständnis wird ein kurzer Überblick über die gesamte Flussgebietsgemeinschaft Elbe wiedergegeben.

Die Mitgliedsstaaten der Europäischen Union (EU), haben gemäß Art. 3 der HWRL alle Haupteinzugsgebiete innerhalb ihres Hoheitsgebiets bestimmt und internationalen Flussgebietseinheiten zugeordnet.

Die Größe des Gesamteinzugsgebiets der Elbe beträgt 148.268 km², der deutsche Anteil nimmt 65,5 % ein und der tschechische 33,7 %, die Anteile Österreichs und Polens machen weniger als 1 % aus. Die Elbe ist entsprechend der Größe ihres Einzugsgebietes der viertgrößte Fluss Mittel- und Westeuropas.

Um eine effektive und koordinierte Vorgehensweise zu gewährleisten, haben die Staaten vereinbart, die Flussgebietseinheit Elbe nach hydrologischen Gesichtspunkten, die sich an den Einzugsgebieten der Nebengewässer der Elbe orientieren, in zehn Koordinierungsräume (KOR, sub-units) zu unterteilen. Die fünf Koordinierungsräume für die Deutschland federführend zuständig ist, sind in Abb. 2 dargestellt. Des Weiteren gibt es drei Koordinierungsräume, an denen Deutschland Anteil hat, die jedoch federführend von der tschechischen Republik betreut werden.



Abb. 2: Koordinierungsräume in der Flussgebietseinheit Elbe

Die Koordinierungsräume (KOR) umfassen jeweils ein oder mehrere hydrologische Teileinzugsgebiete der Elbe. Damit kann sowohl den wasserwirtschaftlichen wie den administrativen Gegebenheiten in der Flussgebietseinheit Elbe Rechnung getragen werden.

Eine Übersichtskarte des gesamten Einzugsgebiets der Elbe ist in Anlage 1 enthalten.

Allgemeine Beschreibung der FGE Elbe, schleswig-holsteinischer Anteil

3.1 Geographische Ausdehnung

Der schleswig-holsteinische Anteil an der FGE Elbe ist rund 5.700 km² groß, zuzüglich der zur FGE Elbe gehörigen Küstengebiete im Bereich der Nordsee und des Elbanteils. Er erstreckt sich in West-Ost-Richtung von der Hochseeinsel Helgoland entlang der Unterelbe, grenzt an das Bundesland Hamburg und verläuft über das Wehr Geesthacht hinaus bis zur Landesgrenze Mecklenburg-Vorpommerns. Nach Norden zieht sich der Hauptteil ausgehend vom Elbelauf in einem breiten Keil Richtung Ostsee bis auf Höhe der Stadt Eckernförde und der Kieler Förde. Er umfasst den zentralen Teil von Schleswig-Holstein.

Die Internationale Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) bezeichnet die Elbe geomorphologisch von Elbe-km 585,9 am Wehr Geesthacht bis Elbe-km 727,7 an der Seegrenze bei Cuxhaven-Kugelbake als Untere Elbe oder Tideelbe.

Der Elbestrom ist bei Geesthacht etwa 300 m breit, während unterhalb des Hamburger Stromspaltungsgebietes bis Brunsbüttel die Breite bereits ca. 2 km beträgt. Weiter stromabwärts weitet sich das Mündungsgebiet bis zu einer Breite von 18 km zwischen Cuxhaven und Friedrichskoog auf.

Landseitig werden die Küstengebiete stromaufwärts bis zur westlichen Landesgrenze in Wedel durch die Höhenlinie NN + 7,0 m begrenzt. Dies entspricht etwa dem jeweils höchsten aufgetretenen Wasserstand in der FGE (03.01.1976: NN + 6,25 m in Wedel) zuzüglich eines Klimazuschlags. Stromaufwärts endet die Tideelbe am Wehr in Geesthacht. Für diesen Abschnitt zwischen Wehr und östlicher Landesgrenze wurde ein Höhenwert von NN + 7,9 m und im Bereich der Bille von NN + 7,6 m festgelegt. Die sich ergebende landseitige Fläche zwischen der Küstenlinie und den genannten Höhenlinien beträgt 1.378 km². Es entfällt hiervon ein kleiner Teil auf die Flächen zwischen der östlichen Grenze des Hamburger Stadtgebiets und dem Wehr in Geesthacht.

Der schleswig-holsteinische Teil der FGE Elbe gliedert sich in die Koordinierungsräume Tideelbe und Mittlere Elbe/Elde. Im Koordinierungsraum Tideelbe ist der zentrale südliche Teil Schleswig-Holsteins erfasst, im Koordinierungsraum Mittlere Elbe/Elde das Einzugsgebiet des südlichen Teils des Elbe-Lübeck-Kanals.

Der Koordinierungsraum Tideelbe (TEL) ist in Abb. 3 dargestellt.



Abb. 3: Koordinierungsraum Tideelbe

Der Koordinierungsraum Mittlere Elbe/Elde (MEL) ist in Abb. 4 dargestellt.

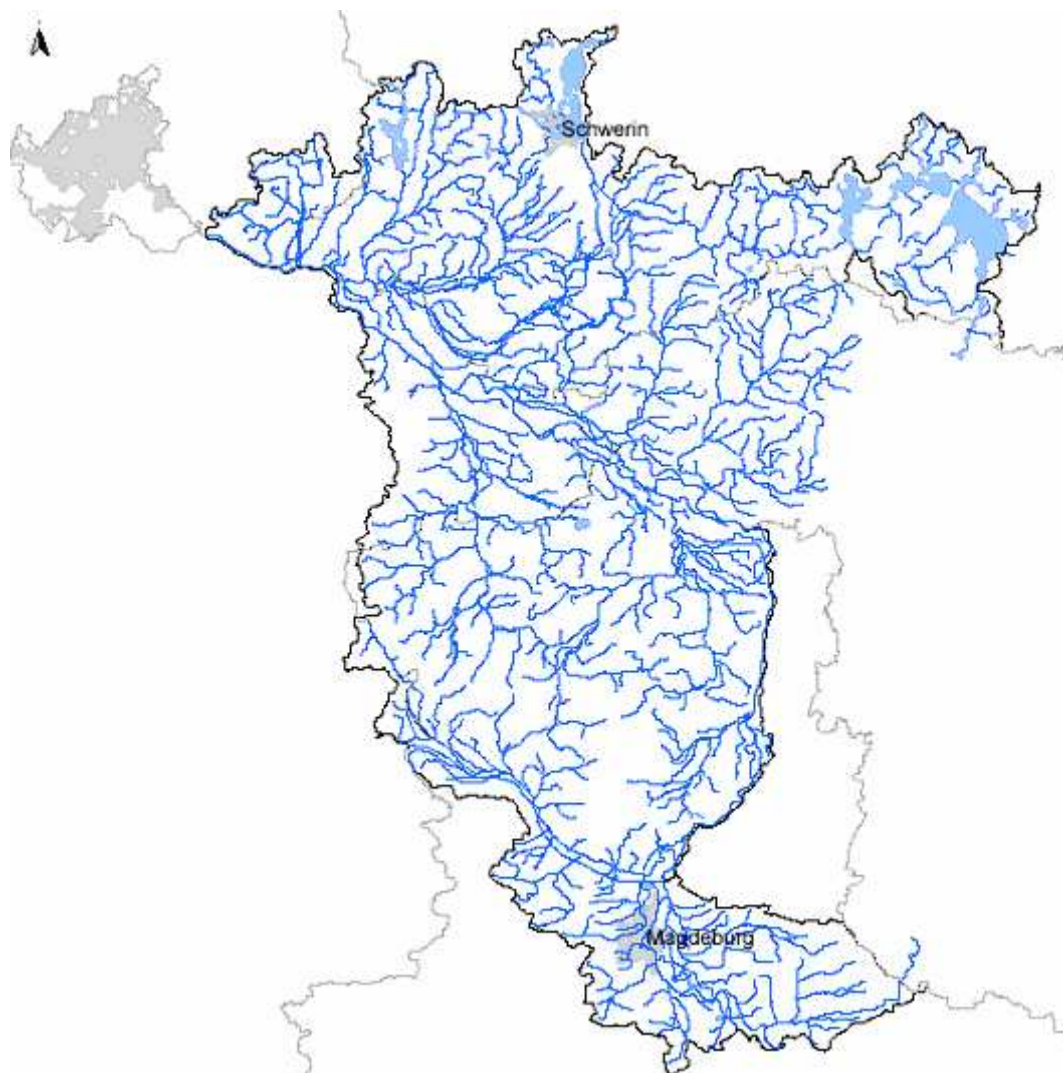


Abb. 4: Koordinierungsraum Mittlere Elbe/Elde

Um eine sinnvolle räumliche Aggregation zu erhalten, wurde der Koordinierungsraum in Planungseinheiten unterteilt. Nach den Vorgaben der FGG Elbe und der LAWA sollen sie eine Größe von 300 bis 2.500 km² aufweisen und eine hydrologisch definierte Unterteilung des Koordinierungsraumes darstellen.

Die Planungseinheiten für den schleswig-holsteinischen Teil des Elbeeinzugsgebietes sind in Abb. 5, der Tab. 2 und Anlage 3 (Karte der Bearbeitungsgebiete) dargestellt.

Das Bearbeitungsgebiet Elbe-Lübeck-Kanal gehört zur Planungseinheit Sude, die auch das vergleichsweise größere Einzugsgebiet der Sude in Mecklenburg-Vorpommern umfasst.

Die Beschreibung der Küstengebiete erfolgt nicht für die einzelnen, sondern übergreifend für alle betroffenen Planungseinheiten in der FGE Elbe.



Abb. 5: Planungseinheiten in der FGE Elbe

Tab. 2: Daten der Koordinierungsräume mit schleswig-holsteinischem Anteil bezogen auf Planungseinheiten

Koordinierungsraum	Tideelbe				Mittlere Elbe / Elde
	TEL				MEL
Kürzel					
Planungseinheiten	NOK	Stör	Krückau-Alster-Bille	Elbe-Schlauch	Sude*
Größe in km ²	1.724	1.790	1.440	136	524
Flächenanteil (ohne Elbeschlauch)	30,5 %	34,8 %	25,4 %		9,3 %

* nur schleswig-holsteinischer Anteil/Bearbeitungsgebiet Elbe-Lübeck-Kanal

3.2 Geologie und Topographie

Die FGE Elbe umfasst in Schleswig-Holstein unterschiedliche Naturräume (Abb. 6), deren Oberflächengestalt im Wesentlichen durch die geologischen Vorgänge während der Eiszeiten und in der Nacheiszeit der letzten 400.000 Jahren geprägt wurde (Topographische Karte siehe Anlage 4).

Das östliche Hügelland befindet sich im Übergang zur FGE Schlei/Trave im äußersten Norden und Osten der FGE Elbe und hat sich im Laufe der jüngsten Vereisung, der Weichseleiszeit, durch Stauchungsprozesse bei Eisvorstößen herausgebildet. Diese Jungmoränenlandschaft hat ein abwechslungsreiches Relief mit Geländerrücken und Mulden und kann, für schleswig-holsteinische Verhältnisse, auch zum Teil beachtliche Höhen aufweisen (z. B. Hahnheide mit über 90 m NN).

Den Untergrund bilden überwiegend kalkreiche Geschiebemergel, Geschiebelehme, Kiese und Sande. In vermoorten Senken sind auch Niedermoortorfe zu finden.

Nach Westen hin folgt der Naturraum der Vorgeest. Die Schmelzwässer, die vom weichselzeitlichen Eisrand nach Westen strömten, überdeckten die älteren, saalezeitlichen Moränensedimente mit Kiesen und überwiegend Sanden. So bildeten sich ebene Sanderflächen mit meist geringer Bodenfruchtbarkeit. Durch Grundwasser-einfluss bedingte Vermoorungen treten hier ebenso auf wie Heideflächen oder Binnendünen.

Der Naturraum der Hohen Geest besteht im Gegensatz zur flachen Vorgeest aus hügeligen, zum Teil auch hochflächenartigen Altmoränen, deren Untergrund durch die Schmelzwässer und Schuttmassen der saalezeitlichen Gletscher in der vorletzten Eiszeit geformt wurden. Die Böden aus Lehm und sandigem Lehm sind wegen des höheren Alters oberflächlich ausgewaschen und nährstoffarm. Sie weisen auch ausgeglichenerere Oberflächenformen auf als das Jungmoränengebiet des Hügellandes. Die Geländehöhen sind hier größer als in der Vorgeest und erreichen z. B. in der Itzehoe Geest oder im Naturpark Aukrug Höhen zwischen 50 m und 80 m NN.



Abb. 6: Naturräumliche Gliederung Schleswig-Holsteins mit den Grenzen der FGE in Schleswig-Holstein

Gegen den Naturraum der Marsch fällt die Hohe Geest auf weiten Strecken mit einem deutlichen Steilhang ab. Die Geländehöhen in der flachen Marschlandschaft mit hohen Grundwasserständen liegen lokal sogar unter Normalnull (z. B. westlich von Wilster und Elmshorn). Der tiefste Punkt Deutschlands liegt mit NN -3,54 m in der Wilster Marsch.

Im Bereich der FGE Elbe nehmen nacheiszeitliche Marschenablagerungen aus feinkörnigen Schlickern, (Tal-)Sanden und Torfen an der Oberfläche das Urstromtal der Elbe ein. Dieses breite Tal diente als Vorflut für die Schmelzwasser der Weichseleiszeit und wurde durch Meeresspiegelanstieg und Gezeiteneinfluss zu einer trichterförmigen Meeresbucht erweitert. Die hohe Geest bildet das steile Ostufer des weiten Elbeurstromtals.

Die morphologische Strukturvielfalt des Elbeästuars wird maßgeblich von der Tide beeinflusst und ist im natürlichen Zustand durch einen intensiven Feststofftransport verbunden mit einer ständigen Umformung von Gewässersohle und Vorland gekennzeichnet.

Die Tidedynamik des Flusses bildet einen mäanderähnlichen Kurvenverlauf aus. Ein Merkmal ist, dass die Wendepunkte des Stromverlaufes und die Kurvenkrümmungen mit dem Uferabtrag über Jahrhunderte ihre Positionen beibehalten. Weitere charakteristische Merkmale sind Stromspaltungen, Umlagerungen, wechselnde Gewässerbreiten, Kolke und Auflandungen in Form von Watten, Sänden und Inseln, Bildung von Nebenarmen und Uferabbrüchen.

Die Gewässersohle der Elbe wird zwischen Hamburg und Cuxhaven in drei morphologisch unterschiedliche Bereiche eingeteilt:

- einen rinnenförmigen Bereich zwischen Hamburg und der Störmündung (gekennzeichnet durch seitlich begrenzte Ausdehnung der Abflussrinne und der Flußwatten und überwiegend Tiefenerosion),
- einen Übergangsbereich zwischen der Störmündung und Balje (morphologisch relativ stabil) und
- einen trichterförmigen Bereich zwischen Balje und Cuxhaven (gekennzeichnet durch überwiegend horizontale Erosionsprozesse).

Die Sedimentverteilung zeichnet sich durch eine hohe räumliche und zeitliche Heterogenität aus. Sie ist abhängig von der Höhe und Dauer bestimmter Strömungsgeschwindigkeiten an einem Ort. Durch das lokale Strömungsregime können unterschiedliche Sedimente sehr kleinräumig wechseln. Natürliche oder anthropogen bedingte Umlagerungen führen häufig zu Veränderungen der Sedimentverteilung an einem Standort.

Überwiegend handelt es sich bei den Sedimenten um ungeschichtete Sande. In der Fahrrinne der Elbe treten vor allem Mittelsande, in den Seitenräumen hauptsächlich Feinsande auf. Sandfreie und sandhaltige Schlicke sind selten. Sie sind in Bereichen mit geringeren Strömungsgeschwindigkeiten (Hafenbecken, Nebenflüsse) verbreitet, Sande mit Schlickschichten und Schlicke mit Sandbändern sind in strömungsberuhigten Flachwasserbereichen und Watten anzutreffen. Als lokale Besonderheiten kommen vereinzelt Geschiebemergel am Fahrrinnenrand und Klei in Flach- und Tiefwasserbereichen vor. Abschnitte mit bis zu 3 m hohen Rippelstrukturen folgen im Wechsel solchen mit strukturlosen Schluffsedimentationen.

Die 400 bis 500 m breite Fahrrinne der Bundeswasserstraße Elbe unterliegt von Elbe-km 728 (Höhe Kugelbake Cuxhaven) bis Strom-km 748 (Höhe Großer Vogelsand / Scharhörn) einer regelmäßigen Unterhaltungstätigkeit durch die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV). Durch gezielte Baggerungen wird die jeweils ausgewiesene Fahrwassertiefe vorgehalten. Sedimente müssen nur in Teilbereichen der Fahrrinne gebaggert werden, da durch die natürliche Morphodynamik bestimmte Streckenabschnitte dauerhaft eine ausreichende Wassertiefe besitzen.

Im 19. Jahrhundert erfolgte ein Rückbau der Nebenarme der Elbe auch mit dem Ziel, den Hauptstrom als Schifffahrtsweg zu stärken. Die Fahrinnenanpassungen im 20. Jahrhundert bewirkten eine Vertiefung in den Bereich unterhalb der fast überall anstehenden, erosionsstabilen Kleilagen. Diese hatten bis vor dem 10 m-Ausbau streckenweise eine ebene Sohle gebildet, die hydraulisch wie eine verdichtete Gewässersohle wirkte und von der sich kaum Sediment lösen konnte. Die Durchbaggerung dieser stabilen Kleilage hat die darunter liegenden lockerer gelagerten Sandböden freigelegt und einen großräumigen Sandtransport im Tidefluss eingeleitet.

Von 1955 bis heute wurden durch technische Bauwerke wie Deiche und Sperrwerke die Vordeichfläche und der Flutraum im Bereich der Tideelbe um rund 209 km² verringert. Die verbliebenen Vorlandflächen weisen gesteigerte Sedimentationsraten bis zu 2 cm/Jahr auf. Bei den Ausbauten der Elbe im 20. Jahrhundert wurden die Sandbänke der Elbe zu Inseln mit der Wirkung als Strombauwerke umgestaltet.

Die Gesamtheit dieser Änderungen führte dazu, dass die Tidewelle aufgrund verminderter Dämpfungseinflüsse weiter stromauf vordringen konnte. Die Veränderungen haben zur Folge, dass bestimmte Sedimentfraktionen, die sich natürlicherweise im Bereich der gesamten Marsch abgesetzt hätten, mit jeder Tide weiter stromauf bis in den Hamburger Hafen gespült werden. Die Sande und Rinnen der Außenelbe unterliegen sehr langperiodischen zyklischen Prozessen.

Zum Schutz der Uferlinien und zur Kontrolle des Stromverlaufes wurden Bühnenfelder errichtet. Etwa 15 Prozent der Ufer der Tideelbe zwischen Hamburg und Nordsee sind durch Uferverbau mit Steindeckwerk geschützt.

3.3 Gewässernetz und Küstengebiete

Der schleswig-holsteinische Teil der Flussgebietseinheit Elbe hat eine Fläche von rund 5.700 km² und befindet sich nord-östlich des Elbestroms. Im Norden durch Nordsee und den Nord-Ostsee-Kanal und dessen Nebenflüssen begrenzt, erstreckt sich das Gebiet nach Osten bis zur Quelle von Eider, Stör und Bramau. Das südliche Teilgebiet umfasst den Einzugsbereich von Alster und Bille, sowie deren Nebenflüsse und erstreckt sich von dort bis zum Schaalsee und Elbe-Lübeck-Kanal. Hamburg wird nördlich der Elbe komplett von der FGE Elbe umrahmt.

Das Gebiet umfasst Teile der drei wesentlichen Naturräume Schleswig-Holsteins. Das unmittelbar entlang der Elbe gelegene Gebiet kann zum weitaus größten Teil der Marsch zugeordnet werden. Lediglich entlang der unteren Mittelelbe oberhalb vom Wehr Geesthacht fließt die Elbe durch die Geest. Flussabwärts verläuft die Geestkante etwa parallel zur Elbe in einem Abstand von durchschnittlich 10 km zum Flusslauf der Elbe und geht in Richtung Osten in das östliche Hügelland der Jungmoränenlandschaft Schleswig-Holsteins über, die in einem Südausläufer bis zur Nordgrenze Hamburgs reicht.

Die Elbe hat von Cuxhaven/ Kugelbake bis zur Landesgrenze Mecklenburg-Vorpommern eine Länge von ca. 150 km, davon ca. 30 km auf Hamburger Landesfläche. Der Gezeiteneinfluss in der Elbe endet am Wehr Geesthacht.

Die Hauptgewässer, deren Einzugsgebiete auch die weitere Untergliederung dieser FGE in sechs Planungseinheiten bzw. 13 Bearbeitungsgebiete bilden, sind für die

- Planungseinheit Krückau-Alster-Bille
 - Krückau (ca. 35 km)
 - Pinnau (ca. 42 km)
 - Alster (ca. 20 km)
 - Bille (ca. 39 km)
- Planungseinheit Stör
 - Stör (ca. 83 km)
- Planungseinheit Nord-Ostsee-Kanal
 - Nord-Ostsee-Kanals (ca. 99 km)
- Planungseinheit Sude (schleswig-holsteinischer Anteil)
 - Elbe-Lübeck-Kanals (ca. 62 km, davon 31 km im Einzugsgebiet der Elbe)
- Planungseinheit Elbe-Schlauch Tideelbe
 - Tideelbe ca. 105 km (ohne Hamburg)
- Planungseinheit Elbe-Schlauch Untere Mittel-elbe
 - Binnenelbe ca. 20km.

Krückau, Pinnau, Stör, Alster und Bille sind im tidebeeinflussten Unterlauf einer Sturmflutgefahr ausgesetzt und werden daher durch Sperrwerke, Staustufen und Schleusen gegen hohe Tidewasserstände geschützt.

Der Elbe-Lübeck-Kanal entwässert in das Einzugsgebiet der unteren Mittel-elbe, weshalb die Planungseinheit Sude, zu der das umgebende Gebiet zählt, eine Sonderstellung innerhalb der FGE Elbe einnimmt.

Die Küstenlinie entlang der Tideelbe in Schleswig-Holstein (von Friedrichskoog Edendorf bis zum Wehr bei Geesthacht, ohne Hamburg) hat eine Länge von etwa 105 km. Das leicht mäandrierende Ästuar der Tideelbe entwässert ein über 148.000 km² großes bis nach Tschechien, Österreich und Polen reichendes Einzugsgebiet.

Die Fläche des Küstengebietes der FGE Elbe umfasst von der seeseitigen Hoheitsgrenze (12-Seemeilen-Zone) bis zur entsprechenden landseitigen Höhengrenze insgesamt ca. 4.000 km².

3.3.1 Planungseinheit Nord-Ostsee-Kanal (NOK)

Die 1.724 km² der Planungseinheit Nord-Ostsee-Kanal befinden sich im Nord-Westen der FGE Elbe und erstrecken sich von Friedrichskoog im Westen über die NOK-Schleusen in Brunsbüttel bis zu den im Osten gelegenen Schleusen an der Kieler Förde. Der NOK durchquert zunächst die Niederungsgebiete des Elbeurstromtals mit ca. 250 km² bis zum Geestkörper im Bereich Schafstedt und folgt dann der Eiderniederung bis Rendsburg, erreicht anschließend das holsteinische Hügelland und mündet nach ca. 100 km als Bundeswasserstraße bei Kiel-Holtenau in die Ostsee.

Das Gebiet umfasst Teile der drei wesentlichen Naturräume Schleswig-Holsteins. Das entlang der Elbe gelegene Gebiet kann zum weitaus größten Teil der Marsch zugeordnet werden. Flussabwärts verläuft die Geestkante etwa parallel zur Elbe in einem Abstand von durchschnittlich 10 km zum Flusslauf der Elbe und geht in Richtung Osten in das östliche Hügelland der Jungmoränenlandschaft Schleswig-Holsteins über.

Das Hauptgewässer dieser Planungseinheit ist der namensgebende Kanal, der überwiegend in Richtung Elbe entwässert. Nebengewässer, die über den NOK in die Elbe entwässern sind unter anderem die obere Eider, Wehrau, Jevenau, Haaler Au, Wilster Au und Burger Au, wobei dies in dem o.g. Niederungsgebiet nur über Schöpfwerke möglich ist.

3.3.2 Planungseinheit Stör

Das rund 1.800 km² große Gebiet befindet sich hauptsächlich im Marsch- und Geestbereich. Lediglich im äußersten Norden und Osten liegen einige Gebiete innerhalb des östlichen Hügellandes. Der Mündungsbereich der Stör gehört bis Kellinghusen zur Marsch, die entlang des Flusses eine schmale Zunge ins Geestgebiet hinein bildet. Die Mündung der Stör ist mit einem Sperrwerk gegen hohe Tidewasserstände der Elbe gesichert. Einige tiefliegende Moorbereiche befinden sich südlich und östlich von Itzehoe.

Diese Planungseinheit befindet sich südlich der Planungseinheit NOK. Das Gebiet grenzt im Süden an die Planungseinheit Krückau-Alster-Bille und reicht im Osten bis zur FGE Schlei/ Trave.

Der gebietsprägende Fluss Stör mit einer Länge von rd. 83 km ist der größte Elbzuffluss Schleswig-Holsteins. Wichtige Nebenflüsse der Stör sind die Schwale, Bünzau, Bramau und Bekau.

Der Gesamtlauf der Stör unterteilt sich dabei in 49 km Bundeswasserstraße, 21 km Gewässer erster Ordnung und 13 km Gewässer zweiter Ordnung. Von der Quelle in Willingrade fließt die Stör über Neumünster, Kellinghusen und Itzehoe aus NO- in SW-Richtung zur Mündung in die Elbe bei Störort. Dabei erreicht das Gewässer Sohlbreiten von anfänglich 0,5 m bei Willigrade bis ca. 10 m bei Kellinghusen und 150 m im Mündungsbereich. Die Stör ist bis zum Pegel Rensing bei Kellinghusen (ca. 50 km von der Mündung) durch die Nordsee tidebeeinflusst.

3.3.3 Planungseinheit Krückau-Alster-Bille

Die Planungseinheit Krückau-Alster- Bille wird zur Umsetzung der HWRL sowohl von SH als auch von HH bearbeitet. Da sie aufgrund dieser administrativen Gliederung unterteilt wird, ist in den folgenden Auswertungen zu den Ergebnissen lediglich das schleswig-holsteinische Gebiet mit einer Fläche von rund 1.440 km² inbegriffen.

Das Gebiet umfasst Teile der drei wesentlichen Naturräume Schleswig-Holsteins. Das entlang der Elbe gelegene Gebiet kann zum weitaus größten Teil der Marsch zugeordnet werden. Der Marschstreifen wird aber in Richtung Oberlauf der Elbe schmaler, so dass er nur im Bereich der Krückau die zuvor beschriebenen durchschnittlichen 10 km erreicht.

Prägendes Hauptgewässer sind die Bille, die Alster, die Pinnau und die Krückau. Bille und Alster sind naturräumlich überwiegend der Geest, im Oberlauf dem Östlichen Hügelland, zuzuordnen. Die Unterläufe beider Gewässer gehören administrativ zur Freien und Hansestadt Hamburg, sind dort teilweise tidebeeinflusst und schiffbar. Die Größe der schleswig-holsteinischen Einzugsgebiete umfasst ca. 372 km² für die Bille bzw. etwa 314 km² für die Alster.

Pinnau und Krückau liegen mit ihren Einzugsgebieten von ca. 362 km² und ca. 275 km² naturräumlich in Geest und Marsch. Die Pinnau ist bis Uetersen und die Krückau bis Elmshorn Bundeswasserstraße und münden beide in die Tideelbe. Ebenso auch Bille und Alster, deren Mündung sich aber auf Hamburger Gebiet befindet. Diese Gewässer sind mit Sperrwerken, Flutturen und Schleusen gegen hohe Tidewasserstände geschützt.

Die Wedeler Au als eigenständiges Nebengewässer der Elbe entspringt auf dem Stadtgebiet Hamburgs. Der schleswig-holsteinische Anteil des Einzugsgebiets beträgt ca. 34 km².

3.3.4 Planungseinheit Sude (Bearbeitungsgebiet Elbe-Lübeck-Kanal)

Die 524 km² des Gebietes der Planungseinheit Sude sind Teil der beiden Naturräume Geest und östliches Hügelland, wobei der südliche Teil der Geest und der nördliche Teil dem östlichen Hügelland zugeordnet werden kann.

Dieses Gebiet ist der einzige Teil der FGE Elbe in Schleswig-Holstein, der sich im Einzugsgebiet der unteren Mittel-Elbe befindet. Es erstreckt sich zwischen der Elbe im Süden und dem Schaalsee im Norden. Es wird im Westen von der Planungseinheit Krückau-Alster-Bille begrenzt und reicht im Osten bis zur Grenze von Mecklenburg-Vorpommern.

Das Hauptgewässer der Planungseinheit Sude in Schleswig-Holstein ist der Elbe-Lübeck-Kanal. Dieser mündet bei Lauenburg in die Elbe. Nebengewässer des ELK sind Stecknitz, Riedebeck und Boize.

Der ELK mit einer Gesamtlänge von 65,5 km von der Elbe bis zur Ostsee als Bundeswasserstraße umfasst 31 km in der Planungseinheit Sude. Die Wasserscheide des ELK liegt südlich von Mölln und grenzt dort an die FGE Schlei/Trave.

Der ELK hat in dieser Planungseinheit eine Größe von 345 km². Auf der Strecke zwischen Lauenburg und Lübeck befinden sich sieben Schleusen, davon liegen zwei Schleusen zwischen Lauenburg und Mölln. Der Bau des ELK erfolgte 1900/01 durch

Ausbau im Bereich der pleistozänen Geländeschwelle südwestlich von Mölln, die bereits im Mittelalter ab 1391 als „nyge graven“ durchstochen wurde. Weiter südlich wurde die stark gekrümmte Delvenau kanalförmig ausgebaut, d.h. begradigt, verbreitert und stark vertieft sowie bedeicht (ca. 12 km Strecke). Bis Büchen Dorf wurde der Kanal westlich der Delvenau künstlich weiter geführt. Dabei wurden seine westlichen Zuflüsse von der heutigen Delvenau überwiegend abgeschnitten und liegen durch die Stauregulierung der Schleusen in Lauenburg auf kurzer Strecke im Rückstau ihrer Wasserhaltung (Steinau) oder münden über einen Absturz in den Kanal (Linau).

3.3.5 Planungseinheit Elbe-Schlauch Tideelbe

Der Elbe-Schlauch erstreckt sich auf einer Länge von ca. 135 km entlang der Tideelbe zwischen der Linie Cuxhaven / Kugelbake - Friedrichskoog und dem Wehr in Geesthacht. Dort endet oberwasserseitig der Gezeiteneinfluss der Elbe. Neben den natürlichen Faktoren wie Tidenhub, Sturmflutereignissen und wechselnden Salzgehalten ist das hydrologische System der Elbe und der einmündenden Gewässer durch erhebliche Strombaumaßnahmen (Leitwerke, Buhnen), Deiche und Sperrwerke gekennzeichnet.

Diese Planungseinheit beinhaltet nur die außendeichs gelegenen Uferbereiche der Elbe, sowie die Mündungsbereiche ihrer Nebengewässer. Das schleswig-holsteinische Gebiet reicht von einem kleinen, wenige Kilometer langen Abschnitt nördlich Geesthachts, unterbrochen durch das Gebiet Hamburgs mit ca. 30 km bis stromabwärts zur Nordspitze von Friedrichskoog.

Die schmale, langgestreckte Planungseinheit umfasst 136 km² und grenzt im Süden an Niedersachsen und im Norden an sämtliche Planungseinheiten der in Schleswig-Holstein liegenden FGE Elbe.

Das Hauptgewässer dieser Planungseinheit ist der namensgebende Strom. Er befindet sich gänzlich im Gebiet der Marsch.

3.3.6 Planungseinheit Elbe-Schlauch Untere Mittelelbe

Die Elbe von Schnackenburg (Elbe-km 474,6) bis Wehr Geesthacht (Elbe-km 585,9) wird als untere Mittlere Elbe bezeichnet. Der schleswig-holsteinische Anteil der Binnenelbe zwischen dem Wehr Geesthacht und der Landesgrenze zu Mecklenburg-Vorpommern hat eine Länge von ca. 20 km.

Dieser Elbabschnitt verläuft auf schleswig-holsteinischer Seite bis Lauenburg entlang der Hohen Geest mit einem deutlichen Steilhang. Lediglich in Lauenburg sind im Bereich des Gewerbegebietes „Aue- und Söllerwiesen“ Deiche an der Elbe und Stecknitz vorhanden. Im Gegensatz dazu ist das niedersächsische Elbufer auf voller Länge bedeicht.

Das Wehr Geesthacht bildet bei mittleren Tiden die Tidegrenze. Die Elbe wird im Normalfall am Wehr Geesthacht auf + 4,00 m NN gestaut. Bei hohen Sturmfluten kann der Flutscheitel jedoch weiterhin ungehindert elbaufwärts laufen. Auch bei Binnenabflüssen größer 1.200 m³/s (Pegel Darchau) wird das Wehr durch den Wasserdruck komplett gelegt, so dass der Abfluss weitgehend ungehindert das Wehr passieren kann.

3.4 Gewässerkundliche Daten

Der langjährige mittlere Abfluss an der Mündung der Elbe in die Nordsee beträgt 861 m³/s. Im Jahresgang variieren die Abflüsse stark, zudem ist der Bereich der Tideelbe, zwischen dem Wehr Geesthacht und der Mündung gezeitengeprägt. Der höchste bisher gemessene Abfluss bei Geesthacht betrug am 07.04.1895 etwa 3.800 m³/s.

Schneespeicherung und Schneeschmelze, in Verbindung mit starken Niederschlägen, beeinflussen das Abflussverhalten der Elbe. Über 60 % des mittleren Jahresabflusses fließen im Winterhalbjahr ab. Daher treten vorwiegend Winter- und Frühjahrshochwasser auf. Wesentlich seltener, dann aber ebenso intensiv, kommt es zu Sommerhochwasser, ausgelöst durch erhebliche Sommerniederschläge, oftmals in Verbindung mit so genannten "Vb-Wetterlagen". Vb-Wetterlagen entstehen, wenn ein Tiefdruckgebiet von Nordwesten kommend sich über dem nördlichen Mittelmeer verstärkt und dort mit Wasserdampf auflädt, dann um die Alpen herum Richtung Norden zieht. Wenn sich schließlich die Luftmassen beim Aufstieg an den Gebirgen oder beim Auftreffen auf eine Kaltfront abkühlen, kommt es häufig zu Starkregen.

Extreme Hochwasser der Elbe haben in der Regel ihren Ursprung im tschechischen Teil des Einzugsgebietes, wo sich 72,6 % der Fläche in niederschlagsreichen Höhenlagen über 400 m NN befinden. Die Mittelgebirgsregionen in der oberen Elbe mit den Zuflüssen aus der Moldau haben einen entscheidenden Einfluss auf die Entstehung von Hochwasser. Die mittlere Elbe mit ihren Zuflüssen aus der Schwarzen Elster, der Mulde, der Saale und der Havel können für sich genommen keine extremen Hochwasserwellen auslösen.

Die Abflusscharakteristik im schleswig-holsteinischen Elbe-Einzugsgebiet wird durch die gewässerkundlichen Hauptzahlen an ausgewählten Pegeln der vier Planungseinheiten in Tab. 3 und Tab. 4 dargestellt. Beim Nord-Ostsee-Kanal und beim Elbe-Lübeck-Kanal werden hierfür Pegeldata der zufließenden Gewässer herangezogen. Für die Planungseinheit Krückau-Alster-Bille werden die Pegeldata der vier Hauptgewässer aufgelistet.

Etwa zwei Drittel der Jahresabflussmenge fließen im Schleswig-Holsteinischen Elbegebiet im Winterhalbjahr ab. Im Südöstlichen Landesteil liegt der Anteil bei 70 % und höher.

Tab. 3: Abflüsse an repräsentativen Messstellen in der jeweiligen Planungseinheit

Pegel	Einzugsgebiet des Pegels (km ²)	mittleres Niedrigwasser MNQ (m ³ /s)	Mittelwasser MQ (m ³ /s)	mittleres Hochwasser MHQ (m ³ /s)	Abflussjahre	Anteil Sommerabfluss am Gesamtabfluss	Anteil Winterabfluss am Gesamtabfluss
Planungseinheit Nord-Ostsee-Kanal (1.724 km²)							
Hammer / Eider	157,0	0,53	1,68	5,65	1976 - 2010 ¹⁾	32%	68%
Jevenstedt /Jevenau	106,0	0,35	1,43	8,00	1981 - 2010	31%	69%
Todenbüttel / Haaler Au	85,2	0,23	1,21	13,1	1963 - 2010	34%	66%
Wennbüttel / Gieselau	35,2	0,09	0,34	3,77	1971 - 2010	35%	65%
Planungseinheit Stör (1.790 km²)							
Willenscharen / Stör	476,0	2,21	6,03	28,1	1948 -2010 ²⁾	35%	65%
Föhrden-Barl / Bramau	469,0	1,71	5,10	22,5	1992 - 2010	33%	67%
Planungseinheit Krückau-Alster-Bille (1.440 km²)							
Renzel / Pinnau	73,3	0,24	0,86	6,45	1972 - 2010	33%	67%
A 23 / Krückau	129,9	0,28	1,20	9,02	1996 - 2010	31%	69%
Wulksfelde / Alster	140,0	0,28	1,57	10,0	1976 - 2010	28%	72%
Reinbek / Bille	335,0	0,79	2,55	14,3	1976 - 2010	31%	69%
Sachsenwaldau/Bille	223,0	0,45	1,78	10,6	1968 - 2010	29%	71%
Planungseinheit Sude, davon Bearbeitungsgebiet Elbe-Lübeck-Kanal (524 km²)							
Pötrau /Steinau	92,3	0,16	0,80	6,71	1986 - 2010 ³⁾	30%	70%
Witzeeze / Linau	106,0	0,08	0,39	5,27	1971 - 2010	27%	73%

¹⁾ Es fehlen Monatswerte für August und September 2010, da Pegel Hammer in dem Zeitraum wegen Bau der Sohlgleite außer Betrieb war

²⁾ Es fehlen bei NQ/MQ Monatswerte für September und Oktober 1951 sowie November 1984, bei NQ zusätzlich auch für Dezember 1953 und Oktober 1984 HQ liegt komplett vor

³⁾ Datenlücke vom 01.02.1999 bis 01.11.2000 wegen Zerstörung des Schreibpegels Pötrau

Innerhalb des schleswig-holsteinischen Elbeeinzugsgebietes weist der südöstliche Landesteil niedrigere Abflussspenden auf. Hier spiegelt sich an den Gewässern Bille, Steinau und Linau die geringere Jahresniederschlagsmenge wider.

Tab. 4: Abflussspenden an repräsentativen Messstellen in der jeweiligen Planungseinheit

Pegel	Einzugsgebiet des Pegels (km ²)	mittleres Niedrigwasser MNq (l/s/km ²)	Mittelwasser Mq (l/s/km ²)	mittleres Hochwasser MHq (l/s/km ²)	Abflussjahre
Planungseinheit Nord-Ostsee-Kanal (1.724 km²)					
Hammer / Eider	157,0	3,34	10,70	35,99	1976 - 2010
Jevenstedt /Jevenau	106,0	3,34	13,49	75,47	1981 - 2010
Todenbüttel / Haaler Au	85,2	2,72	14,20	153,76	1963 - 2010
Wennbüttel / Gieselau	35,2	2,56	9,74	107,10	1971 - 2010
Planungseinheit Stör (1.790 km²)					
Willenscharen / Stör	476,0	4,64	12,67	59,03	1948 - 2010
Föhrden-Barl / Bramau	469,0	3,65	10,87	47,97	1992 - 2010
Planungseinheit Krückau-Alster-Bille (1.440 km²)					
Renzel / Pinnau	73,3	3,21	11,71	87,99	1972 - 2010
A 23 / Krückau	129,9	2,12	9,24	69,44	1996 - 2010
Wulksfelde / Alster	140,0	2,01	11,21	71,43	1976 - 2010
Reinbek / Bille	335,0	2,35	7,61	42,69	1976 - 2010
Sachenwaldau/Bille	223,0	2,00	7,98	47,53	1968 - 2010
Planungseinheit Sude, davon Bearbeitungsgebiet Elbe-Lübeck-Kanal (524 km²)					
Pötrau /Steinau	92,3	1,74	8,61	72,70	1986 - 2010
Witzeeze / Linau	106,0	0,72	3,63	49,72	1971 - 2010

Die Hydrologie der Tideelbe wird maßgeblich durch die von der Nordsee einschwingende Tidewelle sowie der Zuflüsse vom Oberwasser der Elbe und den einfließenden Nebenflüssen bestimmt. Auch der Wind hat einen großen Einfluss auf Wasserstand und Strömung.

Zweimal täglich durchfließt die Tidewelle das Ästuar. Der mehrjährige mittlere Tidenhub liegt in Cuxhaven knapp unter 3,0 m und nimmt nach Hamburg (St. Pauli) auf über 3,5 m zu. Zum Vergleich, vor 150 Jahren lag der mittlere Tidenhub in Cuxhaven um 2,8 m, in Hamburg St. Pauli unter 1,8 m.

An den mittleren Wasserständen (MThw und MTnw) in Tab. 5 und dem daraus resultierenden Tidenhub wird deutlich, dass die Tidedynamik im Bereich von Hamburg größer ist als im Mündungsbereich der Elbe.

Tab. 5: Mittlere Wasserstände in der Tideelbe

Pegel	MTnw (cm PN)	MThw (cm PN)	Tidenhub (cm)	Jahresreihe
Cuxhaven	360	655	295	1998 / 2007
Brunsbüttel	374	651	277	1998 / 2007
Brockdorf ⁽¹⁾	380	656	276	1999 / 2008
Stör Sperrwerk ⁽¹⁾	384	657	273	1999 / 2008
Glückstadt ⁽¹⁾	378	658	280	1999 / 2005
Krückau Sperrwerk ⁽¹⁾	375	669	294	1999 / 2008
Pinnau Sperrwerk ⁽¹⁾	375	674	299	1999 / 2008
Schulau ⁽¹⁾	365	691	325	1999 / 2008
St. Pauli	339	711	372	1998 / 2007
Zollenspieker ⁽²⁾	483	746	263	1996 / 2005

⁽¹⁾ Daten des WSA Hamburg

⁽²⁾ Daten des WSA Lauenburg

In den vergangenen Jahrzehnten haben sich das MThw und das MTnw vorrangig aufgrund menschlicher Eingriffe im Ästuar verändert. So ist das MThw am Beispiel des Pegels St. Pauli gestiegen und das MTnw ist stark gefallen (siehe Abb. 7).

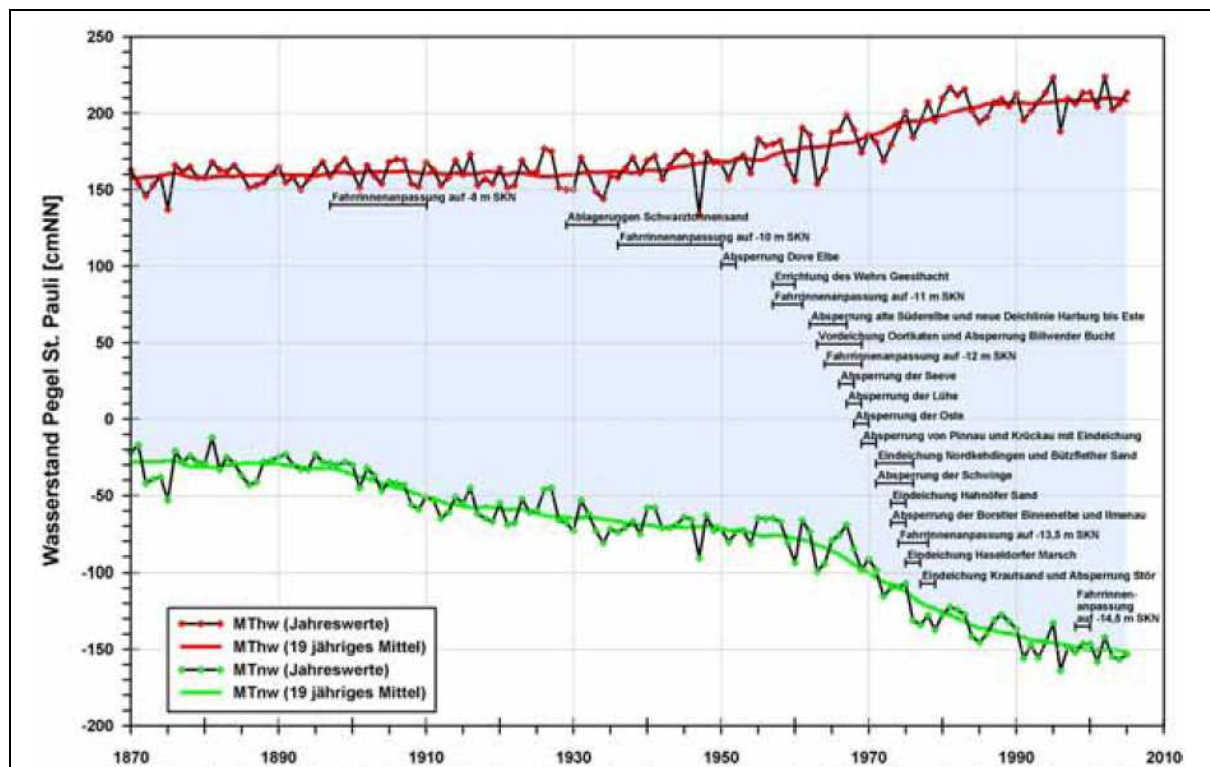


Abb. 7: Entwicklung des mittleren Tidehochwasser und des mittleren Tideniedrigwasser als Jahreswerte und im 19 jährigen Mittel am Pegel St. Pauli

(Quelle: Konzept für eine nachhaltige Entwicklung der Tideelbe als Lebensader der Metropolregion Hamburg Ein Diskussionsbeitrag der Hamburg Port Authority und der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes 2006)

Das mittlere Tidehalbwasser (MT1/2w) zeigt einen Anstieg von rd. 18 cm/Jh. (Abb. 8). Es kann davon ausgegangen werden, dass das MT1/2w dem mittleren Meeresspiegel folgt und dieser Anstieg auch auf den mittleren Meeresspiegel übertragen werden kann. Infolge der menschlichen Eingriffe fällt der mittlere Meeresspiegel in Hamburg St. Pauli über den gleichen Zeitraum durchschnittlich um 2,9 mm/J (Abb. 8).

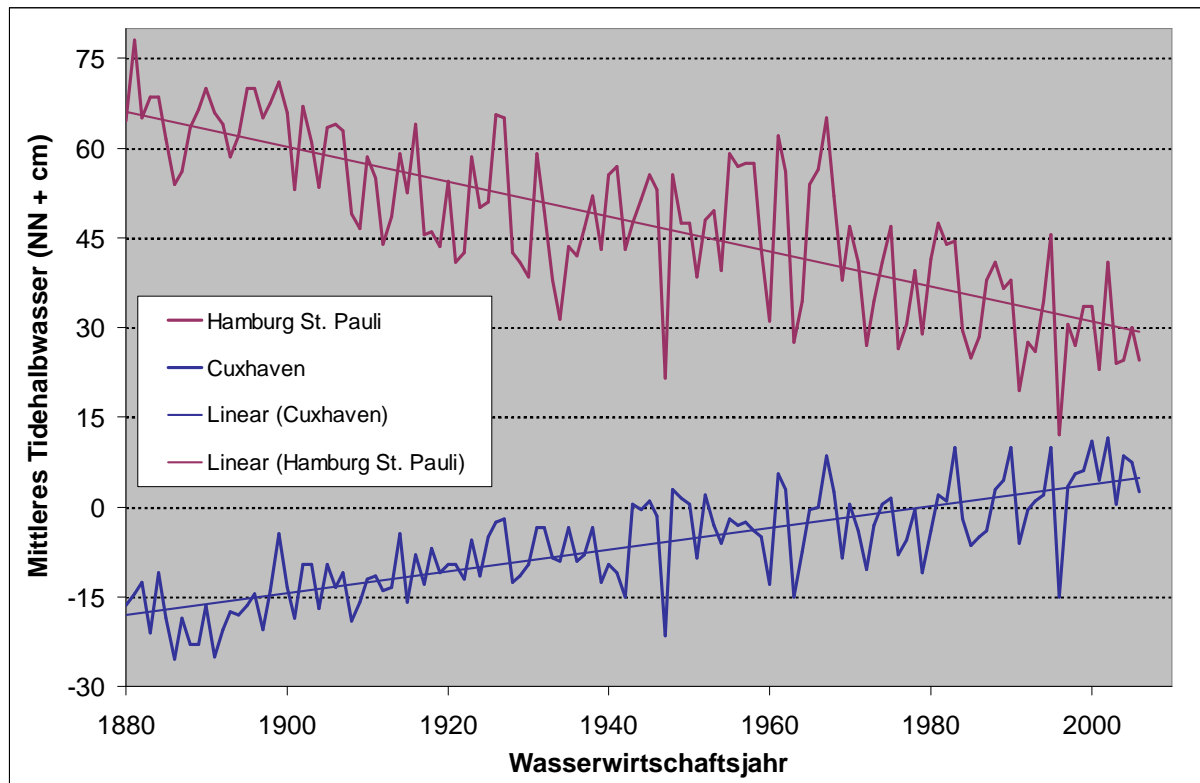


Abb. 8: Entwicklung des mittleren Tidehalbwassers an den Pegeln Hamburg St. Pauli und Cuxhaven seit 1880

Die nach Nordwesten exponierte Mündung macht die Tideelbe besonders empfindlich für Sturmfluten aus westlichen Richtungen. Der höchste bisher beobachtete Wasserstand trat am 03.01.1976 in Cuxhaven mit einer Höhe von NN +5,11 m auf (max. Windstau 4,23 m; Windstau bei Scheitelwasserstand: 3,65 m). In St. Pauli erreichte diese Sturmflut einen Wasserstand von NN +6,45 m und lag damit noch deutlich höher als die Katastrophenflut von 16.02.1962, bei der in Cuxhaven ein Wasserstand von NN +4,96 m und in St. Pauli von NN +5,70m erreicht wurde.

In Abb. 9 sind die jährlichen Höchstwasserstände seit 1850 in Cuxhaven dargestellt. Wie eine statistische Analyse ergab, hat ein Sturmflutwasserstand von NN +5,35 in Cuxhaven eine jährliche Wahrscheinlichkeit von 0,02 (Wiederkehrintervall 50 Jahre), ein Wasserstand von NN +5,58 eine jährliche Wahrscheinlichkeit von 0,01 (Wiederkehrintervall 100 Jahre) und ein Wasserstand von NN +5,78 m eine jährliche Wahrscheinlichkeit von 0,005 (Wiederkehrintervall 200 Jahre).

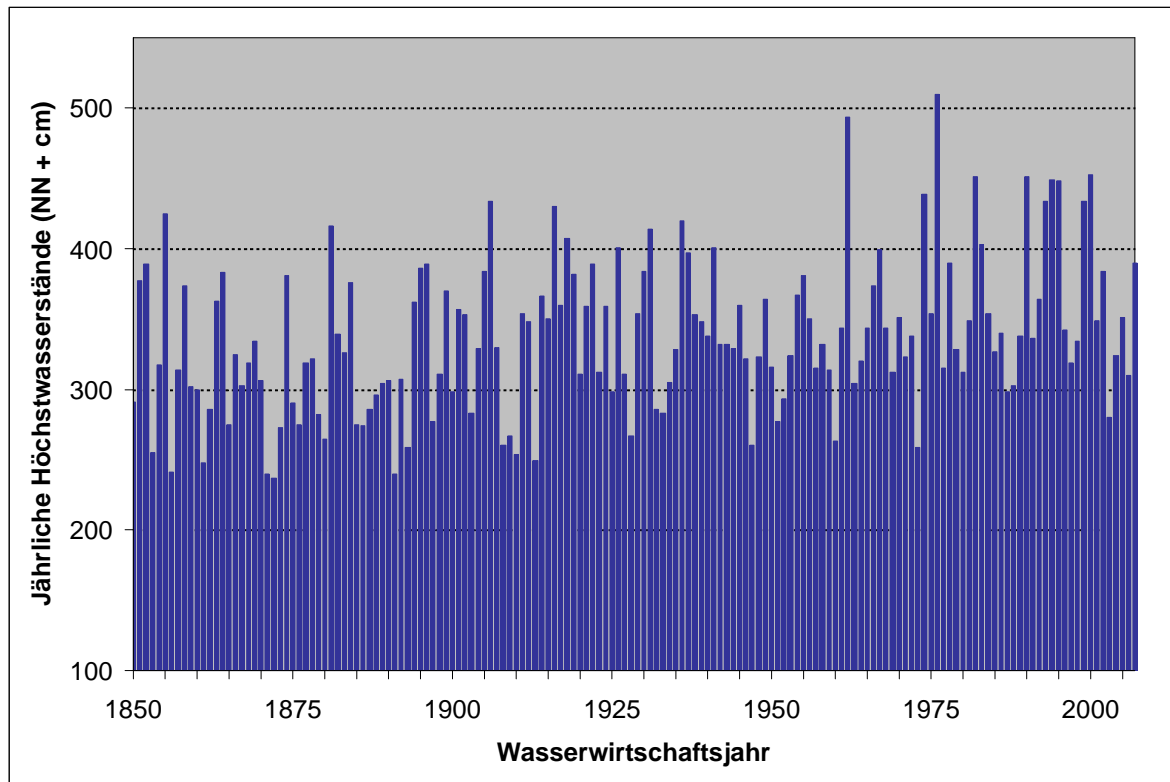


Abb. 9: Entwicklung der jährlichen Höchstwasserstände am Pegel Cuxhaven seit 1850

Für den oberen Bereich der Elbe zwischen Hamburg und Geesthacht hat der Abfluss der Oberelbe einen Einfluss: Oberflächenabflüsse größer als $3.500 \text{ m}^3/\text{s}$ erhöhen z.B. Sturmflutscheitelwasserstände zwischen Hamburg und Geesthacht um bis zu 50 cm; zwischen Hamburg und Brunsbüttel kann von einer Erhöhung von rd. 10 cm ausgegangen werden.

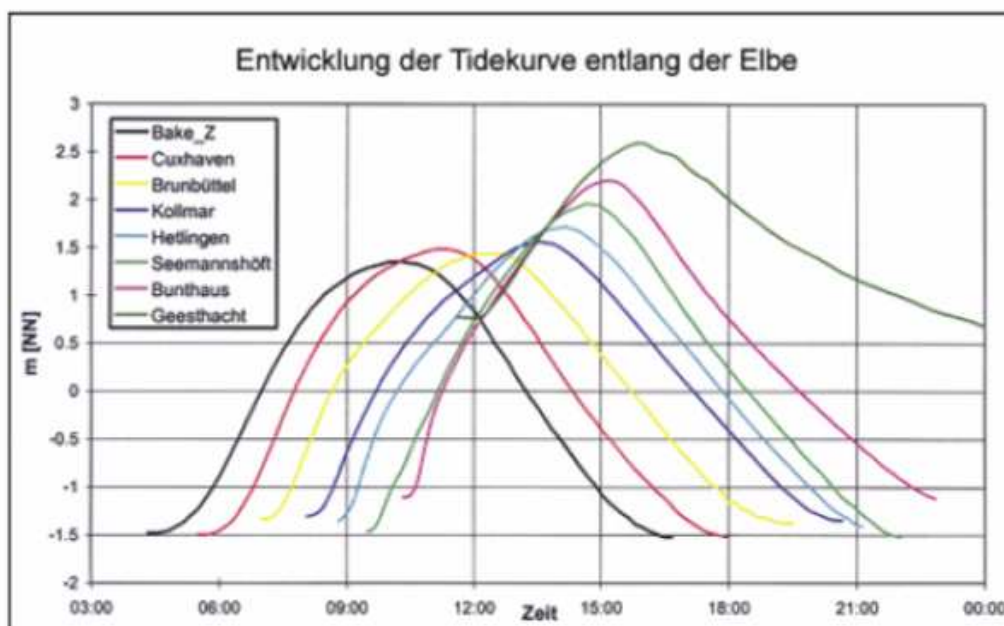


Abb. 10: Räumliche Entwicklung der Tidekurve in der Tideelbe

(Quelle: WSV Sedimentmanagement Tideelbe 2008)

Die Abb.10 verdeutlicht die Entwicklung der Wasserstandskurven der Tideelbe. Beim Einlaufen in das Tideästuar wird die Tidewelle auf verschiedene Arten deformiert. Aufgrund von Reflektion an den Ufern und infolge von Resonanzen variiert die Tidekurve an verschiedenen Stellen im Elbeästuar. Weiterhin tragen zur Deformation der Tidewelle die wasserstandsabhängige Wellenfortpflanzungsgeschwindigkeit und das Trockenfallen des Watts bei. Vor allem aber ist für die Asymmetrie zwischen Ebbe und Flut die wasserstandsabhängige Sohlreibung verantwortlich. Neben der Gezeitendynamik, dem Oberwasserabfluss und der Topographie haben die meteorologischen Einflüsse Wind und Luftdruck bedeutende Auswirkungen auf die Wasserstände und Strömungen in der Elbe. Das wird besonders bei Extremereignissen wie Sturmfluten deutlich. In Abb. 11 sind für die Sturmflut 03.01.1976 von den Stationen St. Pauli, Schulau, Brokdorf und Cuxhaven die Sturmflutkurven dargestellt. Es ist deutlich abzulesen, dass die Höhe der Wasserstandscheitel zum Oberlauf der Elbe zunimmt.

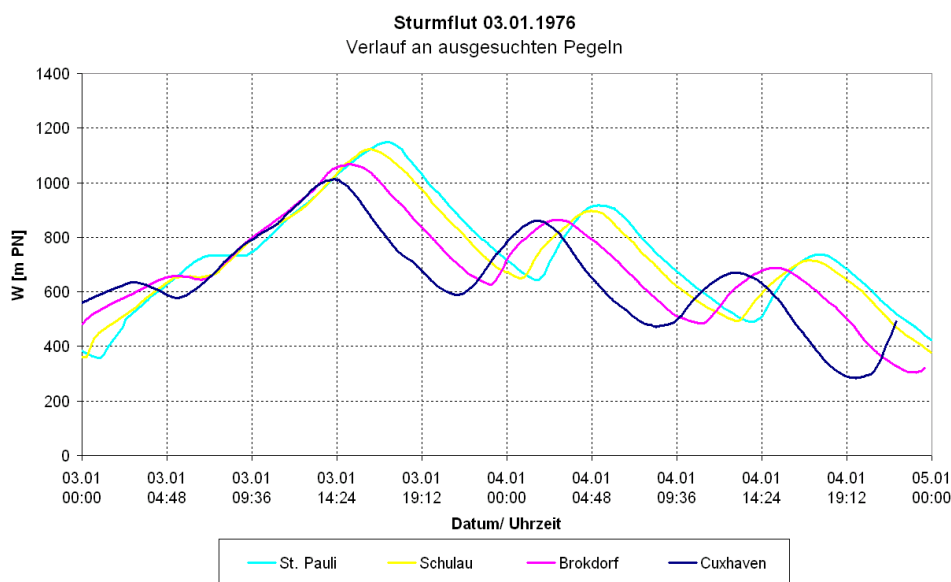


Abb. 11: Sturmflutkurven 03.01.1976

In Tab. 6 sind die Sturmflutwasserstände ausgewählter Ereignisse in der Tideelbe aufgelistet. Die Sturmflut vom 03.01.1976 war, an allen Pegel an der Elbe von denen Wasserstände vorliegen, am höchsten aufgelaufen. Allerdings waren die Auswirkungen der Sturmflut vom 16./17.02.1962 insbesondere im Stadtgebiet Hamburgs wesentlich höher.

Tab. 6: Wasserstände bei ausgewählten Sturmfluten in der Elbe

Datum	Cuxhaven Steubenhöft Thw	Brunsbüttel Thw	Brokdorf Thw	Stör- Sperrwerk AP Thw	Glückstadt Thw	Köllnar Thw	Krückau- Sperrwerk AP Thw	Pinnau- Sperrwerk AP Thw	Hetlingen Thw	Schulau Thw	Hamburg St.Pauli Thw	Zollenspieker Thw	Geesthacht- Wehr UP Thw
4. Februar 1825	966	---	---	---	1052	1040	---	---	---	1025	1024	---	---
13. März 1906	937	---	---	---	934	---	---	---	---	---	939	948	---
13. Januar 1916	933	---	---	---	928	---	---	---	---	948	960	984	---
18. Oktober 1936	922	---	954	---	954	951	---	---	---	958	964	929	---
16. Februar 1962	996	---	1033	---	1060	1061	---	---	---	1087	1070	1058	---
16. November 1973	924	913	924	---	927	933	---	---	---	962	982	975	982
6. Dezember 1973	941	955	960	---	960	973	---	---	---	1011	1033	1015	1020
14. Dezember 1973	924	910	926	---	933	942	---	---	---	984	1005	1000	1014
3. Januar 1976	1012	1042	1067	---	(1083)	1090	---	---	---	1125	1145	1135	1143
21. Januar 1976	972	986	988	---	(1000)	1003	---	---	---	1034	1058	1077	1105
24. November 1981	953	981	1000	1009	1011	1011	1033	1036	1045	1055	1081	1100	1117
27. Februar 1990	946	966	984	985	990	1007	909	1013	1026	1028	1053	1055	1065
28. Februar 1990	936	956	982	989	992	1010	913	1020	1032	1043	1075	1070	1076
23. Januar 1993	936	934	975	978	978	989	1007	1015	1019	1039	1076	1070	1078
28. Januar 1994	951	979	1008	1012	1017	1034	1046	---	1062	1076	1102	1127	1154
10. Januar 1995	950	952	982	---	993	1018	---	---	1052	1068	1102	1091	1109
05. Februar 1999	936	962	975	990	994	1004	1016	1031	1034	1049	1074	1085	1102
03. Dezember 1999	955	971	993	1004	1006	1016	1026	1033	1048	1063	1095	1070	1069
9. November 2007	944	---	958	968	973	987	992	1004	1016	1032	---	---	---

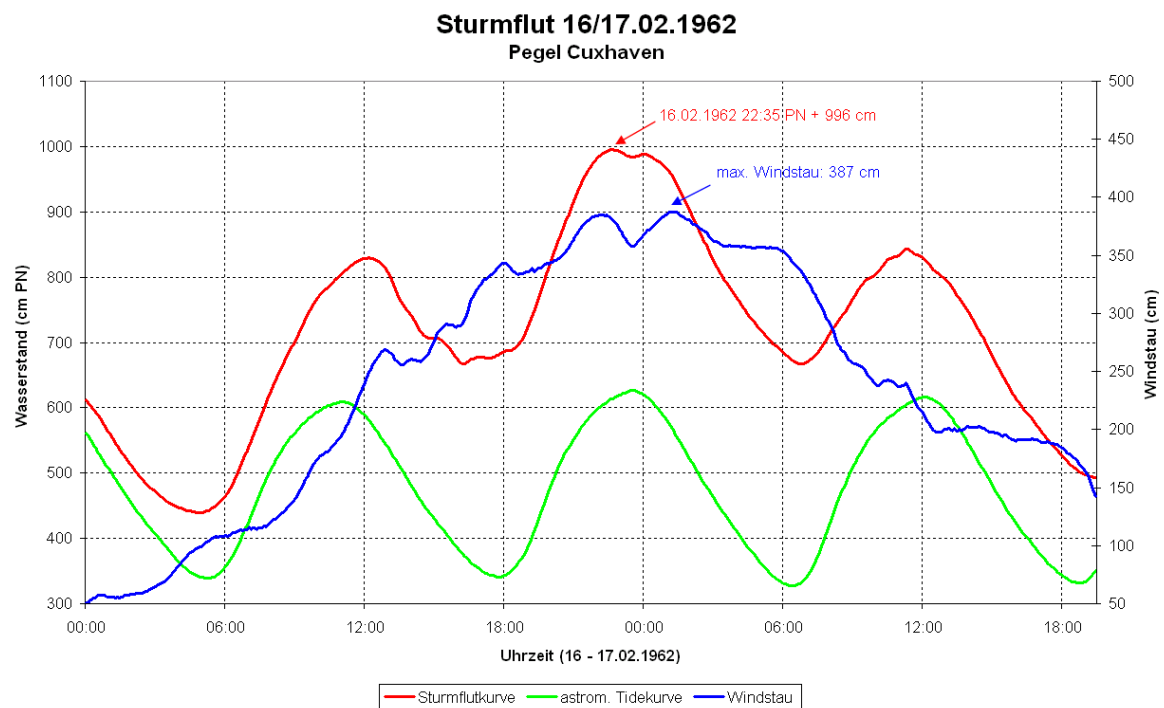


Abb. 12: Wasserstand und Windstaukurve 16./17.02.1962 von Cuxhaven

Die Abb. 12 und Abb. 13 zeigen den Verlauf der Sturmflutkurven am Pegel Cuxhaven der Ereignisse 16./17.02.1962 und 31.01.1976, sowie die entsprechenden Windstaukurven. Der maximale Windstau vom 03.01.1976 lag rd. 40 cm höher als am 16./17.02.1962, allerdings lag das Maximum am 03.01. rd. 4,5 Std. vor dem eingetretenen Hochwasser, das Windstaumaximum am 16./17.02.1962 ca. 1,5 Std. nach dem eingetretenen Hochwasser.

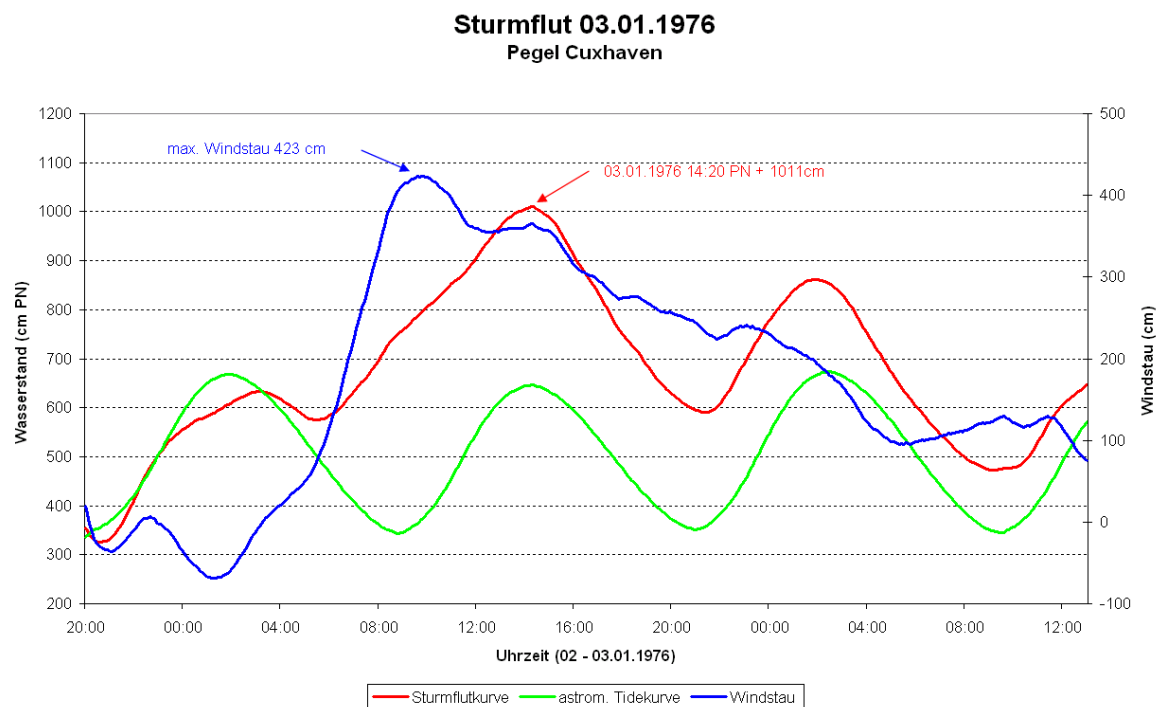


Abb. 13: Wasserstand und Windstaukurve 03.01.1976 von Cuxhaven

Die Änderungen der Tidewasserstände sind mit Änderungen der Fließgeschwindigkeiten und Strömungsrichtungen in der Elbe verbunden:

- Mit der Zunahme des Oberflächenabflusses werden im Allgemeinen Ebbstromgeschwindigkeiten und Ebbdauer größer, Flutstromgeschwindigkeiten und Flutdauer dagegen kleiner.
Am stärksten ist dies im oberen Bereich der Tideelbe festzustellen.
- In der Regel sind Ebbdauer und Ebbstromdauer immer größer als Flutdauer und Flutstromdauer.

Das Verhältnis zwischen maximaler Flutstromgeschwindigkeit und maximaler Ebbstromgeschwindigkeit variiert in der Tideelbe lokal sehr stark auch aufgrund der topographischen Verhältnisse. Die höchsten Strömungsgeschwindigkeiten treten in der Hauptrinne der Tideelbe mit mittleren Geschwindigkeiten zwischen 70 und 110 cm/s auf, die maximalen Werte liegen bei 120 bis 200 cm/s.

Der Seegang ist neben den Gezeiten, Sturmflutwasserständen und küstennahen Strömungen eine wichtige Eingangsgröße für die Abschätzung der Gefährdung der Ufersicherungen. Für den Seegang in der Tideelbe gilt, dass er von der Wechselwirkung zwischen Topographie, dem lokalen Wind und der Wassertiefe beeinflusst wird. Dabei wird die maximale Wellenhöhe des aus der Nordsee einlaufenden Seegangs von der Wassertiefe begrenzt. Zusätzlich kann sich in den Abschattungsbereichen der jeweils eingedeichten Niederungsgebiete beidseitig der Elbe und der Flussinseln durch den örtlichen Wind neuer Seegang entwickeln. Anthropogene Eingriffe zum Ausbau der Seehafenzufahrt, zur Verbesserung der Stromführung und zur Sicherung der Ufer wirken sich nicht nur auf die Wasserstände, Strömungen und den Sedimenttransport aus, sondern auch auf die Seegangsverhältnisse.

3.5 Flächennutzung

Die Landnutzung im schleswig-holsteinischen Teil der FGE Elbe ist zu ca. 79,9 % durch landwirtschaftliche Nutzung geprägt, gefolgt von Wald (ca. 9,7 %), bebauten Flächen (ca. 6,1 %) und Wasserflächen (ca. 2,7 % einsch. Elbeschlauch). Sonstige Flächen wie Salzwiesen, Deponien, Moore etc. liegen insgesamt unter 2 %.

In der Landwirtschaftsfläche der FGE Elbe dominiert der Anteil der Ackerflächen mit ca. 44,1 % vor der Grünlandnutzung mit durchschnittlich ca. 28,9 % und sonstigen landwirtschaftlichen Flächen mit ca. 6,9 % (Abb. 14). Die Flächennutzung nach Corine Landcover ist in Anlage 5 dargestellt.

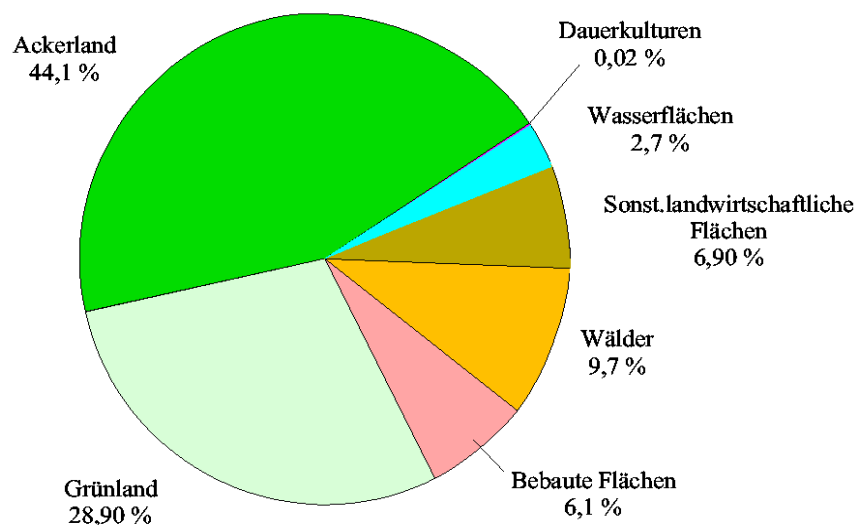


Abb. 14: Bodennutzungsstruktur im schleswig-holsteinischen Teil des Elbeeinzugsgebietes
(Quelle: CORINE Land Cover 2003)

Bei der Flächennutzung bestehen naturräumlich- und siedlungsbedingte Unterschiede. Die Teileinzugsgebiete der Stör und des Nord-Ostsee-Kanals weisen höhere Anteile landwirtschaftlich genutzter Flächen auf. Insbesondere die Grünlandbereiche in den Marschengebieten tragen hierzu bei (Stör: 35,7 %, Nord-Ostsee-Kanal: 32,7 %). Demgegenüber hat das Teileinzugsgebiet Krückau-Alster-Bille durch die Nähe zum Ballungsraum Hamburg eine dichtere Siedlungsstruktur. In diesem Teileinzugsgebiet, insbesondere durch die höhere Flächenversiegelung des so genannten „Speckgürtels“, ist der Anteil der bebauten Flächen mit ca. 12,8 % deutlich höher als im Mittel des schleswig-holsteinischen Teils der FGE Elbe. Hervorzuheben ist dabei jedoch, dass die Besiedlung der Elbmarschen zum großen Teil auf einem Höhenniveau unter MThw liegt.

Im Kreis Pinneberg liegt das größte zusammenhängende Baumschul- und Gartenbauggebiet Europas.

Die schleswig-holsteinischen Küstengewässer an der Westküste gehören überwiegend zum Nationalpark Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer. Der

Nationalpark umfasst eine Fläche von 441.000 ha, wovon 3 % nutzungsfreies Gebiet sind (12.500 ha). Vor Dithmarschen verläuft die Nationalparkgrenze entlang der 3 sm-Linie.

Tab. 7: Nutzungen (%) in den Küstenmarschen der FGE Elbe in Schleswig-Holstein

(Quelle: LLUR 2008 - Große Anfrage Küstenschutz)

Wald	Grünland	Ackerland	Gewässer	Siedlung	Gewerbe	Sonstige
0,8	58,6	29,5	0,4	5,2	0,4	4,6

Aus Tab. 7 geht die Dominanz der landwirtschaftlichen Nutzung (88% der Gesamtfläche) der fruchtbaren Marschböden klar hervor. Nur in Brunsbüttel, an der Mündung des Nord-Ostsee-Kanals in die Elbe, befindet sich ein regional bedeutsames industrielles Zentrum. In den Küstenmarschen und der Tideelbe der FGE Elbe in Schleswig-Holstein befinden sich mehrere NATURA 2000 Gebiete (Tab. 8).

Tab. 8: NATURA 2000 Schutzgebiete (FFH und Vogelschutz) in den Küstenmarschen der FGE Elbe in Schleswig-Holstein

(Quelle: GIS - Geofachdaten MLUR SH)

S.-H. Elbästuar:	182,8 km ²	Klev- und Donnlandschaft:	2,2 km ²
Obere Krückkau:	0,5 km ²	Moore Breitenburger Niederung:	5,2 km ²
Mittlere Stör:	2,1 km ²	NSG Tävsmoor / Haselauer Moor:	1,5 km ²
NSG Kudensee:	2,5 km ²	Rantzautal:	2,2 km ²
Vaaler Moor / Herrenmoor:	9,5 km ²	Untere Elbe bis Wedel:	13,4 km ²

Ein überregional signifikantes Kulturerbe ist in den Küstenmarschen der FGE Elbe in Schleswig-Holstein nicht vorhanden. Ansammlungen von Warften, zum Beispiel in Wetterndorf und Landscheide sowie historische Deiche wie der „Krummdiek“ bei Itzehoe und der „Donndiek“ östlich von Brunsbüttel zeugen vom jahrhundertalten „Kampf mit dem Blanken Hans“ (<http://lancewadplan.org>).

Krabben und Fische können, mit Ausnahme des nutzungsfreien Gebietes des Nationalparks, überall gefangen werden, Miesmuscheln nur außerhalb von Schutzzonen und außerhalb des trockenfallenden Watts. Die aufgefischten Saatmuscheln werden an der Westküste auf 2.000 ha Kulturfläche gelegt und können dort zu Speisemuscheln heranwachsen. In den letzten Jahren wurden auch Hängekulturen betrieben. Auf den Wattflächen ist in geringem Umfang das Austernsammeln erlaubt.

Die Deiche werden zumeist mit Schafen beweidet.

3.6 Infrastruktur

In Abb. 15 ist die Infrastruktur im schleswig-holsteinischen Teil des Elbeeinzugsgebietes dargestellt.

Die mittlere Bevölkerungsdichte in der FGE Elbe (schleswig-holsteinischer Anteil) liegt rechnerisch bei ca. 210 Einw./km². Die höchste Bevölkerungsdichte weisen die kreisfreien Städte Kiel mit 1.965 Einw./km² (232.663 Einwohner insgesamt) und Neumünster mit 1.115 Einw./km² (79.571 Einwohner insgesamt) auf. Die Umlandgemeinden von Hamburg liegen ebenfalls deutlich über dem Durchschnitt der FGE. Der Landkreis Dithmarschen mit 96 Einw./km² wartet mit der geringsten Bevölkerungsdichte auf (Quelle: Stat. Landesamt Schleswig-Holstein 2002).

Für die Region bedeutsame Städte wie z.B. Pinneberg und Elmshorn liegen zudem innerhalb des definierten Küstengebietes.

Die Tideelbe ist stark durch menschliche Eingriffe geprägt, einerseits durch die zur Gewährleistung der Erreichbarkeit des Hamburger Hafens erforderlichen Elb-Vertiefungen und regelmäßigen Baggerungen, andererseits durch die zur Gewährleistung der Sicherheit der Küstenbewohner erforderlichen Deichbaumaßnahmen einschl. Abdämmungen. So nahm die mittlere Wassertiefe (bei MTnw) in der Fahrrinne zwischen 1860 und 1978 durch insgesamt 7 Elb-Vertiefungen von 4,5 auf 13,5 m zu. Bis 2001 wurde eine weitere Anpassung der Fahrrinne durchgeführt, wodurch nun Containerschiffe mit einem Maximaltiefgang von 13,8 m den Hamburger Hafen mit einem Zeitfenster von etwa 2 Stunden verlassen können.

Die privat betriebenen Hafengruppe in Brunsbüttel (Hafengesellschaft Brunsbüttel mbH) mit dem Elbehafen und den Häfen Ostermoor sowie Ölhafen am Westausgang des Nord-Ostsee-Kanals hat überregionale Bedeutung mit einem Güterumschlag von knapp 10 Mio. t im Jahr 2009.

Einzigster Hochseehafen Deutschlands ist Helgoland. Nach dem Beginn des Wiederaufbaus der Insel im Jahr 1952 liefen den Schutz- und Sicherheitshafen in erster Linie Behörden- und Fischereifahrzeuge an. In den Sommermonaten zählt heute die Sportschifffahrt zu den Hauptnutzern.

Neben der Elbe ist der Nord-Ostsee-Kanal die bedeutendste Wasserstraße mit einem Ausbau für Wasserfahrzeuge mit einem Tiefgang bis zu 9,5 m. Der Elbe-Lübeck-Kanal im Osten des Berichtsraumes (für Schiffe mit bis zu 2 m Tiefgang) hat an Bedeutung für den Warentransport weitestgehend zu Gunsten der Straße verloren. Daneben gibt es eine Reihe weiterer Bundeswasserstraßen an den Unterläufen von Flüssen wie Stör, Pinnau, Krückau, die heute überwiegend für die Freizeit- und Sportschifffahrt genutzt werden. Einzig an der Stör sind der Güterverkehr und die Werft in Wewelsfleth noch von nennenswerter Bedeutung.

Etwa 10 km nordwestlich von Glückstadt ist das 1981 errichtete Kernkraftwerk Brokdorf an der Tideelbe gelegen. Daneben bestehen an der Elbe die Kernkraftwerke Brunsbüttel und Krümmel, die jedoch beide abgeschaltet sind.

Bedeutende Industrie im schleswig-holsteinischen Teil der Flussgebietseinheit befindet sich im Raum Brunsbüttel (chemische Industrie) und Glückstadt (Zellstoff- und Papierindustrie). Darüber hinaus sind insbesondere der Hamburger Rand und das Küstengebiet mit den Ortslagen Wedel, Uetersen und Elmshorn durch Gewerbe geprägt.

Ein erheblicher Anteil der Nutzungen liegt in den Marschgebieten mit einer Geländehöhe unter MThw.

Die Küstenniederung wird durch eine geschlossene Deichlinie vom Tidegeschehen im Ästuar getrennt. Ohne funktionierenden Küstenhochwasserschutz würde dieses Marschgebiet bei sehr schweren Sturmfluten unter Wasser stehen; sozio-ökonomische Nutzungen wären nicht möglich. In diesem Gebiet wohnten Ende der 1990er Jahre fast 122.000 Menschen (136 Einwohner pro km²) und waren Werte in Höhe von 14,9 Mrd. € vorhanden. Über 43.500 Menschen fanden hier einen Arbeitsplatz. Die Bruttowertschöpfung in diesem Gebiet wurde mit 3,0 Mrd. € pro Jahr ermittelt. Diese Zahlen belegen die Bedeutung eines nachhaltigen Küstenhochwasserschutzes.

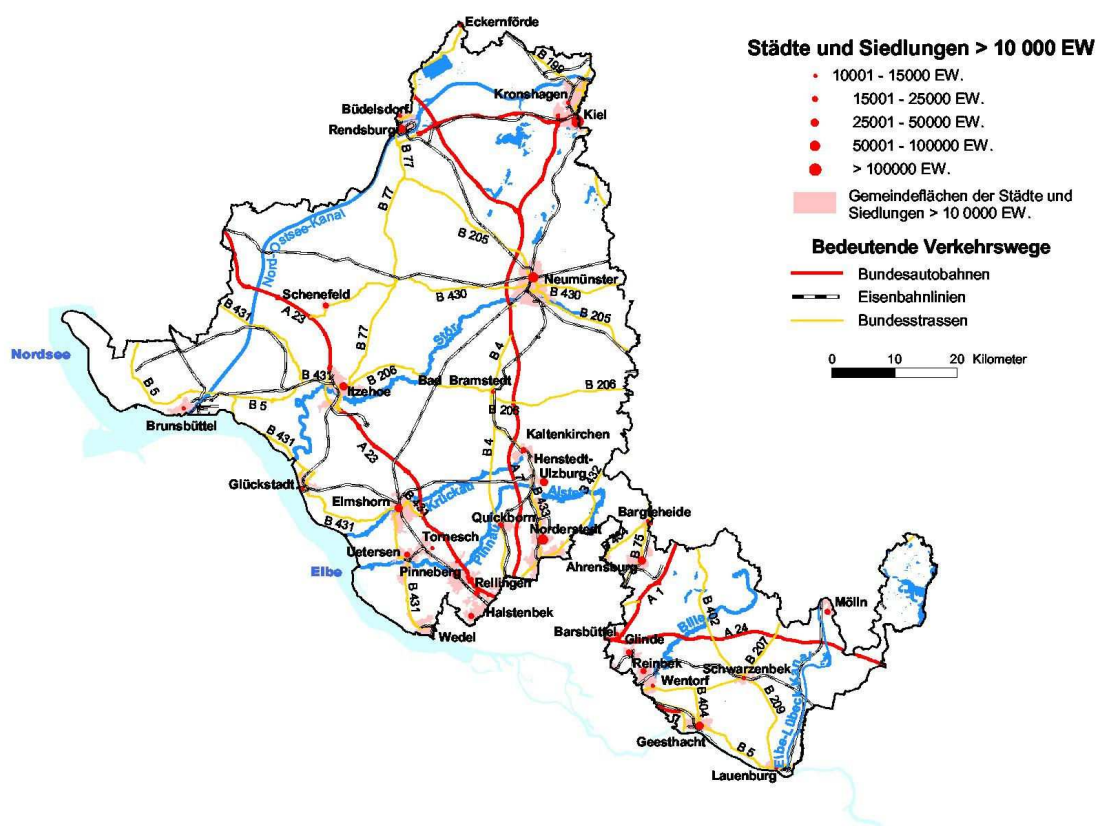


Abb. 15: Infrastruktur im schleswig-holsteinischen Teil des Elbeeinzugsgebietes

3.7 Hochwasserabwehrinfrastruktur

Binnenland

Die Marschgebiete in der FGE Elbe sind durch eine Vielzahl von Bauwerken zum Schutz vor Hochwasser und zur Entwässerung der Flächen geprägt (Abb. 16). Binnendeiche zum Schutz vor Überflutungen wurden in der Vergangenheit häufig dort errichtet, wo die Verringerung von Überflutungshäufigkeit und -dauer unter wirtschaftlichen bzw. technischen Gesichtspunkten mit einem Gewässerausbau nicht erzielbar war.

Abflussbestimmende Bauwerke in diesen Gebieten sind Sperrwerke, Schleusen, Schöpfwerke und Siele im Übergangsbereich zur Tide und in dem Gebiet, in dem sich bei einer fiktiven Extremsturmflut ohne Küstenschutzanlagen die Wasserlinie der Überschwemmungen landwärts bilden würde. Betroffen sind in diesem potenziellen Überflutungsraum auch die durch Landesverordnung festgesetzten Überschwemmungsgebiete (ÜSG) der Stör, Krückau, Pinnau, Alster, Bille und die ÜSG per Legaldefinition.

Durch die Höhenlage der Marschgebiete unter MThw und teilweise unter NN können verschiedene Randbedingungen zu einem Binnenhochwasser im Einflussbereich der Tidelbe führen. Verursachende Randbedingungen sind:

- Hohe Außenwasserstände
- Hohe Tideniedrigwasserstände (über mehrere Tiden)
- Sturmflut
- Binnenhochwasser und normale Tide
- Binnenhochwasser und hohe Außenwasserstände
- Binnenhochwasser und Sturmflut

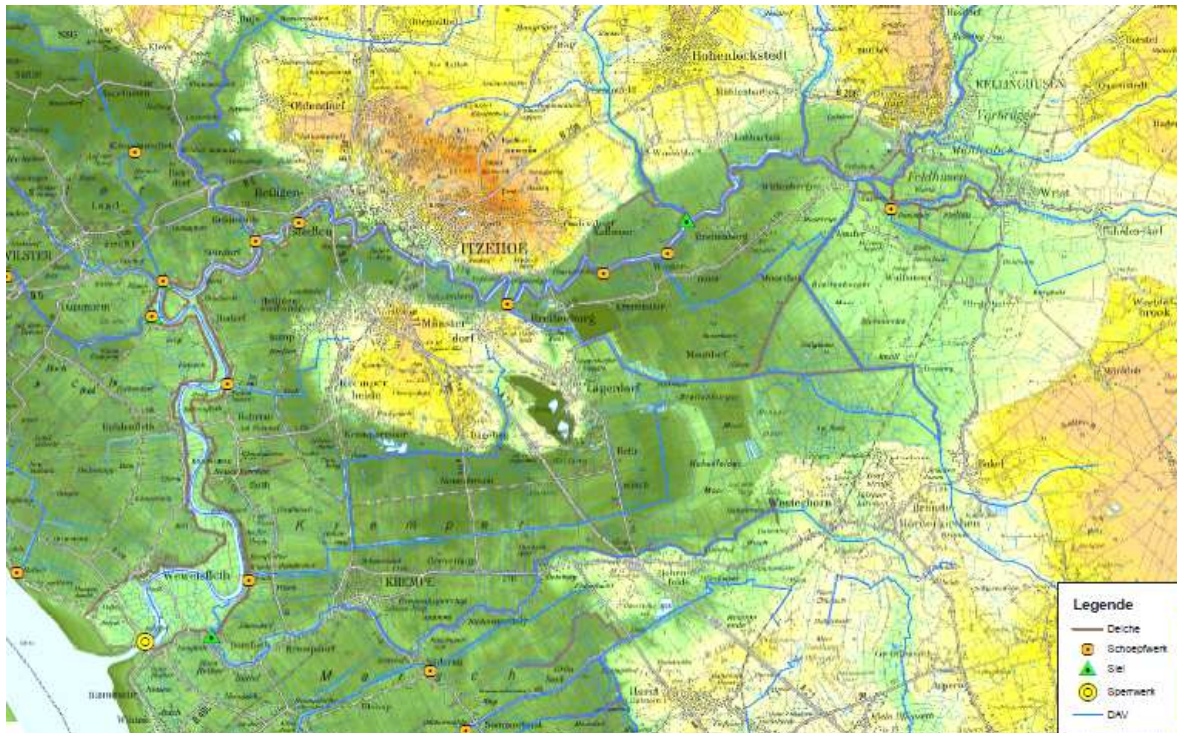


Abb. 16: Beispiel Unterlauf Stör

Küstengebiete

Die Küstenniederung der Tidelbe zwischen Friedrichskoog-Spitze und Wedel wird durch eine insgesamt 99,7 km lange geschlossene Deichlinie einschl. dreier Sperrwerke (Stör, Pinnau, Krückau) vom Tidegeschehen der Tidelbe getrennt. Unterbrochen wird die Landesschutzdeichlinie durch die Schleusenanlage des NOK in Brunsbüttel, die auch für den Hochwasserschutz bemessen ist. Die Landesschutzdeiche und Sperrwerke sind in der Zuständigkeit und im Eigentum des Landes Schleswig-Holstein. Mit einer Höhe zwischen NN + 7,9 und NN + 8,8 m weisen sie den höchsten Schutzstandard aller Deiche auf. Die Sperrwerke wurden

nach der Katastrophenflut von 1962 geplant und im Wesentlichen Anfang der 70er Jahre gebaut, um die zu verteidigende Deichlinie und (in der Konsequenz) das Risiko für die Einwohner zu reduzieren. Die ehemaligen Seedeiche an Stör, Pinnau und Krückkau rückten dadurch in die zweite Deichlinie. Insgesamt 230,4 km zweite Deichlinie bzw. Mitteldeiche existieren in den Küstenmarschen (Stör 106,4 km; Pinnau 36,0 km; Krückkau 23,0 km; Süd-Dithmarschen 30,9 km; Seestermüher und Haseldorfer Marsch 34,1 km). Sie dienen dazu, das überflutete Gebiet im Falle eines Bruches der Landesschutzdeichlinie zu begrenzen und sind in der Zuständigkeit der örtlichen Wasser- und Bodenverbände. Am Wehr bei Geesthacht übernimmt ein 2,7 km langer sogenannter Leitdamm in der Zuständigkeit der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung eine Hochwasserschutzfunktion für eine etwa 1 km² große Niederung (Gewerbegebiet Geesthacht). Auf Helgoland wird das Unterland der Hauptinsel durch einen ca. 1 km langen Landesschutzdeich vor Überflutungen geschützt. Auf der Düne Helgoland bildet im Norden eine Düne den einzigen Hochwasserschutz. An der Küste der FGE Elbe wurden 33 km Buhnen, 97 km Lahnungen und 60 km Transportdämme errichtet (Stand: 28.07.2010).

Zur Entwässerung des Gebietes sind insgesamt 46 Siele, Schöpfwerke und Sperrwerke in den Landesschutzdeichen vorhanden. Insbesondere im Hinblick auf den erwarteten Meeresspiegelanstieg erhält die langfristige Gewährleistung einer funktionierenden Entwässerung über die Außentiefs in die Nordsee bzw. Elbe eine besondere Bedeutung.

3.8 Überschwemmungsgebiete

In der FGE Elbe sind zwischen 1975 und 1985 fünf Überschwemmungsgebiete durch Rechtsverordnung festgesetzt worden. Dabei handelt es sich um die ÜSG Pinnau, Krückkau, Stör sowie Alster und Bille.

Weiterhin sind die Gebiete zwischen oberirdischen Gewässern und Binnendeichen oder sonstigen Hochwasserschutzanlagen per Legaldefinition Überschwemmungsgebiete.

Die Festsetzung von Überschwemmungsgebieten ist dabei die maßgebliche wasserrechtliche Maßnahme, um hochwasserbedingte Schäden durch die Steuerung der Nutzung zu begrenzen.

Gemäß des Wasserhaushaltsgesetzes des Bundes (WHG) § 76 Abs. 1 und 2 i. V. m. dem Landeswassergesetz (LWG) Schleswig-Holstein §§ 57, 105 Abs. 2 Nr. 2 sind Überschwemmungsgebiete an Gewässerabschnitten festzusetzen, in denen ein Hochwasserereignis statistisch einmal in 100 Jahren zu erwarten ist (HQ₁₀₀). Mit der Neuregelung wurden die Länder verpflichtet, Überschwemmungsgebiete nach den landesrechtlichen Bestimmungen bis zum 22.12.2013 (WHG i. d. F. vom 01.07.2009 in Kraft 01.03.2010) festzusetzen.

Zu den Überschwemmungsgebieten an der Pinnau, Krückkau, Alster und Bille sind im Rahmen von Projektbearbeitungen neue Abgrenzungen ermittelt worden. Diese Ergebnisse sind bereits in die Bestimmung der Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko eingeflossen.

3.9 Klima

Das Klima in Schleswig-Holstein ist durch die Lage zwischen den Meeren insgesamt maritim geprägt. Westwinde überwiegen und bringen oft feuchte Wolkenmassen aus dem Bereich der Nordsee und damit ausgeglichene Temperaturen mit sich. Sofern sich im skandinavischen oder baltischen Raum stabile Hochdruckgebiete bilden, kommt es zu eher seltenen Ostwindwetterlagen mit sommerlicher Hitze oder winterlicher Kälte.

Innerhalb der FGE Elbe ist eine Tendenz zu kontinentalerem Klima in der West-Ost-Richtung anhand des langjährigen Niederschlagsmittels zu erkennen. Der Bereich der Elbmündung ist gekennzeichnet durch hohe Niederschläge. Die Temperaturen entlang der Untereibe fallen im Winter bedingt durch das weite landeinwärts Vordringen von feuchter und damit milder Nordseeluft entlang des Elbe-Urstromtales nicht so tief ab. Das Klima in diesen Bereichen ist insgesamt ausgeglichener mit geringeren Temperaturgegensätzen.

Die Jahreswerte für den mittleren Niederschlag im Zeitraum 1961 bis 1990 (Abb. 17) liegen bei 831 mm für Brunsbüttel/Westerbüttel, 864 mm für Itzehoe, 753 mm für Wedel und 746 mm für Schwarzenbek (Quelle: Deutscher Wetterdienst).

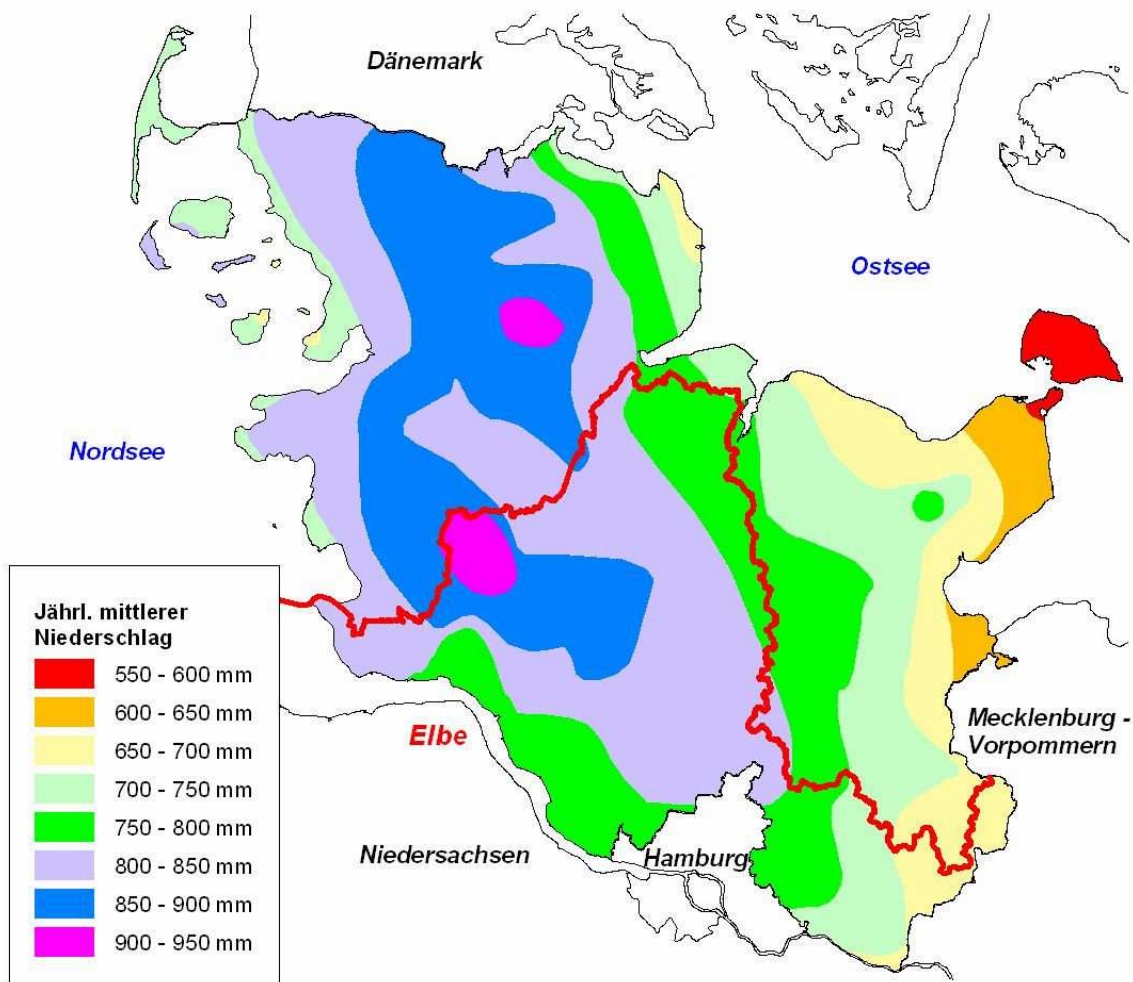


Abb. 17: Niederschlagsverteilung Schleswig-Holsteins mit den Grenzen der FGE in Schleswig-Holstein

Die Windgeschwindigkeiten an den Küsten sind merklich höher als im Binnenland. So zeichnet sich eine deutliche Abnahme der mittleren Windgeschwindigkeit von Nordwest nach Südost ab. Abb. 18 zeigt die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe über dem Grund für Norddeutschland.

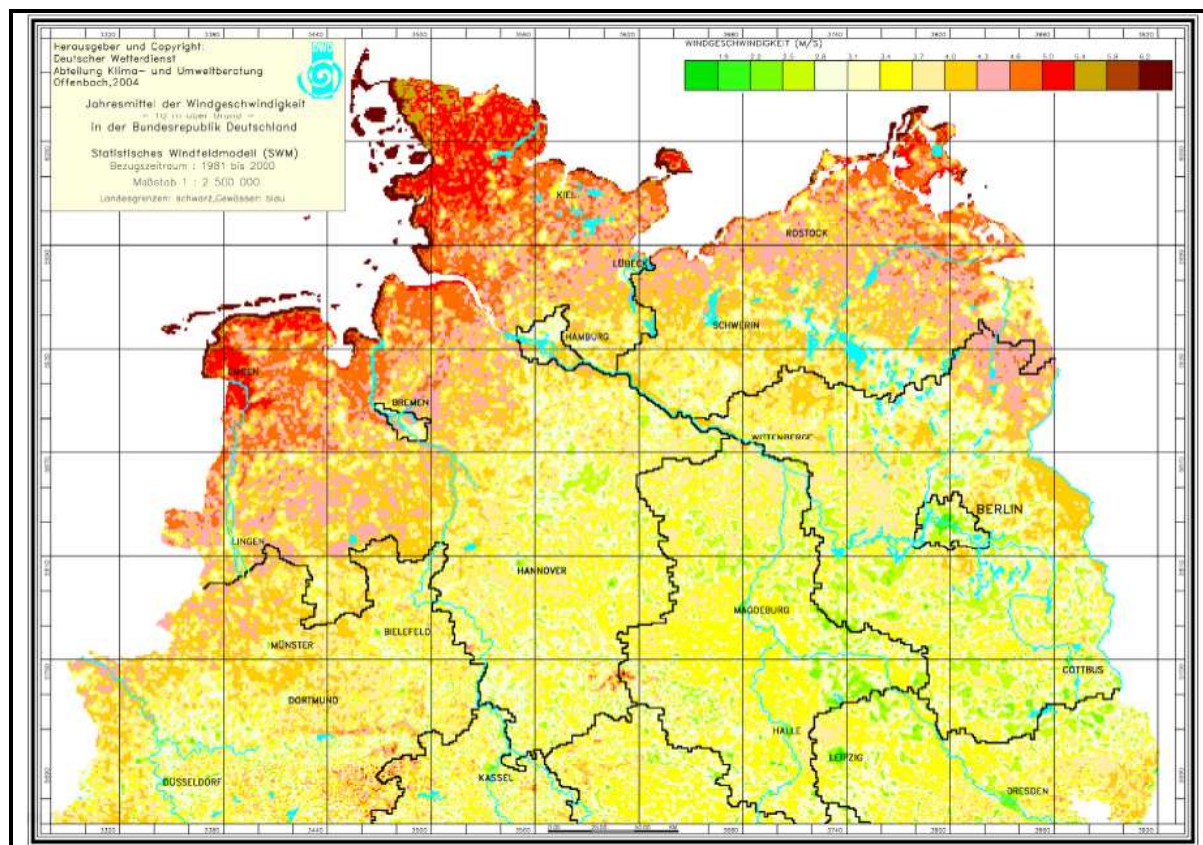


Abb. 18: Mittlere jährliche Windgeschwindigkeit in m/s, Bezugszeitraum 1981-2000 (Deutscher Wetterdienst, 2004)

(Quelle: Klimabericht für die Metropolregion Hamburg, Entwurf, November 2009)

Während die Jahresmittel der Windgeschwindigkeit auf Helgoland fast 8 m/s und in Küstennähe zwischen 5 m/s und 6 m/s betragen, liegen sie im Stadtgebiet von Hamburg bei nur 4 m/s. In den Wintermonaten ist die Windgeschwindigkeit im Mittel um 1 bis 2 m/s, auf Helgoland um mehr als 3 m/s, höher als im Sommerhalbjahr (siehe Tab. 9).

Tab. 9: Mittlere monatliche Windgeschwindigkeit (m/s) in Helgoland, Cuxhaven, Hamburg-Fuhlsbüttel, im Zeitraum 1971 bis 2000 (Riecke u. Rosenhagen, 2009)*(Quelle: Klimabericht für die Metropolregion Hamburg, Entwurf, November 2009)*

Monat	Helgoland	Cuxhaven	Hamburg
Januar	9,2	6,2	4,5
Februar	8,3	6,0	4,4
März	7,8	6,1	4,4
April	6,5	5,6	3,9
Mai	6,0	5,3	3,6
Juni	5,9	5,1	3,4
Juli	6,2	5,1	3,5
August	6,4	4,9	3,2
September	7,7	5,2	3,5
Oktober	8,8	5,6	4,0
November	9,5	6,0	4,5
Dezember	9,4	6,2	4,7
Jahr	7,6	5,6	3,9

Die Betroffenheit der Deutschen Bucht und des Küstengebietes von hohen Windgeschwindigkeiten ist auch an der Anzahl der Starkwindtage abzulesen. Der Deutsche Wetterdienst (DWD) hat ermittelt, dass im Bereich der Deutsche Bucht (Helgoland) an rund 180 Tagen im Jahr Winde mit Windgeschwindigkeiten (10 Minutenmittel) mit ≥ 11 m/s (d.h. Windstärke 6 und höher) auftraten gegenüber rd. 90 Tagen an den Küsten (Cuxhaven) und an 35 Tagen in Hamburg (siehe Tab. 10).

Tab. 10: Mittlere monatliche Anzahl der Starkwind- und Sturmtage in Helgoland, Cuxhaven, Hamburg-Fuhlsbüttel Zeitraum 1971 bis 2000 (Riecke u. Rosenhagen, 2009)*(Quelle: Klimabericht für die Metropolregion Hamburg, Entwurf, November 2009)*

Monat	Helgoland	Cuxhaven	Hamburg
Januar	20,9	10,1	4,8
Februar	16,1	9,2	4,0
März	16,7	10,0	3,8
April	11,6	7,1	2,7
Mai	8,8	7,0	2,1
Juni	9,3	5,2	1,8
Juli	9,3	4,5	1,6
August	11,1	4,5	1,6
September	16,0	6,1	2,2
Oktober	19,8	8,8	3,2
November	22,4	9,4	3,0
Dezember	22,8	9,8	4,2
Jahr	184,7	91,7	34,8

Trotz dieser vergleichsweise hohen Anzahl von Tagen mit kräftigem Wind, überwiegen an Land schwache (Bft 1-3 entsprechend 0.3 m/s bis 5.4 m/s) bis mäßige (Bft 4 und 5 entsprechend 5.5 m/s bis 10.7 m/s) Winde mit einem Anteil von 75 % bis 90 %.

Der Wind kommt in den deutschen Küstengebieten vorwiegend aus westlichen Richtungen. Die Hauptwindrichtung variiert im Jahresverlauf leicht. Im April und Mai kommen die Winde häufig auch aus nördlichen bis östlichen Richtungen, während zwischen Oktober und Januar Winde aus West bis Südwest vorherrschen.

Eine wichtige Rolle im Zusammenhang mit den zukünftigen Prozessen in der Wasserwirtschaftsverwaltung spielen auch die möglichen Folgen des Klimawandels.

Trotz der Anstrengungen zum Klimaschutz im Rahmen des Kyoto-Protokolls von 1997 steigen die Treibhausgasemissionen weiter an. Daher muss sich unter anderem auch die Wasserwirtschaft vorsorglich auf klimatische Veränderungen vorbereiten. Im LAWA – Strategiepapier zum Klimawandel (2007) wurden u. a. für die Fließgewässer als mögliche Auswirkungen Trockenfallen, Verdunstung und Änderung des Temperaturregimes angegeben.

Die Auswirkungen gelten für das gesamte Bundesgebiet. Regionale Unterschiede wurden dabei nicht berücksichtigt. Für den deutschen Anteil der Flussgebietseinheit Elbe wurde eine regionalere Betrachtung im GLOWA-Projekt angestellt.

Das Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK) hat mögliche Entwicklungen für den norddeutschen Raum in Szenarien beschrieben. Die Forscher gehen im Ergebnis für den nördlichsten Teil von einer Temperaturerhöhung der Luft von etwa 1,5K in 70 Jahren aus (WECHSUNG/BECKER/GRÄFE (2005)). Diese Veränderungen sind im Vergleich zu anderen Regionen Deutschlands relativ gering. Die Regenmenge soll im selben Zeitraum im Winter um bis zu 50 mm steigen und im Sommer nahezu unverändert bleiben. Insofern werden die Auswirkungen auf die Gewässerbewirtschaftung in Norddeutschland nur relativ gering sein. Neuere Szenarien wurden in den GLOWA-Elbe Thesen (2009) mit einem Temperaturanstieg für den Elbebereich mit 2,1°C bis zum Jahr 2055 berechnet.

Die in den Szenarien abgebildeten Entwicklungen wie wärmere Sommer, feuchtere Winter haben regional unterschiedliche Auswirkungen, die allgemein beschrieben werden können. So werden einerseits Fließgewässer mit kleinem Einzugsgebiet bei wärmeren Sommern häufiger trocken fallen und andererseits werden vermehrte Starkregenereignisse zu häufigeren hydraulischen Spitzenbelastungen führen.

Die künftige Entwicklung von Küstenhochwassern in der Tideelbe hängt stark vom Klimawandel ab. Ansteigende Temperaturen führen zu höheren Mittelwasserständen, stärkere Extremwinde zu höherem Windstau. Im vierten Klimabericht der UNO (IPCC 2007) wird für das Ende dieses Jahrhunderts ein um 0,2 bis 0,8 m höherer Meeresspiegel als gegen Ende des letzten Jahrhunderts projiziert; regionale Abweichungen vom weltweiten Mittelwert sind wahrscheinlich. Neuere Szenarien zum Meeresspiegel liegen mit 0,5 bis 1,4 m deutlich höher. Entsprechend nimmt der Ausgangswasserstand für die zu kehrenden Sturmhochwasser zu.

Das Forschungszentrum Küste der GKSS Geesthacht hält es für plausibel, dass die Extremwinde und damit die maximalen Windstauwerte zu Ende dieses Jahrhunderts leicht ansteigen. Nach Aussage des Norddeutschen Klimabüros der GKSS (2009) könnten im Ergebnis (mittlerer Meeresspiegelanstieg + Windstau) die Sturmhochwasser in Cuxhaven gegen Ende des Jahrhunderts um 0,3 bis 1,1 m höher auflaufen als heute.

3.10 Berichtsgewässernetz und Einzugsgebietsgrenzen

Für die Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie der EU (WRRL) wurde in Deutschland in Zusammenarbeit der Wasserwirtschaftsverwaltungen der Bundesländer, des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie (BKG) und des Umweltbundesamtes (UBA) unter dem Namen DLM1000W ein digitales Gewässernetz für die Berichtsebene und für den Maßstabsbereich 1:250.000 bis 1:1.000.000 erstellt, welches auch für die HWRL als Grundlage dient.

Dieses Berichtsgewässernetz berücksichtigt alle Fließgewässer, deren Einzugsgebiet von der Quelle bis zur Mündung mehr als 10 km² Fläche umfasst sowie alle Seen, deren Wasserfläche mehr als 50 ha beträgt.

Dieses sogenannte „reduzierte Gewässernetz“ ist die Grundlage für die Berichterstattung. Darauf aufbauend erfolgt die Abgrenzung der Wasserkörper.

Zur Ableitung der relevanten Fließgewässer für das Berichtsgewässernetz wurden die Einzugsgebiete und deren Flächengrößen genutzt, welche für die gesamte Landesfläche im Gewässerkundlichen Flächenverzeichnis von Schleswig-Holstein enthalten sind. Darüber hinaus ist das Gewässerkundliche Flächenverzeichnis die maßgebliche Grundlage zur Abgrenzung der Gebietseinheiten der WRRL und HWRL von den Flussgebietseinheiten über die Koordinierungsräume (nur innerhalb der Flussgebietseinheit Elbe) und Planungseinheiten bis hin zu den Bearbeitungsgebieten in Schleswig-Holstein.

Für das gesamte Gewässernetz von ca. 30.000 km in SH wurde nach den oben genannten Grundsätzen ein reduziertes Gewässernetz von 6.120 km festgelegt, das für die vorläufige Bewertung des potenziell signifikanten Hochwasserrisikos herangezogen wurde.

4 Signifikanzkriterien zur Abgrenzung der Gebiete mit potenziellem Hochwasserrisiko

Die Bewertung der signifikant nachteiligen Auswirkungen künftiger Hochwasser kann in Bezug auf:

- die menschliche Gesundheit über die Zahl der betroffenen Einwohner und der Betroffenheit der Gebäude zu öffentlichen Zwecken in gefährdeten Siedlungsgebieten erfolgen.
- die Umwelt durch eine Einordnung der Anlagen nach EG-Seveso-Richtlinie, nach EG-Richtlinie „Integrierte Vermeidung von Umweltverschmutzung“ und der Störfallverordnung sowie den Einfluss auf Schutzgebiete, wie Natura 2000-Gebiete und Badestellen sowie Trinkwasserentnahmegebiete erfolgen.
- das Kulturerbe durch die Auflistung hochwassergefährdeter Kulturerbegüter vorgenommen werden.
- die wirtschaftliche Tätigkeit, insbesondere in bebauten Gebieten und bei gefährdeten Infrastruktureinrichtungen, erfolgen.
- ggf. weitere Kriterien erfolgen.
- Auswirkungen des Klimawandels auf der Grundlage bereits vorliegender Informationen durch entsprechende Klimafaktoren berücksichtigt werden.

Zur Definition der Signifikanzkriterien wurde in SH u. a. auf den Datenbestand der Folie 21 (tatsächliche Nutzung) der Automatisierten Liegenschaftskarte (ALK) zurückgegriffen.

Zur realistischen Bestimmung von landesweiten Hochwasserrisikogebieten an Gewässerabschnitten erfolgt eine genaue Zuordnung der ALK- Nutzungsklassen zu den vier Rezeptoren menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeit der HWRL, so dass nur noch ALK- Nutzungsarten bei der Betroffenheit bewertet werden, in denen signifikante nachteilige Auswirkungen zu erwarten sind. Die Auswirkungen des Klimawandels können in SH lediglich für die Küstengebiete auf der Grundlage vorliegender Informationen berücksichtigt werden.

In den gesetzlichen Grundlagen zum Hochwasserschutz und den Ausführungen dazu wird unterschieden zwischen einem im Interesse des Allgemeinwohls liegenden öffentlichen Hochwasserschutz in öffentlich-rechtlicher Trägerschaft und der Verpflichtung jeder Person, im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren, geeignete Vorsorgemaßnahmen zum Schutz vor Hochwassergefahren und zur Schadensminderung zu treffen. Ein öffentliches Interesse ist vorhanden, wenn Maßnahmen zum Schutz der Allgemeinheit gegen Hochwasser erforderlich sind. Das Erfordernis liegt dann vor, wenn durch Überschwemmungen das Leben von Teilen der Bevölkerung bedroht ist oder häufiger Sachschäden in außerordentlichem Maße bei einer größeren Zahl von Betroffenen eintreten, d.h. wenn ein allgemeines Schutzbedürfnis besteht oder wenn die wirtschaftlichen Grundlagen einer Region nachhaltig gestört werden können.

4.1 Kriterien zur Bewertung nachteiliger Folgen auf die menschliche Gesundheit

Kriterien zur Bewertung der nachteiligen Folgen für das Schutzgut menschliche Gesundheit sind sowohl nachteilige Folgen für den Menschen selbst (z. B. „Gefährdung von Leib und Leben“) als auch die gesellschaftlich relevante Betroffenheit von Gebäuden und öffentlichen Einrichtungen auf Grundlage der ALK-Daten. Indikatoren zur Bewertung des Umfangs der Betroffenheit (Signifikanzgrenzen) sind die Anzahl aufgeführter Todesopfer, die vom Hochwasser betroffenen Einwohner bzw. der prozentuale Anteil der betroffenen Gebäude, Krankenhäuser, Schulen.

4.2 Kriterien zur Bewertung nachteiliger Folgen auf die Umwelt

Für das Schutzgut Umwelt werden als Kriterien die Betroffenheit bzw. das Vorhandensein von Schutzgebieten und potenziellen Verschmutzungsquellen berücksichtigt. Als Indikatoren dienen dabei geschützte Gebiete gem. Art. 6 WRRL und Anhang IV oder deren prozentualer Anteil, soweit diese durch eine IVU-Anlage im Hochwasserfall betroffen sein könnten.

Analog zu den Ausführungen der Richtlinie werden die jeweils betroffenen Anlagen nach Anhang 1 der Richtlinie 96/61/EG des Rates über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung (IVU-Richtlinie) und die Anlagen gemäß der Richtlinie 96/82/EG des Rates zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen (Seveso II-Richtlinie, Umsetzung in nationales Recht: Störfallverordnung (12. BImSchV)) zur Ableitung der Umweltauswirkungen herangezogen, die für Schleswig-Holstein in Abb. 19 dargestellt sind. Gemäß Anhang 1 der IVU-Richtlinie sind folgende Kategorien von industriellen Tätigkeiten darzustellen:

- Energiewirtschaft
- Herstellung und Verarbeitung von Metallen
- Mineralverarbeitende Industrie
- Chemische Industrie
- Abfallbehandlung
- Sonstige Industriezweige

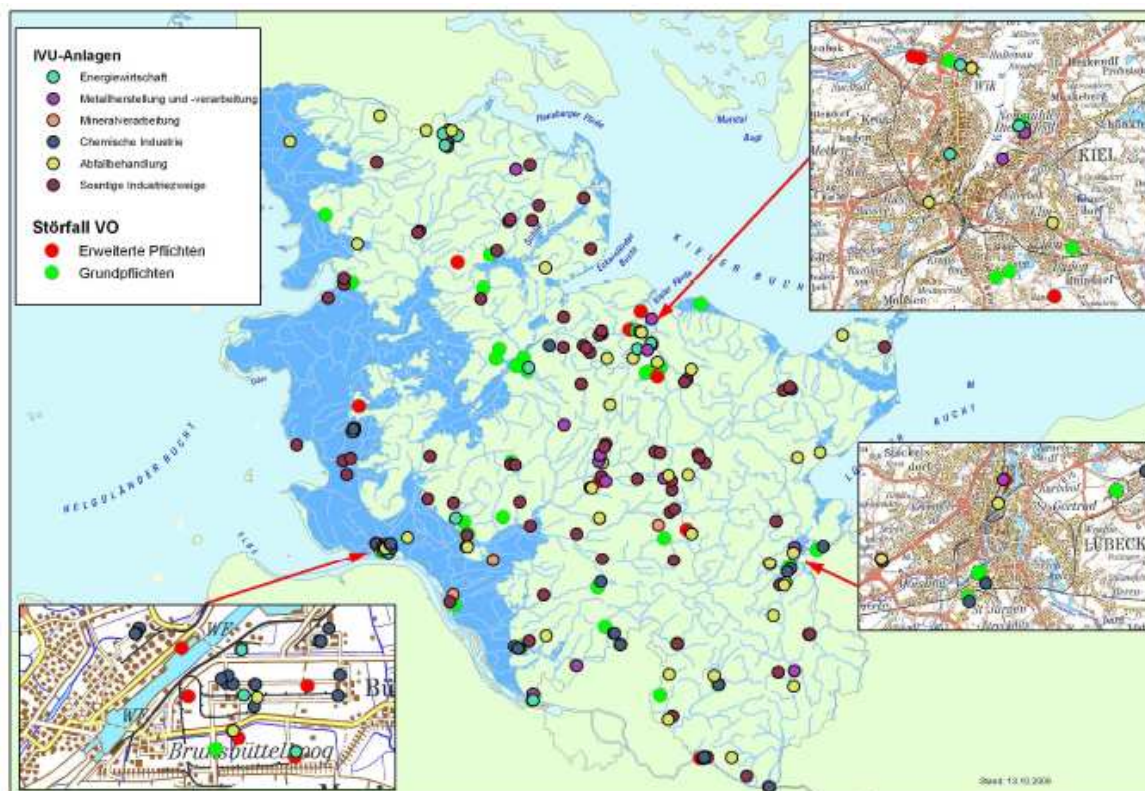


Abb. 19: IVU-Anlagen und Betriebsbereiche nach Störfallverordnung

(Quelle: Hintergrundpapier zur Vorgehensweise bei der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos für die Umsetzung der HWRL in Schleswig- Holstein)

Kläranlagen als weitere Punktquellen der Verschmutzung werden als Kriterium nicht gewertet, weil weder die ALK- Daten noch der landesweit vorliegende Datensatz zu Kläranlagen geeignet sind. Die kommunalen Kläranlagen werden daher nur informativ geführt.

Wasser und Hochwasserereignisse sind Bestandteile des Naturhaushaltes. Es wird davon ausgegangen, dass Schutzgebiete in den Flussauen und niedrig gelegenen Flächen im Einflussbereich von Meerwasserüberflutungen von Natur aus durch Hochwasser betroffen sind bzw. sein sollen, wenn dies zur Erhaltung von unmittelbar vom Wasser abhängigen Lebensräumen und Arten als besonderer Schutzbedarf festgestellt wurde. Auswirkungen auf Schutzgebiete, wie Natura 2000-Gebiete und Badestellen, sind als signifikant einzustufen.

Trinkwasserentnahmegebiete gemäß Art. 7 WRRL werden als Indikator nicht verwendet, da in SH nur tiefe Grundwasserentnahmen vorhanden sind.

4.3 Kriterien zur Bewertung nachteiliger Folgen auf das Kulturerbe

Hinsichtlich des kulturellen Erbes gilt die Betroffenheit bzw. das Vorhandensein einer hochwasserempfindlichen UNESCO-Weltkulturerbestätte als signifikant.

Diese führen in der FGE Elbe in Schleswig-Holstein am reduzierten Gewässernetz zu keiner nachteiligen Auswirkung bei fluvialem Einstau und sind daher generell nicht relevant.

Ein überregional signifikantes Kulturerbe ist in den Küstenmarschen der FGE Elbe in Schleswig-Holstein nicht vorhanden.

4.4 Kriterien zur Bewertung nachteiliger Folgen auf die wirtschaftliche Tätigkeit

Das Schutzgut wirtschaftliche Tätigkeit wird anhand der Kriterien Wohnstätten, Infrastruktur sowie wirtschaftliche Aktivitäten abgebildet. Als Indikatoren für die Wohnstätten wurde der prozentuale Anteil betroffener Gebäude oder Wohnbauflächen bzw. Flächen gemischter Nutzung herangezogen.

Als Indikator für Infrastruktureinrichtungen werden Verkehrsinfrastrukturen herangezogen, deren Betroffenheit – teilweise abhängig von der betroffenen Fläche – als signifikant gilt.

Indikator für wirtschaftliche Aktivitäten ist der prozentuale Anteil von betroffenen Industrie- und Gewerbeflächen. Vom Hochwasser betroffene landwirtschaftliche Nutzungen werden in Teilen des Elbegebietes dann als signifikant betrachtet, wenn es sich um kulturlandschaftlich besonders bedeutsame Flächennutzungen handelt.

Für die Bewertung der wirtschaftlichen Tätigkeit werden in Schleswig-Holstein die ALK-Daten der Siedlungsflächen, Gewerbe- und Industriegebiete, landwirtschaftlichen Flächen sowie Verkehrsflächen herangezogen.

4.5 Weitere Kriterien zur Bewertung nachteiliger Folgen

Folgende weitere Kriterien zur Bestimmung der potenziell signifikanten Gebiete werden in der FGE Elbe aufgrund bereits in der Vergangenheit nachgewiesener Hochwasserrisiken herangezogen:

- vorhandene Hochwasserschutzanlagen:
Eine derzeit vorhandene Hochwasserabwehrinfrastruktur wird als Kriterium für ein signifikantes Hochwasserrisiko gewertet. Darunter fallen insbesondere die deichgeschützten Küstenniederungen.
- Hochwasser-Flächenmanagement (Überschwemmungsgebiete) am Gewässernetz:
Ein durch Verordnung festgesetztes Überschwemmungsgebiet wird als ein signifikantes Kriterium eingestuft. Gleiches gilt für Überschwemmungsgebiete per Legaldefinition bei Hochwasserschutzanlagen mit Binnenhochwasserschutzfunktion.

4.6 Langfristige Entwicklungen und deren Einfluss auf das Auftreten von Hochwasser - Klimawandel

Forderung aus dem Berichtsformular für die vorläufige Bewertung von Hochwasserrisiken (30. November 2009) ist eine Zusammenfassung von relevanten langfristigen Entwicklungen, die das Auftreten und die Bedeutung von Hochwassern beeinflussen könnten, insbesondere Auswirkungen des Klimawandels, einschließlich Methodik, Aufzeichnungen und Untersuchungen, die zur Bewertung dieser Auswirkungen herangezogen wurden.

Die Auswirkungen des Klimawandels können bei der Bewertung des vorläufigen Hochwasserrisikos auf der Grundlage bereits vorliegender Informationen durch

entsprechende Klimafaktoren berücksichtigt werden. Entsprechende Faktoren, die eine qualitative Aussage über die künftige Änderung des Abflussverhaltens in einem Teileinzugsgebiet ermöglichen, wurden im Kooperationsvorhaben KLIWA für die Länder Bayern und Baden-Württemberg ermittelt. Die Anpassung an den Klimawandel erfolgt darüber hinaus, soweit geboten, im Rahmen der Erstellung bzw. Fortschreibung der Hochwasserrisikomanagementpläne.

Aus den derzeit vorliegenden Erkenntnissen ergibt sich für Schleswig-Holstein beim Binnenhochwasserschutz kein direkter aktueller Handlungsbedarf.

Für den Küstenschutz kann auf die Aussagen des vierten IPCC-Berichtes (Meeresspiegelanstieg) und der GKSS (Sturmflutwasserstände Westküste und Elbe sowie die regionale Variante des IPCC-Berichtes für die Ostsee) zurückgegriffen werden.

5 Beschreibung vergangener Hochwasser und Sturmflutereignisse, die signifikant nachteilige Auswirkungen hatten (gemäß Art. 4 Abs. 2b)

Zur Erfüllung des Art. 4, Abs. 2b der HWRL waren entsprechend des Berichtsf formulars für die vorläufige Bewertung von Hochwasserrisiken (30. November 2009) die Methodik und Kriterien für die PFRA (Preliminary Flood Risk Assessment - vorläufige Bewertung von Hochwasserrisiken) zu beschreiben, die zur Bestimmung und Bewertung von vergangenen Hochwassern und deren nachteiligen Auswirkungen verwendet wurden. Darüber hinaus war zu bewerten, ob diese Auswirkungen als signifikant einzustufen sind und ob die Wahrscheinlichkeit der Wiederkehr in ähnlicher Form weiterhin gegeben ist.

Vergangene Hochwasserereignisse und Sturmfluten sind mit ihren signifikant nachteiligen Auswirkungen auf

- die menschliche Gesundheit,
- die Umwelt,
- das Kulturerbe und
- die wirtschaftlichen Tätigkeiten

verbal zu beschreiben.

Sowohl der Küstenschutz als auch der Binnenhochwasserschutz werden in Schleswig-Holstein durch regelnde Bauwerke im Küstenbereich grundlegend beeinflusst.

Neben den außergewöhnlichen Niederschlagsereignissen können insbesondere durch andere Randbedingungen an den Küsten, wie Sturmfluten und hohe Tiden zu Hochwasserereignissen in den Fließgewässern des Binnenlandes führen.

Auf der Basis von vorhandenen oder leicht ableitbaren Informationen werden die Hochwasser der Vergangenheit aufgelistet. Ansatzpunkte zum Auffinden relevanter vergangener Hochwasserereignisse können historische Aufzeichnungen und Hochwassermarken sein, sowie die Auswertung von Pegelaufzeichnungen und gegebenenfalls die Auswertung meteorologischer Daten. Generell ist zu unterscheiden zwischen den für die Küsten- bzw. Tidegebiete und den für das Binnenland relevanten Hochwassern.

Zusammenfassung zur Forderung aus dem Berichtsformular für die vorläufige Bewertung von Hochwasserrisiken (30. November 2009):

Für die Bewertung vergangener Binnenhochwasserereignisse mit signifikanten Auswirkungen wurde eine landesweite statistische Analyse der Abflussscheitelwerte von vier ausgewählten Hochwasserereignissen (Januar 1995, Oktober 1998, Februar 2002 und Juli 2002) an Pegeln mit verfügbaren Abflussaufzeichnungen über einen Zeitraum länger als zehn Jahre durchgeführt. Weiterhin wurden auf der Grundlage einer verfügbaren landesweiten Zusammenstellung von Schäden, die durch das Hochwasserereignis Juli 2002 verursacht wurden, die nachteiligen Auswirkungen beschrieben. Anhand eines Bewertungsschemas wurden das Ausmaß der nachteiligen Auswirkungen auf die Rezeptoren der HWRL (menschliche Gesundheit, Umwelt, kulturelles Erbe und wirtschaftliche Tätigkeiten) systematisch bewertet. Auf dieser Grundlage erfolgte eine Einschätzung des Hochwasserrisikos für die WRRL-Wasserkörper der FGE Elbe. Die erzielten Ergebnisse wurden mit der vorläufigen Hochwasserrisikoeinschätzung des Generalplans Binnenhochwasserschutz Schleswig-Holstein (2007) abgeglichen. Zusätzlich wurden für weitere, an drei Leitpegeln der FGE Elbe identifizierte, vergangene Hochwasserereignisse die damaligen mutmaßlichen nachteiligen Auswirkungen verbal argumentativ beschrieben. Somit werden die statistisch analysierten Ereignisse in einen weiter gefassten Kontext vergangener Hochwasserereignisse gesetzt.

Das Ergebnis der statistischen Analyse zeigt, dass die vier oben genannten Hochwasserereignisse in der FGE Elbe zu rd. 25 % im Bereich hoher Wahrscheinlichkeiten ($10 < T_n < 100$) liegen. Das Ereignis Februar 2002 führte an über 50% der Pegel zu Abflüssen in diesem Wahrscheinlichkeitsbereich. Die räumliche Ausprägung der Ereignisse ist zumeist unterschiedlich. Es treten aber an Pegeln in allen Teileinzugsgebieten der FGE Elbe bedeutsame Hochwasserabflüsse auf. Die räumliche Repräsentativität der Hochwasserbelastungen in der FGE Elbe ist daher gegeben. Die untersuchten Hochwasserereignisse (Januar 1995, Oktober 1998, Februar 2002 und Juli 2002) werden daher als signifikant im Sinne der HWRL eingestuft.

Die Analyse und Bewertung der nachteiligen Auswirkungen zeigt, dass durch das Ereignis Juli 2002 überwiegend die Bereiche „Land-, Jagd- und Waldwirtschaft“ sowie untergeordnet die Bereiche „Infrastruktur“ und „Besitztümer“ nachteilige Auswirkungen erfahren. Das Ausmaß der Auswirkungen wird überwiegend als gering bzw. sehr gering und nur vereinzelt als mittel bis stark bewertet.

Für die weiteren Hochwasserereignisse der Vergangenheit wurde gefolgert, dass sie aufgrund der Größenordnung und unter Berücksichtigung des damaligen Gewässerausbauzustands sowie der vorherrschenden Flächennutzung signifikante nachteilige Auswirkungen insbesondere für den Bereich „Land-, Jagd- und Waldwirtschaft“ verursacht haben können.

Die Einschätzung des Hochwasserrisikos anhand der Schadensmeldungen für das vergangene Hochwasserereignis Juli 2002 bestätigt qualitativ das Ergebnis des Hochwasserrisikos laut Generalplan Binnenhochwasserschutz Schleswig-Holstein in der FGE Elbe.

Die an der Binnenelbe während der Hochwasserereignisse aufgezeichneten maximalen Wasserstände am Pegel Hohnstorf betragen im August 2002 8,70 m NN, im April 2006 9,12 m NN und im Januar 2011 9,23 m NN. Diese untersuchten Ereignisse werden als signifikant im Sinne der HWRL eingestuft.

Bezüglich der Beschreibung vergangener Sturmflutereignisse wurden die bekannten Auswirkungen durch Überschwemmungen kurz beschrieben und anhand einer Prüfung der Datenverfügbarkeit und Datenqualität bewertet. Unter Verwendung eines Prüfschemas, wurde die Signifikanz der Sturmflutereignisse abgeschätzt und eine Auswahl für die weitere Betrachtung getroffen. Im Ergebnis wurden in der FGE Elbe die Sturmflutereignisse der Jahre 1717, 1825, 1962 und 1976 beschrieben und bewertet.

Die deutlichsten nachteiligen Auswirkungen sind für das Ereignis 1717 zu verzeichnen. Es gab zahlreiche Todesopfer und aufgrund der großflächigen Überschwemmungen weitreichende Zerstörungen von Besitztümern und Infrastrukturen. Aufgrund frühzeitig erhöhter Sicherheitsstandards der Küstenschutzanlagen führten die Ereignisse 1962 und 1976 nicht zu vergleichbaren nachteiligen Auswirkungen.

5.1 Beschreibung der Methodik

Binnenhochwasserereignisse

Die Methodik zur Beschreibung vergangener Hochwasser lässt sich in zwei Schwerpunkte untergliedern:

a. Statistische Analyse und Bewertung

- Statistische Analyse der Hochwasserabflüsse an den Abflusspegeln des Landes Schleswig-Holstein mit Aufzeichnungszeiträumen von länger als 10 Jahren.
- Statistische Einordnung der Hochwasserereignisse Januar 1995, Oktober 1998, Februar 2002 und Juli 2002 an den Abflusspegeln des Landes Schleswig-Holstein.
- Identifikation weiterer vergangener Hochwasserereignisse an drei definierten Leitpegeln der FGE.
- Beschreibung der Ereignisse und Einordnung der Signifikanz der betrachteten vergangenen Hochwasserereignisse.

Die bestimmenden Größen für die Bewertung des Hochwasserrisikos sind die Eintrittswahrscheinlichkeit bzw. das Wiederkehrintervall eines Hochwasserereignisses und die hochwasserbedingten nachteiligen Folgen.

Um die Bedeutsamkeit dieser Ereignisse im Sinne der HWRL einordnen zu können, wird eine statistische Auswertung der Jahreshöchstabflüsse an den Abflusspegeln des Landes durchgeführt. Auf dieser Grundlage werden die Wiederkehrintervalle (T_n) für die aufgeführten Ereignisse an den einzelnen Abflusspegeln des Landes Schleswig-Holstein bestimmt.

Zu diesem Zweck wird mit den in ATV-DVWK 1999 genannten Methoden der Extremwertstatistik jeweils eine Verteilungsfunktion an die Stichproben der Jahreshöchstabflüsse der Pegel mit Abflussaufzeichnungen über einen Zeitraum von länger als 10 Jahren angepasst. Unter Verwendung der Verteilungsfunktion wird das statistische Wiederkehrintervall der genannten Ereignisse an den einzelnen Pegeln

berechnet. Darüber hinaus werden die Hochwasserabflüsse mit den Wiederkehrintervallen $T_n = 10, 100$ und 200 (für eine hohe, mittlere und niedrige Wahrscheinlichkeit bzw. Extremereignis) ermittelt.

Für die Berechnung der Wiederkehrintervalle T_n an den betrachteten Pegeln in Schleswig-Holstein wird der gleiche Verteilungsfunktionsstyp verwendet.

Die im Zuge dieser statistischen Analyse für einige Pegel ermittelten extremen Wiederkehrintervalle weichen von der Einschätzungen der Jährlichkeiten ab, die im Rahmen anderer statistischer Auswertungen herausgearbeitet wurden. Ursache für diese Abweichungen ist die Festlegung des Typs der angewendeten Verteilungsfunktion. Für alle landesweit ausgewerteten Pegel wurde die allgemeine Extremwertverteilung zu Grunde gelegt. Mit dieser Verteilungsfunktion wurde im Mittel die beste Anpassungsgüte an die Stichproben der einzelnen Pegel erzielt. In Einzelfällen können tatsächlich alternative Verteilungsfunktionen bessere Ergebnisse liefern. Obwohl beispielsweise für die Pegel Todenbüttel und Willenscharen lange Datenzeitreihen vorliegen (48 Jahre bzw. 64 Jahre), können insbesondere im Wertebereich extremer Abflüsse deutliche Abweichungen hinsichtlich der ermittelten Wiederkehrintervalle in Abhängigkeit der gewählten Verteilungsfunktion entstehen.

b. Analyse und Bewertung signifikant nachteiliger Auswirkungen

- Einordnung der Schadensmeldungen des Hochwasser- Ereignisses Juli 2002 hinsichtlich deren Ursache, d.h. Auswahl der Schäden mit ursächlicher Verbindung zum Flusshochwasser,
- Systematische Bewertung des Ausmaßes der signifikant nachteiligen Auswirkungen des Ereignisses Juli 2002,
- Analyse der potenziellen nachteiligen Auswirkungen der weiteren Hochwasserereignisse an den drei Leitpegeln.
- Bewertung des Hochwasserrisikos anhand der betrachteten vergangenen Hochwasserereignisse.
- Abgleich mit den Ergebnissen zur vorläufigen Einschätzung von Hochwasserrisiken des Generalplans Binnenhochwasserschutz Schleswig-Holstein
- Beschreibung von vergangenen Hochwasserereignissen mit signifikanten nachteiligen Auswirkungen.

Sturmflutereignisse

Für die Auswahl der zu beschreibenden vergangenen Hochwasser werden zunächst die bekannten Überschwemmungsereignisse an den Küsten von Schleswig-Holstein für die FGE Elbe aufgelistet und kurz beschrieben. Die Basis liefert das Buch „Sturmflut – die großen Fluten an den Küsten Schleswig-Holsteins und in der Elbe“ von Petersen und Rohde (1991, Wachholz-Verlag). Andere Quellen werden ergänzend hinzugenommen.

Für diese Ereignisse wird anschließend anhand von Matrizen geprüft, ob die Datenverfügbarkeit und dann die -qualität für die geforderte Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen ausreichend sind.

Aus der Gruppe dieser Sturmflutereignisse, für die eine ausreichende Datenverfügbarkeit und -qualität festgestellt wurde, findet eine zweite Auswahl nach der Signifikanz der nachteiligen Auswirkungen statt. Hierzu wurde ein Bewertungsschema mit Signifikanzkriterien (basierend auf den Berichtsblättern entwickelt).

Für die ausgewählten Sturmhochwasser (1717, 1825, 1962 und 1976) erfolgt eine abschließende Einschätzung der Signifikanz nach folgendem Schema (Abb. 20)

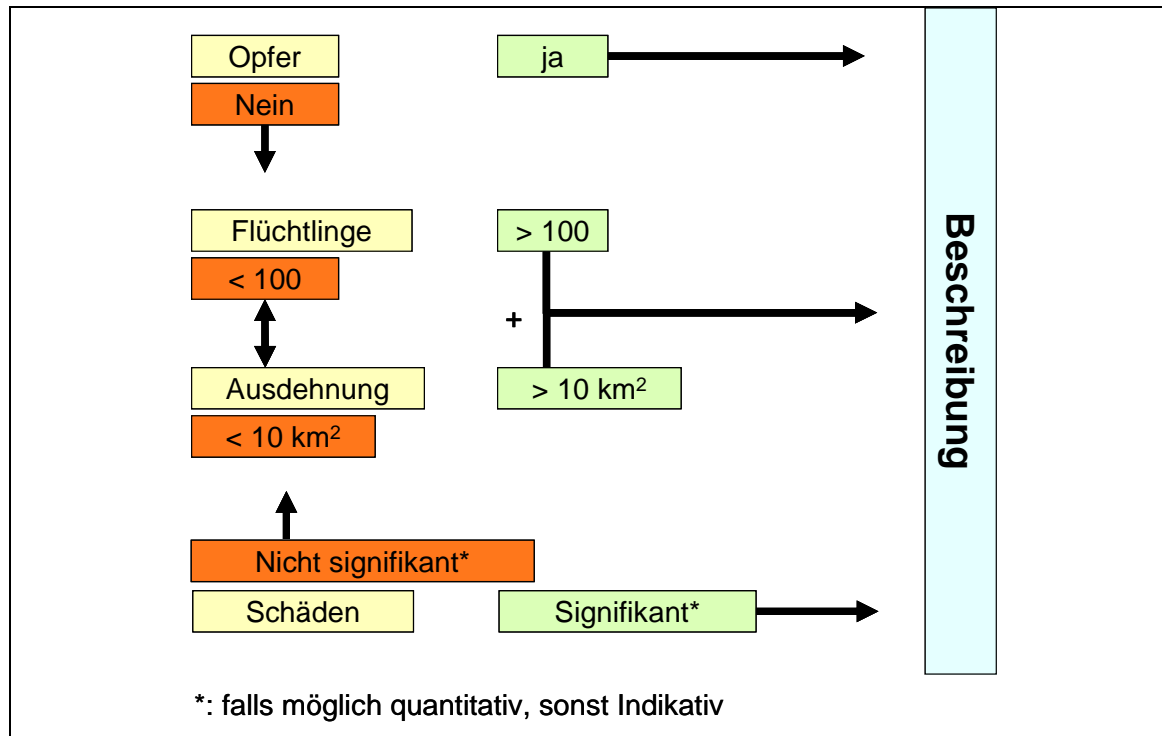


Abb. 20: Schema zur Abschätzung der Signifikanz von Sturmflutereignissen

Die Sturmhochwasser der Jahre 1717 und 1825 forderten Todesopfer, weshalb sie auf jeden Fall zu beschreiben sind. Das Sturmhochwasser des Jahres 1962 forderte zwar keine Opfer in Schleswig-Holstein, die Schäden waren jedoch signifikant und letztmalig waren größere Flächen überflutet. Beim Sturmhochwasser 1976 sind - trotz historischer Höchstwasserstände - nur an einer Stelle Deichbrüche in der FGE Elbe aufgetreten. Dieses Ereignis ist wegen der historischen Höchstwasserstände und wegen des Auftretens der letzten Deichbrüche in Schleswig-Holstein ebenfalls zu beschreiben.

In der Konsequenz sollen in der FGE Elbe die folgenden Küstenhochwasser beschrieben werden: 1717, 1825, 1962 und 1976.

5.2 Binnenhochwasser in der FGE Elbe

Die betrachteten Hochwasserereignisse Februar 1995, Oktober 1998, Februar 2002 und Juli 2002 unterscheiden sich sowohl in ihrer Größe als auch in ihrer räumlichen Ausprägung zum Teil deutlich.

Das Ereignis Februar 2002 ist mit Hochwasserabflüssen über einer Jährlichkeit von 10 Jahren an annähernd 50% der Pegel und zwei Pegeln mit einer Jährlichkeit über 100 Jahren das am stärksten ausgeprägte Ereignis. Als räumlicher Schwerpunkt der Hochwasserereignisse können die Einzugsgebiete der Bille, der Pinnau, der mittleren und oberen Stör sowie die Teileinzugsgebiete Mühlenbach und Gieselau/Westerau des Nord-Ostsee-Kanals benannt werden.

Die Bewertung der Signifikanz der untersuchten Hochwasserereignisse erfolgt auf Grundlage der im Rahmen der statistischen Pegelanalyse erzielten Ergebnisse.

Die Wiederkehrintervalle liegen an den meisten Pegeln (50 bis 76 %) für alle untersuchten Hochwasserereignisse im Bereich unter 10 Jahren. Wiederkehrintervalle seltener als HQ_{100} treten nur vereinzelt auf. Zudem ist die Datengrundlage für diese statistischen Aussagen oftmals nicht ausreichend, da die Länge der ausgewerteten Zeitreihen für eine Extrapolation in diesen Bereich zu kurz ist. Die Hochwasserereignisse Februar 2002 und Juli 2002 sind in der FGE Elbe von erheblich größerem Ausmaß als im Vergleich zum Land Schleswig-Holstein. Die Ereignisse Februar 1995 und Oktober 1998 liegen in etwa im Landesdurchschnitt.

Insgesamt wurden die Hochwasserereignisse Januar 1995 und Oktober 1998 an rund 25 % der untersuchten Pegel als seltener als 10 Jahre eingestuft. Für die Ereignisse Februar 2002 und Juli 2002 liegt dieser Anteil deutlich darüber. Im Februar 2002 sind es nahezu 50 % der Pegel. An einzelnen Pegeln werden für diese Ereignisse auch Abflüsse mit einem Wiederkehrintervall von über 100 Jahren eingestuft.

Aus Sicht der Eintrittswahrscheinlichkeit im Sinne der HWRL werden die untersuchten Hochwasserereignisse in der FGE Elbe bezüglich ihrer Größenordnung zu einem erheblichen Anteil (über rd. 25 %) im Bereich hoher Wahrscheinlichkeiten ($10 \leq T_n < 100$ Jahre) eingeordnet. Hervorzuheben ist das Ereignis Februar 2002 mit Wiederkehrintervallen $T_n \geq 10$ Jahren an über 50 % der untersuchten Pegelmessstellen in der FGE Elbe. Mittlere Eintrittswahrscheinlichkeiten ($T_n \geq 100$ Jahre) werden vereinzelt für die Ereignisse Februar und Juli 2002 aufgezeichnet.

Ein Hochwasserereignis wird hinsichtlich der Eintrittswahrscheinlichkeit als signifikant eingestuft, wenn das Ereignis zu Abflüssen zumindest mit hoher Wahrscheinlichkeit (Wiederkehrintervall $T_n \geq 10$ Jahre) an mehreren Pegeln geführt hat.

Weiterhin zeigt die Gegenüberstellung mit weiteren vergangenen Hochwasserereignissen (siehe Kap.5.2.6), dass die während des Ereignisses Juli 2002 aufgetretenen Wasserstände oftmals im Bereich der Wasserstände von Ereignissen liegen, die im Hinblick auf die Jährlichkeit des Scheitelabflusses als seltener eingeordnet werden.

Vor diesem Hintergrund werden die untersuchten Hochwasserereignisse in der FGE Elbe in ihrer Größenordnung und flächenhaften Ausprägung als für die HWRL relevant eingestuft.

Für eine abschließende Bewertung der Signifikanz der Hochwasserereignisse ist neben den Eintrittswahrscheinlichkeiten auch das Ausmaß der verursachten

nachteiligen Auswirkungen einzubeziehen. In diesem Zusammenhang wird die Schadenssignifikanz der Hochwasserereignisse überprüft und bewertet.

Für das Hochwasserereignis Juli 2002 steht eine landesweite Dokumentation verursachter Schäden zur Verfügung. Diese beinhaltet eine Zusammenstellung von Angaben zum Ort, dem Gewässer, der Ursache für konkrete nachteilige Auswirkungen sowie teilweise zum Ausmaß der hervorgerufenen Schäden.

Anhand dieser Datengrundlage werden die nachteiligen Auswirkungen vergangener Hochwasserereignisse benannt und die Signifikanz der verursachten Hochwasserschäden bewertet. Für die weiteren ausgewählten vergangenen Hochwasserereignisse stehen keine Schadensdokumentationen zur Verfügung. Für diese Ereignisse werden unter Verwendung weiterer Informationen zu Entwicklungen hinsichtlich der Siedlungsstruktur und der Landnutzung sowie dem Gewässerausbau und Hochwasserschutzmaßnahmen die potenziell nachteiligen Auswirkungen verbal argumentativ beschrieben und im Vergleich zu den Ergebnissen der Hochwasserrisikoeinschätzung des Ereignisses Juli 2002 eingeordnet.

Darüber hinaus werden die dokumentierten Schäden zu den im August 2002, April 2006 und Januar 2011 im Abschnitt der Elbe zwischen der Landesgrenze zu Mecklenburg-Vorpommern und dem Wehr Geesthacht aufgetretenen Hochwasserereignissen aufgeführt.

Als weitere Grundlage wird die vorläufige Einschätzung des Hochwasserrisikos im Generalplan Binnenhochwasserschutz Schleswig-Holstein herangezogen. In diesem Zusammenhang wird die darin vorgenommene Bewertung der während der Hochwasserereignisse Januar 1995, Oktober 1998, Februar 2002 und Juli 2002 aufgetretenen Schäden mit den Bewertungsergebnissen des Ereignisses Juli 2002 auf Grundlage der landesweiten Schadenszusammenstellung abgeglichen.

Die Bewertung der Schadensmeldungen in der FGE Elbe zeigt insgesamt einen Schwerpunkt der Betroffenheiten durch das Hochwasserereignis Juli 2002 im Naturraum der Marsch. Die Gewässer in der Geest waren nur vereinzelt durch nennenswerte nachteilige Auswirkungen betroffen.

An einer Vielzahl von Gewässern wurden Schäden dokumentiert, deren Pegel für das Ereignis Juli 2002 ein Wiederkehrintervall $T_n > 10$ aufweisen. Diese Gewässer waren offenbar nicht in der Lage den Hochwasserabfluss schadlos abzuführen. Die nachteiligen Auswirkungen werden jedoch im Ergebnis der Bewertung zumeist als gering bis mittel und in wenigen Fällen als stark eingestuft. Aussagen bezüglich der bei größeren Hochwasserereignissen zu erwartenden Schäden sowie eine Einschätzung des damit verbundenen Risikos sind auf Grundlage der vorliegenden Daten nicht verlässlich abzuleiten.

5.2.1 Binnenhochwasserereignis Januar 1995

Das Hochwasserereignis Januar 1995 führte in der FGE Elbe zu Scheitelabflüssen mit einer Jährlichkeit von im Mittel rd. 9 Jahren.

Die Größenordnung des Ereignisses ist räumlich deutlich differenziert. Das Wiederkehrintervall des Hochwasserscheitels Januar 1995 liegt an den Pegeln im nördlichen Teil, Einzugsgebiet der Eider und Oberlauf der Stör, im Bereich seltener als 10 Jahre aber häufiger als 100 Jahre. Im Süd-Osten weist nur am Pegel Lüttau der Abfluss ein Wiederkehrintervall seltener als 10 Jahre auf. Die Abflüsse mit den

insgesamt höchsten Wiederkehrintervallen wurden an den Pegeln Padenstedt (Stör) mit rd. 62 Jahren und Flintbek (Eider) mit rd. 50 Jahren verzeichnet.

Für das Ereignis Januar 1995 liegen keine flächendeckenden Informationen über nachteilige Auswirkungen vor.

5.2.2 Binnenhochwasserereignis Oktober 1998

Das Hochwasserereignis Oktober 1998 führte in der FGE Elbe zu Scheitelabflüssen mit einer Jährlichkeit von im Mittel rd. 9 Jahren. Bei dem Ereignis Oktober 1998 führten die anhaltenden hohen Außenwasserstände in der Tideelbe zu binnenseitig bedeutsamen Wasserständen. Dieser Zusammenhang wird bei der Bewertung der Signifikanz der Hochwasserereignisse aufgrund des Bezugs auf die Hochwasserabflusswerte in der statistischen Auswertung nicht erfasst.

Das Hochwasserereignis hatte seine deutlichste Ausprägung hinsichtlich des Wiederkehrintervalls der aufgezeichneten Abflüsse im Bereich der Alster, im Mittellauf der Stör, an der Krückau sowie in einigen Teileinzugsgebieten des Nord-Ostsee-Kanals (Mühlenbach, Pegel Schafstedt und Jevenau, Pegel Jevenstedt). An den Pegeln Ammersbek (Ammersbek) und Wulksfelde (Alster) wurden die Abflussscheitel mit den insgesamt höchsten Wiederkehrintervallen von 77 bzw. 43 Jahren verzeichnet.

Für das Ereignis Oktober 1998 liegen keine flächendeckenden Informationen über nachteilige Auswirkungen vor.

5.2.3 Binnenhochwasserereignis Februar 2002

Das Hochwasserereignis Februar 2002 führte in der FGE Elbe zu Scheitelabflüssen mit einer Jährlichkeit von im Mittel rd. 20 Jahren.

Von dem Hochwasserereignis waren annähernd alle Bereiche der FGE Elbe betroffen. Insbesondere wurden in den Einzugsgebieten Bille, Elbe-Lübeck-Kanal, Pinnau, Krückau und Stör Abflüsse mit Wiederkehrintervallen größer als 10 Jahre beobachtet. In den Gebieten Krückau und Stör liegen die Wiederkehrintervalle der Abflüsse vor allem im oberen Teil der Hauptläufe und den dortigen Nebengewässern im Bereich seltener als 10 Jahre aber häufiger als 100 Jahre. Von den Teileinzugsgebieten des Nord-Ostsee-Kanals waren die Todenbütteler Au (Pegel Todenbüttel), der Mühlenbach (Pegel Schafstedt) und Gieselau/Westrau (Pegel Wennbüttel) stark betroffen. An zwei Pegeln wurden Hochwasserabflüsse mit Wiederkehrintervallen größer als 100 Jahre aufgezeichnet. Diese sind im Einzelnen die Pegel Todenbüttel (Todenbütteler Au) mit 120 Jahren und der Pegel Willenscharen (Stör) mit 117 Jahren.

Für das Ereignis Februar 2002 liegen keine flächendeckenden Informationen über nachteilige Auswirkungen vor.

5.2.4 Binnenhochwasserereignis Juli 2002

Auslösende Randbedingung für das Hochwasser vom Juli 2002 war ein Starkregenereignis, dessen zum Teil extreme Niederschlagsmengen auf einen fast vollständig wassergesättigten Boden fielen und somit nicht mehr im Bodenspeicher aufgenommen werden konnten. Eine Überlagerung mit einem Sturmflutereignis lag nicht vor.

Der Scheitelabfluss des Hochwasserereignis Juli 2002 trat in der FGE Elbe um den 18. bis 20. Juli 2002 auf. Das Ereignis war geprägt durch einen schnellen Anstieg des Abflusses, so dass sich der Hochwasserscheitel innerhalb von rd. zwei bis vier Tagen ausgebildet hat. Binnen rd. vier Tagen ging der Hochwasserabfluss bereits wieder deutlich (um ca. 50 %) auf das Niveau unterhalb des MHQ zurück.

Von dem Ereignis Juli 2002 waren insbesondere die Einzugsgebiete Bille, Pinnau und Krückau betroffen. Weitere Schwerpunkte des Ereignisses liegen im Bereich Mühlenu (Einzugsgebiet Bekau) sowie Bramau (Einzugsgebiet Stör). Die Teileinzugsgebiete des Nord-Ostsee-Kanals waren mit Ausnahme der Todenbütteler Au und der Teilgebiete Mühlenbach (Pegel Schafstedt) und Gieselau/Westerau (Pegel Wennbüttel) nördlich des Nord-Ostsee-Kanals weniger stark betroffen.

Das Wiederkehrintervall des Hochwasserscheitelabflusses liegt im Mittel bei rd. 20 Jahren. Die Größenordnung des Ereignisses ist jedoch räumlich stark differenziert. Die Wiederkehrintervalle des Hochwasserscheitels Juli 2002 liegen an den Pegeln im östlichen Bereich (Teileinzugsgebiet Bille) und westlichen bis süd-westlichen Bereich der FGE Elbe (Teileinzugsgebiete Pinnau, Krückau, und Nord-Ostsee-Kanal) im Bereich seltener als 10 Jahre aber häufiger als 100 Jahre. Im nördlichen und nord-östlichen Teil (Teileinzugsgebiete Stör (oberer Bereich), Einzugsgebiete Haalerau und Obere Eider) sowie im östlichen Teil (Einzugsgebiet Steinau) weisen die Abflusspegel für den Hochwasserabfluss ein Wiederkehrintervall unter 10 Jahren auf. Der Abfluss mit dem höchsten Wiederkehrintervall wurde am Pegel Todenbüttel (Todenbütteler Au/Haalerau) am nord-westlichen Rand der FGE mit rd. 225 Jahren verzeichnet.

Der räumliche Schwerpunkt der dokumentierten Schadensmeldungen liegt in einem Bereich, der sich vom Westen der FGE Elbe über den süd-westlichen Teil bis in den süd-östlichen Teil erstreckt. Insbesondere die Einzugsgebiete Haalerau, Stör (mittlerer bis unterer Bereich), Krückau, Pinnau und Bille sind betroffen. Im nord-östlichen Bereich (Einzugsgebiet Obere Eider) wurden nur vereinzelte Schadensmeldungen festgehalten.

Die verzeichneten Schäden beziehen sich größtenteils auf die wirtschaftliche Tätigkeit vornehmlich mit nachteiligen Auswirkungen auf Land-, Jagd- und Waldwirtschaft sowie Infrastruktur.

Die systematische Bewertung des Ausmaßes der Schadensmeldungen kommt zu dem Ergebnis, dass die Auswirkungen größtenteils von geringer bis sehr geringer Intensität waren. Vereinzelt werden Auswirkungen mittlerer und starker Intensität für die Bereiche „Land-, Jagd- und Waldwirtschaft“, „Besitztümer“ und Infrastruktur festgestellt. Nachteilige Auswirkungen auf die „Menschliche Gesundheit“ und „Umwelt“ sind vornehmlich von geringem bis sehr geringem und vereinzelt von mittlerem Ausmaß.

5.2.5 Hochwasserereignisse an der Binnenelbe

Das Hochwasserentstehungsgebiet der Elbe liegt vollständig im Mittelgebirgsraum zu dem u. a. das Riesengebirge, der Böhmerwald, das Erzgebirge, der Thüringer Wald und der Harz gehören. Diese bestimmen wesentlich das Abflussverhalten bei Hochwasser. Unterschiedliche Genesen der Hochwasser verursachen unterschiedliche Wellenabläufe, die kurze bis lang andauernde Wellenscheitel bzw. kleine bis große Abflussfüllen aufweisen. (BfG 2009)

Im August 2002, April 2006 und Januar 2011 traten im Einzugsgebiet der Elbe Hochwasserereignisse mit nachteiligen Auswirkungen auf Gebiete der FGE Elbe in Schleswig-Holstein insbesondere im Abschnitt der Elbe von der Landesgrenze zu Mecklenburg-Vorpommern und dem Wehr Geesthacht auf. Die während der Ereignisse aufgezeichneten maximalen Wasserstände am Pegel Hohnstorf betragen im August 2002 8,70 m NN, im April 2006 9,12 m NN und im Januar 2011 9,23 m NN.

Weitergehende Informationen zu den genannten Ereignissen 2002 und 2006 sind in Berichten der IKSE (2003 und 2007) zusammengestellt. Zu den Auswertungen des Hochwassers 2006 ist daraus entnommen:

„Am Pegel Wittenberge verlief das Frühjahrshochwasser 2006 in Höhe und Menge ähnlich wie das gekappte Augushochwasser 2002. Ab dem Pegel Dömitz übertrafen die Wasserstände 2006 das Hochwasser von 2002 um 10 bis 40 cm (Pegel Hohnstorf). Der Scheiteldurchfluss bei Neu Darchau lag zwar niedriger als in Magdeburg, überstieg aber die Marke von 2002 und erreichte dabei sogar fast das Niveau des Rekordhochwassers von 1940.“

Beim Elbe-Hochwasser 2002 waren die Abflussverhältnisse in mehreren Stromabschnitten insbesondere durch deichbruchbedingte Retention beeinflusst. Darüber hinaus erfolgte durch die gesteuerte Flutung der Unteren Havel und der Havelpolder eine besonders nachhaltige Überprägung des Hochwasserverlaufs unterhalb der Havelmündung. Beim Frühjahrshochwasser 2006 wurde auf den Einstau der Havelpolder verzichtet, da mit dem zur Verfügung stehenden Retentionsvolumen die außergewöhnlich lange Hochwasserwelle nur unwesentlich hätte gekappt werden können. Den im Frühjahr 2006 aufgetretenen Hochwasserscheiteln kann eine Jährlichkeit zwischen 20 und 50 Jahren zugeordnet werden. Jahreszeitlich bedingt fehlte während des Hochwassers 2006 in den Vorländern die Vegetation, sodass die Abflussquerschnitte zumeist erheblich leistungsfähiger als im Jahr 2002 waren. Eine Ausnahme bildet der Bereich der Mittleren Elbe unterhalb von Wittenberge. Vergleicht man die Wasserstände und Abflüsse von 2002 und 2006 an den Pegeln Wittenberge und Neu Darchau so wird offensichtlich, dass sich die Hochwasserwelle 2006 auf der Strecke zwischen diesen beiden Pegeln erheblich weniger stark abflachte als 2002. Über Ursachen hierfür ist derzeit ohne gezielte Untersuchungen nur zu spekulieren; möglicherweise spielen Windstaueffekte und Tideeinfluss eine Rolle. An der Tideelbe kennt man die Erhöhung der Tidewasserstände durch Windstau bereits seit langem (Sturmflut), jedoch ist ein solcher Windstau- und Tideeinfluss auf die Hochwasserstände im unteren Teil der Mittelelbe bisher noch nie dokumentiert worden. Erst zukünftige vertiefende Untersuchungen können eine Überprüfung dieser Theorie vornehmen.“

Das Hochwasserereignis August 2002 führte zu Überschwemmungen insbesondere in den Bereichen Geesthacht und Lauenburg. Die Schadenssumme beläuft sich insgesamt auf ca. 1,6 Mio. €. Die Schäden an 22 betroffenen Grundstücken mit Wohnbebauung werden mit rund 130.000 € beziffert. Darüber hinaus kam es zu

indirekten Schäden durch Betriebsausfälle im Gewerbegebiet Lauenburg. Genauere Angaben zu Schäden und Schadenssummen liegen nicht vor.

Im April 2006 sind erneut Hochwasserschäden in der Altstadt Lauenburg aufgetreten, die jedoch nicht quantifiziert wurden.

Durch das Elbe- Hochwasser im Januar 2011 waren für den Bereich der Altstadt Lauenburg umfangreiche Sicherungs- und Schutzmaßnahmen für öffentliche Abschnitte und ca. 40 Gebäude erforderlich, die unter Hinzuziehung von Hilfskräften der Feuerwehr und des Technischen Hilfswerkes umgesetzt werden konnten. Eine vorläufige Schätzung ergab, dass es für die öffentlichen Bereiche Schäden in Höhe von ca. 200.000 € zzgl. eines Kostenaufwandes für Personal und Material von ca. 100.000 € gab.

Sowohl in Lauenburg als auch in den Elbe-Abschnitten der Ortslagen Tesperhude und Schnakenbek sind in privaten Bereichen Schäden entstanden, die aber nicht quantifiziert werden konnten.

Trotz der höher aufgelaufenen Wasserstände der HW-Ereignisse 2006 und 2011 gegenüber dem Ereignis 2002 am Pegel Hohnstorf sind die zu verzeichnenden Schäden wesentlich geringer als im August 2002. Dies ist vor allem durch die Hochwasserschutzmaßnahmen in Lauenburg am „Gewerbegebiet Aue- und Söllerwiesen“ begründet.

5.2.6 Weitere Binnenhochwasserereignisse

Neben den im Rahmen der statistischen Analyse betrachteten Hochwasserereignissen (Januar 1995, Oktober 1998, Februar 2002 und Juli 2002) werden für drei repräsentative Leitpegel in der FGE bis zu drei weitere Hochwasserereignisse mit einer Größenordnung größer oder gleich den untersuchten Ereignissen bzw. einem HQ_{10} ausgewählt. In der FGE Elbe wurden die Pegel Willenscharen (Stör), Sachsenwaldau (Bille) und Todenbüttel (Todenbütteler Au) als Leitpegel festgelegt. Die Auswahl begründet sich in der Bedeutung der Gewässer und der vergleichsweise umfassenden und qualitativ hochwertigen verfügbaren Datengrundlage. Weiterhin wurden für die verschiedenen vorherrschenden Fließgewässerlandschaften repräsentative Pegelstandorte ausgesucht.

Die Auswahl der Ereignisse erfolgt auf Grundlage der monatlichen Maximalabflüsse. Für die Analyse des Verlaufs und die Berechnung weiterer ereignisbezogener Charakteristika werden die Zeitreihen der mittleren Tagesabflüsse herangezogen.

Da lediglich für das Ereignis Juli 2002 eine landesweite umfassende Zusammenstellung von hervorgerufenen Schäden vorliegt, wird dieses Ereignis für die weiteren Ereignisse als Referenzereignis herangezogen. Zunächst wird in Tab. 11 ein Vergleich mit dem Ereignis Juli 2002 aus hydrologischer Sicht vorgenommen.

Tab. 11: Übersicht hydrologischer Charakteristika weiterer vergangener Hochwasserereignisse an den Leitpegeln der FGE Elbe

Pegel	Ereignis	HQ ₁₀ [m ³ /s]	Ts	HQs [m ³ /s]	W _{Max} [m NN]	Tage Q > MHQ	V [Mio m ³]
Willenscharen	Jul 02	38,1	20.07.2002	27,6	5,4	0	11,8
	Aug 46		29.08.1946	45,3	6,1	1	9,2
	Dez 65		19.12.1965	42,4	5,8	5	14,7
	Mrz 51		01.03.1951	38,2	5,4	2	9,3
Sachsenwaldau	Jul 02	15,9	19.07.2002	17,7	13,8	3	7,7
	Mrz 81		12.03.1981	26,6	13,9	8	13,8
	Dez 65		20.12.1965	17,5	13,8	6	19,1
	Jul 51		02.07.1951	17,1	Tagesmittelwerte nicht plausibel		
Todenbüttel	Jul 02	18,8	19.07.2002	27,7	3,5	1	4,8
	Dez 65		19.12.1965	21,0	3,6	1	3,6
	Aug 02		09.08.2002	30,5	3,5	1	2,1
	Aug 08		24.08.2008	19,6	3,1	1	2,3

HQ₁₀:	Abfluss mit Jährlichkeit T = 10 Jahre
Ts:	Zeitpunkt Hochwasserscheitel
HQs:	Hochwasserscheitelabfluss
W_{max}:	Wasserstand zur Zeit des Hochwasserscheitels
V:	Hochwasserabflussvolumen

Es zeigt sich, dass die Wasserstände während des Hochwassers im Juli 2002 oftmals im Bereich der Wasserstände von den Ereignissen liegen, die im Hinblick auf die Jährlichkeit des Scheitelabflusses als seltener eingeordnet werden.

Die analysierten weiteren Hochwasserereignisse werden bezüglich ihrer nachteiligen Auswirkungen verbal argumentativ beschrieben. Eine quantitative Übertragung der Zusammenstellung nachteiliger Auswirkungen für das Ereignis Juli 2002 auf die weiteren Ereignisse kann nicht zuverlässig vorgenommen werden, da das Zusammenwirken der Vielzahl relevanter Einflussfaktoren zur Zeit des Ereignisses aus heutiger Sicht nicht mehr nachvollzogen werden kann.

Stattdessen werden die nachteiligen Auswirkungen der vergangenen Hochwasserereignisse unter Bezugnahme auf Informationen zum Gewässerausbau und Hochwasserschutz sowie Veränderungen in der Landnutzungsstruktur durch einen qualitativen Vergleich zum Ereignis Juli 2002 beschrieben.

Dabei fließen die folgenden Entwicklungsimpulse und langfristigen Veränderungen im Land Schleswig-Holstein der vergangenen ca. 60 Jahre in die Betrachtung ein:

- Ausbau der Leistungsfähigkeit des Gewässersystems insbesondere in Marsch- und Niederungsgebieten im Einklang mit der Flurbereinigung im Rahmen des Programms Nord vornehmlich zwischen 1960 und 1980 (Programm Nord GmbH 1979),
- Abnahme der landwirtschaftlichen Flächennutzung seit ca. 1954 (Statistikamt Nord 2006),
- Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsflächen in Folge einer kontinuierlichen Nachfrage nach Bau- und Gewerbeflächen insbesondere seit ca. 1970 (Statistikamt Nord 2006).

Als weiterer Aspekt wird bei der Beschreibung der nachteiligen Auswirkungen der vergangenen Hochwasserereignisse der Auftrittszeitpunkt des Ereignisses im jahreszeitlichen Verlauf betrachtet.

Es wird aufgezeigt, dass in der Vergangenheit Hochwasserereignisse stattgefunden haben, die aufgrund ihrer Größenordnung und unter Berücksichtigung des damaligen Gewässerausbauzustands sowie der vorherrschenden Flächennutzung signifikante nachteilige Auswirkungen verursacht haben können. Die eventuelle Betroffenheit lag vermutlich im Bereich landwirtschaftlicher Nutzflächen. Eine quantitative Einschätzung des jeweiligen Hochwasserrisikos kann auf der Grundlage der verfügbaren Informationen jedoch nicht vorgenommen werden.

5.3 Sturmflutereignisse in den Küstengebieten der FGE Elbe

Die nach Nordwesten gerichtete trichterförmige Öffnung des Elbe-Schlauches ist ein wesentlicher Grund dafür, dass die Sturmhochwasser infolge der überwiegend aus dem westlichen Sektor stammenden Winterstürme in der Tideelbe besonders hoch auflaufen können. In den vergangenen Jahrhunderten hat dies wiederholt zu katastrophalen Überschwemmungen geführt. Nach einer Prüfung hinsichtlich Signifikanz der Auswirkungen sowie Qualität der zur Verfügung stehenden Datengrundlage wurden zur genaueren Beschreibung die folgenden Sturmhochwasser ausgewählt: 1717, 1825, 1962 und 1976.

5.3.1 Sturmflutereignis 1717

Am 23. Dezember 1717 hat ein starker Wind aus Südwesten geweht, der am Morgen des folgenden Tages an Heftigkeit zunahm. Am 24. Dezember mittags drehte der Wind auf Westen und nachmittags auf Nordwesten. In der Nacht entwickelte sich der Sturm zu einem Orkan, der an manchen Orten mit einem Gewitter verbunden war und bis zum frühen Morgen andauerte.

Genauere Wasserstandsangaben sind von der Sturmflut nicht überliefert, weshalb auch die Wahrscheinlichkeit nicht eingeordnet werden kann.

Durch den Einbruch der sog. „großen Brake“ bei Brunsbüttel wurde Süderdithmarschen überschwemmt. Ferner drang von hier aus das Wasser über das Hochmoor in die Wilstermarsch. Der Elbdeich der Wilstermarsch, der zuletzt 1683/84 zwischen Brokdorf und St. Margarethen zurückgenommen worden war, wurde mehrfach zwischen St. Margarethen und Wewelsfleth durchstoßen und musste teilweise neu errichtet werden. Die Haseldorfer Marsch stand bis Uetersen unter Wasser. Für Glückstadt bestand die Gefahr des Untergangs. Erst der Bruch der Schleusen leitete hier das Wasser in die Krempermarsch ab.

Allein im Bereich Süderdithmarschen waren 344 Todesopfer zu beklagen, während etwa 5.800 Stück Vieh ertranken. Über 1.000 Häuser wurden beschädigt oder zerstört. Für die Elbmarschen liegen keine Angaben vor, auch hier traten jedoch großflächig Überflutungen mit entsprechenden Schäden auf. Insgesamt wurde etwa 550 km² Land überflutet. Aussagen zu Schäden an der Umwelt sowie am kulturellen Erbe sind wegen fehlender Datenbasis nicht möglich.

Angaben zur Dauer der Überflutungen existieren nicht. Bedingt durch die sehr niedrige Lage der Marschen (teilweise unter Meeresspiegelniveau) wird das salzhaltige Wasser jedoch über längere Zeit (mehrere Wochen bis Monate) in den

Niederungen gestanden haben. Dies wird wiederum zu erheblichen landwirtschaftlichen Ausfällen, auch durch Versalzung, geführt haben.

5.3.2 Sturmflutereignis 1825

Der Sturmflut im Februar 1825 ging ein sehr stürmischer, regenreicher Herbst voraus, der die Deichkörper durchweichte und zu einer Unpassierbarkeit der Zuwegungen führte. Am 3. Februar herrschte anhaltender Sturm mit starken Böen und Schneegestöber. In der Nacht vom 3. auf den 4. Februar drehte der Wind von Südwest auf Nordwest und erreichte seine größte Stärke. Das Sturmhochwasser trat zusammen mit einer Springflut ein.

Der Sturmflutwasserstand erreichte am Pegel Cuxhaven am 04. Februar 1825 eine Höhe von 4,64 m über Normal Null. Es war der höchste bis dahin beobachtete Wasserstand. Bezogen auf die heutigen Verhältnisse und unter Berücksichtigung eines seit 1825 eingetretenen säkularen Meeresspiegelanstieges von ca. 20 cm entspricht dies einem Wiederkehrinterval von etwa 10 Jahren (jährliche Häufigkeit = 0,1).

Die damals vorhandene Deichlinie wurde an vielen Stellen beschädigt. Deichbrüche mit Überflutungen traten am Elb-Nebenfluss Stör, bei Glückstadt und in der Haseldorfer Marsch auf. Insgesamt wurden 72 km² überflutet. In der Haseldorfer Marsch waren Todesopfer zu beklagen, eine Zahl ist jedoch nicht überliefert. Große Schäden traten insbesondere in den Ortschaften Haselau und Haseldorf auf. In Wewelsfleth wurden sechs Häuser von den Fluten weggerissen. Aussagen zu Schäden an der Umwelt sowie am kulturellen Erbe sind wegen fehlender Datenbasis nicht möglich.

Angaben zur Dauer der Überflutungen existieren nicht. Bedingt durch die sehr niedrige Lage der Marschen (teilweise unter Meeresspiegelniveau) wird das salzhaltige Wasser jedoch über längere Zeit (mehrere Wochen bis Monate) in den Niederungen gestanden haben. Dies wird wiederum zu erheblichen landwirtschaftlichen Ausfällen, auch durch Versalzung, geführt haben.

5.3.3 Sturmflutereignis 1962

In der Nacht zum 17. Februar überquerte der Kern eines sehr ausgedehnten Sturmtiefs Mittelschweden. Die Windstärken über der südlichen Nordsee überstiegen jedoch kaum die 9 Bft. Die Gefährlichkeit der vorliegenden Situation bestand in der ungewöhnlich langen Dauer des Sturms und des damit verbundenen Windstaus, die über drei Hochwasser anhielten.

Der Wasserstand erreichte am Pegel Cuxhaven eine Höhe von NN +4,96 m. Es war der höchste bis dahin beobachtete Wasserstand. Bedingt durch den starken Anstieg der Sturmflutwasserstände zwischen etwa 1960 und Anfang der 1990-er Jahre entspricht dies, bezogen auf die heutigen Verhältnisse, einem Wiederkehrintervall von etwa 20 Jahren (jährliche Häufigkeit = 0,05).

Die Elbdeiche verzeichneten nur geringe Schäden. Bedingt durch den Nordweststurm und den Binnenhochwasserrückstau in den Nebenflüssen Pinnau, Krückau und Stör wurden die dortigen Deiche zum Teil erheblich beschädigt und brachen an einigen Stellen. Der größte Deichbruch erfolgte im Deich der Münsterdorfermarsch

bei Itzehoe, wo das Wasser die Bahnlinie Hamburg-Itzehoe unterbrach. Die Städte Itzehoe, Elmshorn und Uetersen wurden teilweise überflutet. Insgesamt wurden etwa 26 km² Land überflutet. Bei dieser Sturmflut waren keine Todesopfer zu beklagen. Aussagen zu Schäden an der Umwelt sowie am kulturellen Erbe sind wegen fehlender Datenbasis nicht möglich.

Angaben zur Dauer der Überflutungen existieren nicht. Bedingt durch die sehr niedrige Lage der Marschen (teilweise unter Meeresspiegelniveau) wird das salzhaltige Wasser jedoch über längere Zeit (mehrere Wochen) in den Niederungen gestanden haben. Dies wird wiederum zu erheblichen landwirtschaftlichen Ausfällen, auch durch Versalzung, geführt haben.

Dass diese Sturmflut relativ geringe Schäden anrichtete ist auf die Tatsache zurückzuführen, dass aus den Erfahrungen der verheerenden Hollandsturmflut 1953 schnell Konsequenzen gezogen wurden und bis 1961 bereits viele Seedeiche erhöht und verstärkt worden waren.

5.3.4 Sturmflutereignis 1976

Am 3. Januar gegen Mittag, kurz vor Tidehochwasser, überquerte ein Sturmwirbel die Dänischen Inseln, während ein orkanartiger Nordweststurm die gesamte Nordsee erfasste. Die Windgeschwindigkeit erreichte in List rd. 29 m/s (11 Bft, Stundenmittel) und auf Helgoland 26 m/s (10 Bft, Stundenmittel) mit einer nordwestlichen Windrichtung.

Der Wasserstand erreichte am Pegel Cuxhaven eine Höhe von NN +5,11 m. Kennzeichnend für diese Sturmflut war der sehr rasche Anstieg und Abfall des Windstaus. Es war (wiederum) der höchste bis dahin beobachtete Wasserstand. Bedingt durch den starken Anstieg der Sturmflutwasserstände zwischen etwa 1960 und Anfang der 1990-er Jahre entspricht dies, bezogen auf die heutigen Verhältnisse, einem Wiederkehrintervall von etwa 25 Jahren (jährliche Häufigkeit = 0,04).

Bis auf die Haseldorfer Marsch hielten die Elbdeiche stand; die Nebenflüsse Pinnau, Krückau und Stör waren nach 1962 durch Sperrwerke in den Mündungsbereichen gesichert. In der Haseldorfer Marsch traten neun Deichbrüche mit einer Gesamtlänge von 480 m auf. In der Folge wurden etwa 35 km² überflutet. Obwohl es keine Tote oder Verletzte gab, mussten rd. 2.400 Menschen evakuiert werden, über 1.000 Stück Vieh ertranken und 712 Gebäude wurden beschädigt. Das Wasser stand 21 Tage in der Marsch. Aussagen zu Schäden an der Umwelt sowie am kulturellen Erbe sind wegen fehlender Datenbasis nicht möglich.

6 Beschreibung der signifikanten Hochwasser und Sturmflutereignisse der Vergangenheit, sofern signifikante nachteilige Folgen zukünftig ähnlicher Ereignisse zu erwarten sind (gemäß Art. 4 Abs. 2c)

Zur Erfüllung des Art. 4, Abs. 2c der HWRL waren entsprechend des Berichtsformulars für die vorläufige Bewertung von Hochwasserrisiken (30. November 2009) die Methodik und Kriterien zur PFRA (Preliminary Flood Risk Assessment - vorläufige Bewertung von Hochwasserrisiken) zu beschreiben, die zur Bestimmung und Bewertung von vergangenen signifikanten Hochwassern verwendet wurden, bei denen ein erneutes Eintreten signifikante nachteilige Auswirkungen hätte.

Die Kriterien zur Feststellung der Signifikanz entsprechen denen nach Art. 4 Abs. 2 b.

Während in Kapitel 5 sämtliche Hochwasser- und Sturmflutereignisse mit signifikanten nachteiligen Auswirkungen zu beschreiben sind, ist hier nur die Teilmenge der signifikanten (höchsten) Hochwasser- und Sturmflutereignisse zu beschreiben, bei deren Auftreten in Zukunft signifikante Auswirkungen zu erwarten sind (Abschneidekriterium), ohne dass derartige Auswirkungen in der Vergangenheit vorhanden waren. Zusätzlich sind also Ereignisse aufzugreifen, die aufgrund einer signifikanten Erhöhung des Schadenspotentials in Zukunft zu nachteiligen Auswirkungen führen könnten.

Zusammenfassung zur Forderung aus dem Berichtsformular für die vorläufige Bewertung von Hochwasserrisiken (30. November 2009):

An Binnengewässern ist davon auszugehen, dass zukünftige Hochwasser, welche den unter Art. 4 Abs. 2 b) genannten Ereignissen ähnlich sind, keine signifikanten nachteiligen Folgen haben werden, wenn nach diesen Ereignissen beim Bau bzw. der Verstärkung von Hochwasserschutzanlagen eine Anpassung der Bemessungsgrundlagen erfolgte oder das Hochwasserrisiko durch andere z.B. nicht strukturelle Maßnahmen verringert wurde.

Ist dies nicht der Fall, werden diese vergangenen Hochwasser zukünftig zu signifikanten nachteiligen Auswirkungen führen.

Die Binnenhochwasserereignisse Januar 1995, Oktober 1998, Februar 2002 und Juli 2002 wurden hinsichtlich der Eignung für die Beschreibung von Hochwassern der Vergangenheit gemäß Art. 4, Abs. 2c HWRL geprüft. Für die Ereignisse wurden anhand der statistischen Analyse der Wiederkehrintervalle der Hochwasserscheitelabflüsse sowie der Bewertung der hervorgerufenen nachteiligen Folgen für zukünftig ähnliche Ereignisse gezeigt, dass die genannten Ereignisse sowie die an der Elbe im August 2002, April 2006 und Januar 2011 aufgetretenen Hochwasser im Sinne des Art.4, Abs. 2c signifikant sind. Für die Gewässerabschnitte mit bestehendem Hochwasserrisiko können auch für zukünftig ähnliche Ereignisse nachteilige Folgen erwartet werden.

Für die deichgeschützten Gebiete an der Küste ist in der Regel davon auszugehen, dass vergangene signifikante Hochwasser (Sturmfluten) bei einem zukünftigen Auftreten keine signifikanten Auswirkungen haben würden, da die zwischenzeitlichen vorgenommenen Weiterentwicklungen in den Bemessungsgrundlagen und -ansätzen zu einer erheblichen Verbesserung des Schutzstandards geführt haben. Dies zeigt sich u. a. daran, dass jüngere Ereignisse trotz eingetretener höher Wasserstände zu keinen oder zu wesentlich geringeren nachteiligen Auswirkungen geführt haben.

Ausgenommen davon sind Gebiete ohne ausreichenden Sturmflutschutz insbesondere dann, wenn nach dem Hochwasserereignis Nutzungen intensiviert oder vom Flächenumfang her ausgeweitet wurden.

Bei einem heutigen Auftreten vergleichbarer Sturmflutereignisse der Vergangenheit können wegen der seit 1963 kontinuierlich angepassten Sicherheitsstandards des Küstenschutzes nicht annähernd die gleichen nachteiligen Auswirkungen verursacht werden wie zu den jeweiligen damaligen Zeitpunkten (unter der Annahme, dass die heutigen Küstenschutzanlagen nicht versagen).

6.1 Beschreibung der Methodik

Binnenhochwasserereignisse

Im Sinne des Art. 4, Abs. 2c ist in Abgrenzung zu den im Rahmen von Art. 4, Abs. 2b beschriebenen und bewerteten vergangenen Hochwasserereignissen die Teilmenge der Hochwasserereignisse zu beschreiben, die auch in Zukunft signifikante nachteilige Folgen erwarten lassen (LAWA 2009).

Von den betrachteten vergangenen Hochwasserereignissen stehen für die Ereignisse Januar 1995, Oktober 1998, Februar 2002 und Juli 2002 belastbare Aussagen über deren nachteilige Folgen zur Verfügung. Jedoch liegen lediglich für das Ereignis Juli 2002 ausgewertete Schadensmeldungen vor. Die Ereignisse Januar 1995, Oktober 1998, Februar 2002 und Juli 2002 bildeten die Grundlage für die Einschätzung des Hochwasserrisikos im Generalplan Binnenhochwasserschutz Schleswig-Holstein. Die an den Leitpegeln identifizierten weiteren vergangenen Hochwasser werden nicht weiter betrachtet, da durch zwischenzeitliche regionale Veränderungen wie Sperrwerksbau und Gewässerausbau eine Bewertung für zukünftig signifikante nachteilige Folgen nicht mehr gegeben ist.

Im Abschnitt der Elbe zwischen der Landesgrenze zu Mecklenburg-Vorpommern und dem Wehr Geesthacht traten im August 2002, im April 2006 und im Januar 2011 Hochwasserereignisse mit nachteiligen Auswirkungen auf.

Diese Ereignisse kommen daher für eine Beschreibung gemäß Art. 4, Abs. 2c HWRL prinzipiell in Betracht. Die Prüfung der Eignung der vergangenen Hochwasserereignisse erfolgt anhand

- der statistischen Analyse der Wiederkehrintervalle und
- der Bewertung der nachteiligen Folgen für zukünftig ähnliche Ereignisse.

Sturmflutereignisse

Für die deichgeschützten Gebiete an der Küste ist in der Regel davon auszugehen, dass vergangene signifikante Hochwasser (Sturmfluten) bei einem zukünftigen Auftreten keine signifikanten Auswirkungen haben würden, da die zwischenzeitlichen vorgenommenen Weiterentwicklungen in den Bemessungsgrundlagen und -ansätzen zu einer erheblichen Verbesserung des Schutzstandards geführt haben.

6.2 Binnenhochwasser in der FGE Elbe

Die statistische Analyse der Hochwasserabflüsse zeigt, dass in der Gesamtheit der untersuchten Ereignisse in allen Bereichen der FGE Elbe Hochwasserabflüsse mit einem Wiederkehrintervall $T_n > 10$ Jahre aufgetreten sind.

Im nördlichen Teil (Teileinzugsgebiet Nord-Ostsee-Kanal) ist dies für die Ereignisse Januar 1995, Oktober, Februar 2002 und Juli 2002 der Fall. Insbesondere am Pegel Todenbüttel wurden im Februar und Juli 2002 Abflüsse mit Wiederkehrintervallen > 100 Jahre verzeichnet. Im mittleren Bereich (Teileinzugsgebiete Stör, Krückau und Pinnau) führten die Ereignisse Oktober 1998, Februar 2002 und Juli 2002 flächendeckend zu Hochwasserabflüssen mit Wiederkehrintervallen $T_n > 10$ Jahre. Am Pegel Willenscharen wurde der Hochwasserabfluss im Februar 2002 einem Wiederkehrintervall > 100 Jahre zugeordnet. Vom Hochwasserereignis Januar 1995 war insbesondere der Oberlauf der Stör betroffen. Der südliche Teil der FGE Elbe (Teileinzugsgebiete Bille und Elbe-Lübeck-Kanal) weist für die Ereignisse Februar und Juli 2002 an diversen Pegeln Hochwasserabflüsse mit Wiederkehrintervallen $T_n > 10$ Jahre auf.

Neben der statistischen Einordnung der Hochwasserabflüsse sind insbesondere an den Nebenflüssen der Tideelbe der FGE Elbe auch die durch die seeseitigen Wasserstände bedingten Entwässerungsmöglichkeiten zu beachten. Sturmfluten sowie ungünstige Überlagerungen von Tidehochwasser und Binnenhochwasserabfluss können aufgrund der in diesen Fällen unzureichenden Entwässerungsleistungen der Sielbauwerke oder Sperrwerke zu erhöhten Binnenwasserständen und Überflutungen führen. Für das Ereignis Juli 2002 ist bekannt, dass es sich nicht mit einem Sturmflutereignis überlagert hat. Bei dem Ereignis Oktober 1998 führten die anhaltenden hohen Außenwasserstände in der Nordsee zu binnenseitig bedeutsamen Wasserständen. Eine detaillierte Prüfung der seeseitigen Wasserstände im Zeitraum der übrigen betrachteten Hochwasserereignisse wurde im Rahmen dieser Untersuchung nicht vorgenommen. In Folge möglicher Änderungen des Klimas wären verschärfte Entwässerungsrandbedingungen (Meereswasserspiegelanstieg, überproportionale Zunahme Tidehochwasser) zu erwarten, die darüber hinaus auch zukünftig mit Binnenhochwasserereignissen zusammenfallen können.

Da die genannten Ereignisse alle aus der jüngeren Vergangenheit sind, können wesentliche Veränderungen bezüglich der Flächennutzung in den gefährdeten Gebieten und des Gewässerausbaus weitgehend ausgeschlossen werden. Daher können für die Gewässerabschnitte mit ausgewiesenem Hochwasserrisiko auch für zukünftig ähnliche Ereignisse nachteilige Folgen erwartet werden.

Vor diesem Hintergrund werden die Ereignisse Januar 1995, Oktober 1998, Februar 2002 und Juli 2002 als signifikant gemäß Art. 4, Abs. 2c HWRL eingestuft.

In dem ca. 20 km langen Abschnitt der Binnenelbe zwischen der Landesgrenze zu Mecklenburg Vorpommern und dem Wehr Geesthacht hatten die Hochwasserereignisse August 2002, April 2006 und Januar 2011 nachteiligen Auswirkungen auf wirtschaftliche Tätigkeiten insbesondere Besitztümer und Infrastrukturen. Diese Ereignisse sind gemäß Art. 4, Abs. 2c HWRL ebenfalls signifikant.

6.3 Sturmflutereignisse in den Küstengebieten der FGE Elbe

Als Konsequenz aus der „Hollandsturmflut“ am 31.01. / 01.02.1953, die an der Westküste Schleswig-Holsteins keine größeren Schäden verursachte, wurden die Landesschutzdeiche in erheblichem Umfang verstärkt. Dadurch war der Sicherheitsstandard bereits soweit erhöht worden, dass z.B. die Sturmflut am 16. / 17.02.1962 nur zu wenigen Deichbrüchen führte.

Auf Grundlage des Generalplans Küstenschutz wurden ab 1963 die Deiche ständig weiter verstärkt. Die an den Küsten der FGE Elbe in der Vergangenheit aufgelaufenen Sturmfluten würden aufgrund des heutigen hohen Sicherheitsstandards des Küstenschutzes nicht annähernd die gleichen Auswirkungen verursachen wie zu den jeweiligen damaligen Zeitpunkten (unter der Annahme, dass die heutigen Küstenschutzanlagen nicht versagen). Die Küstenschutzanlagen sind auf höhere Belastungen hinsichtlich Wasserstand und Seegang bemessen, als sie bis dato aufgetreten sind. Signifikante nachteilige Auswirkungen derartiger Ereignisse gemäß Art. 4 Abs. 2c sind in der FGE Elbe nicht zu erwarten, da ein ausreichender Schutz gegeben ist.

Die Sturmfluten 1999 / 2000 als Folge der Tiefs ANATOL und KERSTIN belegen dies, da diese Sturmflutereignisse (mit vergleichbaren Wasserstandscheiteln der Sturmfluten vom 16. / 17.02.1962 und 03.01.1976) keine signifikanten Schäden verursacht haben.

7 Bewertung der potenziellen nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser und Sturmflutereignisse (gemäß Art. 4 Abs. 2d)

Zur Erfüllung des Art. 4, Abs. 2d der HWRL waren entsprechend des Berichtsformulars für die vorläufige Bewertung von Hochwasserrisiken (30. November 2009) die Methodik und Kriterien zur PFRA (Preliminary Flood Risk Assessment - vorläufige Bewertung von Hochwasserrisiken) zu beschreiben, die zur Bestimmung und Bewertung von potenziell zukünftigen signifikanten Hochwassern und deren potenziell nachteiligen Auswirkungen verwendet wurden.

Die Kriterien zur Feststellung der Signifikanz entsprechen denen nach Art. 4 Abs. 2 b.

Zusammenfassung zur Forderung aus dem Berichtsformular für die vorläufige Bewertung von Hochwasserrisiken (30. November 2009):

Im Zuge der Bewertung der potenziell nachteiligen Folgen künftiger Hochwasserereignisse gemäß Art. 4 Abs. 2d der HWRL wurde für das Hochwasserereignis Juli 2002 anhand einer flächendeckenden Dokumentation der hervorgerufenen nachteiligen Auswirkungen eine detaillierte Bewertung vorgenommen. Für dieses und die weiteren Hochwasserereignisse vom Januar 1995, Oktober 1998 und Februar 2002 sowie an der Elbe im August 2002, April 2006 und Januar 2011 wurde dargestellt, dass für zukünftig ähnliche Ereignisse potenziell nachteilige Folgen erwartet werden können. Die in Art. 4 Abs. 2d genannten Faktoren wurden dabei berücksichtigt soweit es die verfügbare oder leicht abzuleitende Informationsgrundlage zuließ. Die Berücksichtigung bzw. Nichtberücksichtigung der einzelnen Faktoren wurde begründet und dokumentiert.

Potenzielle zukünftige signifikante Hochwasser im Küstengebiet treten auf, wenn die Hochwasser- bzw. Sturmflutereignisse die Bemessungswasserstände der Hochwasserschutzanlagen überschreiten und damit potentiell zum Versagen der Hochwasserschutzanlage führen.

Die Ermittlung der Fläche, die bei einem solchen Versagensfall potenziell betroffen wäre, erfolgt über die Grenzen der deichgeschützten Gebiete oder auf Grundlage des Bemessungswasserstandes regional festgelegter Höhenniveaus.

In der FGE Elbe können sich zukünftige potenziell nachteilige Folgen für Gebiete mit einer Gesamtfläche von ca. 48 km² einstellen. Diese Gebiete umfassen den überwiegenden Teil der Düne Helgoland, Teile des Unterlandes und des Hafens Helgolands, Vorlandflächen und Elbinseln sowie Teilgebiete in den Bereichen Wedel und Geesthacht.

7.1 Beschreibung der Methodik

Für die Ermittlung und Bewertung der potenziell nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser- und Sturmflutereignisse sollen gemäß Art. 4 Abs. 2d der HWRL Faktoren wie

- die Topographie,
- die Lage von Wasserläufen und ihre allgemeinen hydrologischen und geomorphologischen Merkmale einschließlich der Überschwemmungsgebiete als natürliche Retentionsflächen,

- die Wirksamkeit der bestehenden, vom Menschen geschaffenen Hochwasserabwehrinfrastrukturen,
- Bedeutung der 2. Deichlinie bei Abgrenzung der Hochwasserrisikogebiete in den Küstengebieten,
- die Lage bewohnter Gebiete,
- die Gebiete wirtschaftlicher Tätigkeit und langfristige Entwicklungen,
- einschließlich der Auswirkungen des Klimawandels auf das Auftreten von Hochwasser und Sturmfluten

berücksichtigt werden.

Die vorliegenden umfangreichen Daten über topographische und hydrologische Verhältnisse sowie Flächennutzungsdaten werden für die vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos herangezogen.

7.2 Bewertung der potenziell nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser am Gewässernetz

Für das Hochwasserereignis Juli 2002 wurde anhand einer flächendeckenden Dokumentation verursachter nachteiliger Auswirkungen eine detaillierte Bewertung vorgenommen. Für dieses und die weiteren Hochwasserereignisse vom Januar 1995, Oktober 1998 und Februar 2002 wurde dargestellt, dass für zukünftig ähnliche Ereignisse potenziell signifikante nachteilige Folgen erwartet werden können.

Für die Hochwasserereignisse April 2006 und Januar 2011 an der Binnenelbe liegen keine umfassenden und zusammenhängenden Informationen bezüglich der hervorgerufenen nachteiligen Folgen vor. Infolgedessen wurde der Bewertung eine generalisierende Einschätzung zu Grunde gelegt.

Im Zuge der Bewertung dieser Hochwasserereignisse wurden die oben aufgeführten in Art. 4 Abs.2d genannten Faktoren wie folgt berücksichtigt.

Die Topographie wurde im Zuge der Verortung der für das Ereignis Juli 2002 dokumentierten nachteiligen Auswirkungen unter Zuhilfenahme von topografischen Karten (TK25) einbezogen. In diesem Zusammenhang wurde ebenfalls die Lage der Wasserläufe auf Grundlage des digitalen Anlagen Verzeichnisses (DAV) beachtet.

Eine ausführliche Berücksichtigung hydrologischer Faktoren, wie beispielsweise Rückstau, Tideeinfluss, Oberflächenversiegelung oder morphologischer Eigenschaften und Gegebenheiten, wie beispielsweise Besonderheiten des Geländerelevs oder der Gewässerquerschnitte war nicht möglich, da diese Informationen nicht flächendeckend verfügbar sind oder nur mit erheblichem Aufwand hätten abgeleitet werden können. Vor diesem Hintergrund wurden geomorphologische Faktoren nicht explizit berücksichtigt. Stattdessen wurde eine übergeordnete Einordnung hinsichtlich der betroffenen Naturräume vorgenommen.

Überschwemmungsgebiete wurden bei der vorläufigen Hochwasserrisiko-einschätzung der Ereignisse Januar 1995, Oktober 1998, Februar 2002 und Juli 2002 mit dem Sachstand des Generalplans Binnenhochwasserschutz einbezogen. Die jeweiligen Gewässerabschnitte wurden für die Beschreibung in die Berichtstabelle aufgenommen.

Die Wirksamkeit bestehender Hochwasserabwehrinfrastruktur wurde nicht explizit betrachtet, da anhand der vorliegenden Informationen kein Vergleich von Hochwasserereignissen mit und ohne Hochwasserabwehrinfrastruktur vorgenommen werden kann. Bei der Beschreibung von weiteren Hochwassern der Vergangenheit wurden allgemeine Aussagen zur langfristigen Entwicklung des Gewässerausbaus und des Hochwasserschutzes einbezogen.

Die Lage bewohnter Gebiete sowie die Lage von Gebieten mit wirtschaftlichen Tätigkeiten wurde bei der Verortung der für das Ereignis Juli 2002 anhand der Aussagen in der Dokumentation nachteiliger Auswirkungen sowie der Bewertung in Grundzügen berücksichtigt. Eine Verschneidung dieser Gebiete mit bei Hochwasser überfluteten Flächen konnte nicht erfolgen, da die Überflutungsflächen nicht im Detail bekannt sind.

Für Aussagen zu zukünftig möglichen regionalen Veränderungen des Klimas dienen regionale Klimamodelle, die auf den Ergebnissen der Globalmodelle aufsetzen. Für Deutschland liegen seit Anfang 2007 vom Umweltbundesamt (UBA) beauftragte einheitliche regionale Klimaprojektionen (bis 2100) vor. Zudem hat die LAWA in ihrem Strategiepapier „Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft“ gemeinsame Handlungsempfehlungen erarbeitet.

Aus den vorliegenden Ergebnissen der Klimaszenarien lassen sich beim gegenwärtigen anerkannten Erkenntnisstand keine eindeutigen und für die wasserwirtschaftliche Bemessungspraxis bzw. das Hochwasserrisikomanagement verwertbaren Aussagen für das Gewässernetz in der Flussgebietseinheit Elbe ableiten. Während der generelle Trend zur fortschreitenden Erhöhung der Lufttemperaturen aus den Modellvorhersagen noch abzuleiten ist, sind die Aussagen zur regionalen Ausprägung des Niederschlags-Abflussregimes mit großen Unsicherheiten behaftet. Die bisherigen Ergebnisse regionaler Klimamodelle im Bereich der Flussgebietseinheit Elbe weisen im Trend für die Niederschlagsmengen im Winter eine Erhöhung und im Sommer eine Verringerung aus. Obwohl für die Flussgebietseinheit Elbe eine Absenkung der Werte aller Abflussquantile in Modellberechnungen ausgewiesen wird, liegen konkrete Aussagen zur zeitlichen und räumlichen Verteilung der jährlichen Niederschläge noch nicht vor. Auch die bei verschiedenen Szenarien sich ergebende Zunahme der Häufigkeit extremer Wetterereignisse kann nicht quantifiziert werden. Im Rahmen der Fortschreibung des Hochwasserrisikomanagements nach Art. 14 HWRL erfolgt eine Überprüfung und ggf. Aktualisierung im zweiten Berichtszyklus nach 2015. Vor diesem Hintergrund konnten im jetzigen ersten Berichtszyklus die langfristig in Folge des Klimawandels zu erwartenden Entwicklungen in der vorgenommenen Beschreibung und Bewertung nicht umfassend betrachtet werden.

Wie beschrieben waren Umfang und Aussagetiefe der verfügbaren bzw. leicht abzuleitenden Informationen zur Bewertung und Einschätzung der potenziell nachteiligen Folgen künftiger signifikanter Hochwasserereignisse sehr begrenzt. Die Informationen lagen regional sehr unterschiedlich vor, weshalb keine Schlussfolgerungen für das gesamte Gewässernetz abgeleitet werden konnten.

Daher wurde neben der Methodik zur Beschreibung und Bewertung vergangener Hochwasserereignisse gemäß Art. 4 HWRL zur Erfüllung der Berichtspflichten gemäß Art. 5 HWRL für die Bestimmung der Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko ein zusätzliches Verfahren entwickelt.

7.3 Bewertung der potenziell nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser und Sturmflutereignisse in den Küstengebieten

Die nachfolgenden Ausführungen basieren zum überwiegenden Teil auf dem „Generalplan Küstenschutz – integriertes Küstenschutzmanagement in Schleswig-Holstein“ des Jahres 2001. In diesem Plan wurde an der Westküste und in der Tideelbe das Gebiet bis NN +5 m als potenzieller Überflutungsraum definiert. Im Rahmen der Erstellung hat die Universität Kiel im Auftrag des zuständigen Ministeriums ein umfassendes Bewertungsgutachten über die in diesen Küstenniederungen vorhandenen Sachwerte erstellt. Aussagen zum Ist-Zustand, insbesondere zum Naturhaushalt und den Nutzungen sind in Kapitel 3 enthalten.

7.3.1 Szenarien

7.3.1.1 Hydrologische Szenarien

In der Tideelbe sind durch den Klimawandel verursachte mögliche Veränderungen der hydrologischen Parameter (mittlerer) Meeresspiegel, Tidedynamik, Sturmfluten (Windstau) und Sturmseeegang relevant. Regionale auf die Tideelbe bezogene Untersuchungen sind kaum vorhanden, weshalb im Nachfolgenden auf die großräumigeren Forschungen aufgesetzt wird. Soweit wie möglich wird eine Regionalisierung vorgenommen.

Mittlerer Meeresspiegel

Aussagen zum künftigen globalen Meeresspiegelanstieg finden sich im vierten Klimabericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2007). In dem Bericht werden Werte zwischen 0,18 und 0,59 m für den zu erwartenden mittleren globalen Anstieg bis 2100 angegeben. Die große Streubreite erklärt sich unter anderem aus den verschiedenen Annahmen zum künftigen menschlichen Handeln bzw. zum künftigen Ausstoß von sog. Treibhausgasen. Nicht berücksichtigt (wegen fehlendem wissenschaftlichen Konsens und fehlender Erkenntnisse) sind CO₂-Rückkoppelungen und das dynamische Verhalten der großen Landeiskappen (Grönland und Antarktis). Beschleunigtes Abschmelzen der Eiskappe auf Grönland könnte nach IPCC die Werte um 0,1 bis 0,2 m zusätzlich anheben, wobei im vierten Klimabericht höhere Werte nicht ausgeschlossen werden. Neuere Untersuchungen deuten darauf hin, dass die Landeiskappe auf Grönland tatsächlich schneller an Volumen verliert als vom IPCC angenommen (SHEPARD AND WINGHAM, 2007). Dabei wird Grönland auch nach 2100 zum Meeresspiegelanstieg beitragen. Falls die Temperaturen über Jahrhunderte 2 bis 5 Grad Celsius höher blieben, könnte Grönland (in diesen Zeitskalen) komplett abschmelzen. Zuletzt war Grönland vor etwa 125.000 Jahren eisfrei; damals lag der globale Meeresspiegel um etwa 4 bis 6 m höher als heute.

Seit der Veröffentlichung des letzten IPCC-Klimaberichtes gibt es vermehrt wissenschaftliche Aussagen, wonach die Szenarien des IPCC für den globalen Meeresspiegelanstieg vermutlich nach oben korrigiert werden müssen. Neuere Veröffentlichungen liefern Werte zwischen 0,5 und 1,4 m für den Zeitraum 1990 bis 2100 (u. A. HORTON *et al.* 2008, VERMEER AND RAHMSTORF 2009). Damit hat auch die Bandbreite der Projektionen erheblich zugenommen.

Regionale Aussagen zum Meeresspiegelanstieg werden im letzten IPCC-Bericht nicht getroffen. Das Max-Planck-Institut für Meteorologie in Hamburg hat 2006 auf Basis eigener Berechnungen eine Broschüre mit Aussagen zum künftigen Meeresspiegelanstieg veröffentlicht. Demnach könnte der globale Meeresspiegel aufgrund der Erwärmung der Ozeane und durch Abschmelzen des Inlandeises bis zum Jahre 2100 um 0,29 bis 0,37 m ansteigen. Dem globalen Anstieg überlagern sich Änderungen durch die Ozeanzirkulation, die sowohl positiv als auch negativ sein können. Für den Bereich der Nordsee wird in der Konsequenz ein Gesamtanstieg von etwa 0,5 m angegeben. Auf diesem Anstiegswert ist noch ein lokal unterschiedlicher Wert für die tektonisch bedingte Landsenkung in der Höhe von 0 bis 0,1 m pro Jahrhundert zu addieren. Im Jahre 2008 hat die niederländische Deltakommission als Grundlage für die Ermittlung von möglichen Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel sog. worst-case-scenarios definiert. Sie legt für die niederländische Nordseeküste Anstiegswerte von 0,6 bis 1,3 m bis 2100 zu Grunde (einschl. Landsenkung).

Der Meeresspiegelanstieg wird nicht linear sondern mit der Zeit zunehmend erfolgen. Form und Ablauf sind unbekannt; eine Beschleunigung an den deutschen Küsten ist derzeit (nach Ablauf von etwa 20% des Projektionszeitraumes 1990 bis 2100) nicht erkennbar (HOFSTEDE 2007).

Tidedynamik

Untersuchungen an der TU Hannover (HOYME AND ZIELKE 2001) deuten darauf hin, dass das mittlere Tidehochwasser an der deutschen Nordseeküste überproportional (bis zu 15% zusätzlich zum mittleren Meeresspiegelanstieg), das mittlere Tideniedrigwasser dagegen unterproportional (bis zu 10% weniger) zum mittleren Meeresspiegelanstieg zunehmen könnte. In der Konsequenz wäre langfristig mit einer Zunahme des Tidenhubes zu rechnen.

Sturmfluten

Wie sich die Sturmflutwasserstände künftig entwickeln hängt von der Entwicklung des mittleren Meeresspiegels bzw. des mittleren Tidehochwassers (als Ausgangswasserstand) und des Windstaus (sturmerzeugte Wasserstandsanhhebung) ab.

Der vierte UNO-Klimabericht (IPCC, 2007) enthält keine Aussagen bezüglich künftiger Sturmfluten. Es wird für die mittleren nördlichen Breiten lediglich eine Verlagerung der Sturmzugbahnen mit nicht näher beleuchteten Änderungen im Windklima in Richtung Polen projiziert. Der im letzten halben Jahrhundert beobachtete Trend würde sich entsprechend fortsetzen.

Das Forschungszentrum GKSS Geesthacht hat für die Nordseeküste und die Tideelbe Modellrechnungen zu künftigen Sturmflutwasserständen veröffentlicht (WOTH *et al.* 2006, GROSSMANN *et al.* 2007, VON STORCH AND WOTH 2008). Insgesamt könnten demnach die Sturmflutwasserstände (mittlerer Meeresspiegelanstieg + Windstau) am Ende dieses Jahrhunderts in Cuxhaven zwischen 0,42 und 0,61 m und in Hamburg zwischen 0,48 und 0,83 m höher liegen als am Ende des letzten Jahrhunderts. Diesen Szenarien liegen die mittleren IPCC- Projektionen zum globalen Meeresspiegelanstieg zugrunde. Eine Broschüre des GKSS Forschungszentrums von 2009 gibt eine mögliche Bandbreite von 0,3 bis 1,1 m an, wovon 0,1 bis 0,3 m durch erhöhten Windstau verursacht wird. Ein über-

proportionaler Anstieg des mittleren Tidehochwassers (siehe oben) ist in diesen Zahlen nicht berücksichtigt.

Seegang

Die mittleren und maximalen Seegangsverhältnisse sind, wie der Windstau, von den Windverhältnissen (Windstärke, Windrichtung und -dauer) und der Küstentopographie geprägt. Der Sturmseegang unmittelbar vor der Uferlinie wird maßgeblich von der lokalen Wassertiefe gesteuert.

Im EU-Forschungsvorhaben STOWASUS 2100 wurden mögliche Änderungen des Seegangsklimas bei einer angenommenen Verdoppelung des CO₂-Gehaltes in der Atmosphäre (vergleichbar mit dem IPCC-Szenario A2) untersucht. Die Modellergebnisse zeigen für die Nordsee eine etwa 5%ige Zunahme der mittleren signifikanten Wellenhöhen und eine noch geringere Zunahme der maximalen Wellenhöhen. Beide Änderungen liegen jedoch deutlich innerhalb der natürlichen Streubreite des 20. Jahrhunderts, so dass hieraus keine eindeutige Entwicklung abzuleiten ist. In der GKSS-Broschüre wird postuliert, dass sich der Seegang in der Deutschen Bucht während einer Sturmflut Ende des Jahrhunderts um 0,2 bis 0,5 m erhöhen kann. Aussagen zur Tideelbe werden nicht gemacht. An der Ufer- bzw. Deichlinie hängen die Wellenhöhen jedoch in erster Linie von den lokalen Wassertiefen (d.h. nicht vom Tiefwasserseegang in der Deutschen Bucht) ab. Wichtig ist deshalb die (nicht bekannte) morphologische Entwicklung des unmittelbaren Küsten- bzw. Ufervorfeldes.

Die Folgen des Klimawandels für die Küsten sind ernst zu nehmen und dürfen nicht unterbewertet werden. Die Küsten und Küstenschutzanlagen in der Tideelbe werden künftig erhöhten hydrologischen Belastungen ausgesetzt sein. Das genaue Ausmaß und der zeitliche Ablauf sind nicht vorhersagbar; insgesamt hat die Bandbreite der Projektionen seit 2007 sogar wieder zugenommen.

7.3.1.2 Sozio-ökonomische Szenarien

Das Statistikanat Nord hat 2007 auf Kreisebene Szenarien zur Einwohnerentwicklung bis 2025 erstellt (Abb. 21). Demnach ist bis 2025 mit einer geringfügigen Abnahme der Einwohnerzahl entlang der Tideelbe zu rechnen. Ein durch das Statistische Bundesamt erstelltes Einwohnerszenario ergibt für Schleswig-Holstein um 2050 eine Abnahme um 460.000 Einwohner bzw. um 17%.

Es ist damit zu rechnen, dass die projizierten höheren Temperaturen zu einer Verlängerung der Badesaison an den deutschen Küsten sowie ggf. zu einer Abnahme des Sommertourismus in der (dann zu warmen) Mittelmeerregion führen werden. Der Fremdenverkehr in Schleswig-Holstein könnte davon profitieren. Allerdings ist die Tideelbe kein explizites Ziel für diese Touristen (entgegen der Nordsee- und Ostseeküste Schleswig-Holsteins), weshalb nicht mit zunehmender touristischer Infrastruktur und damit höheren Schadenserwartungen entlang der Tideelbe zu rechnen ist.

In der Konsequenz ist nach derzeitigem Kenntnisstand nicht mit einer Risikoerhöhung in den Küstenmarschen der FGE Elbe in Schleswig-Holstein durch zunehmende Schadenserwartungen zu rechnen.

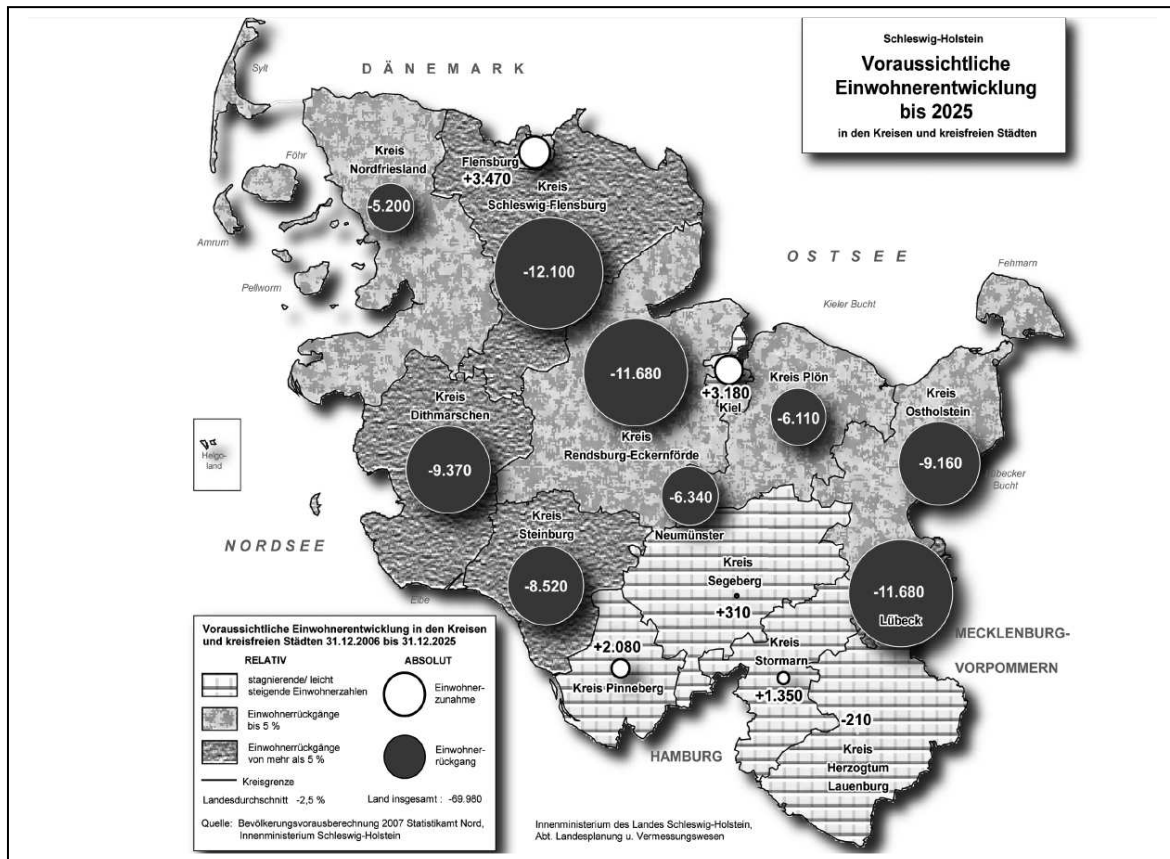


Abb. 21: Voraussichtliche Einwohnerentwicklung bis 2025 in den Kreisen und kreisfreien Städten Schleswig-Holsteins
(Quelle: Statistikamt Nord, 2007)

7.3.2 Potenzielle nachteilige Folgen künftiger Hochwasser auf Basis der Szenarien

Wie sich das Risiko durch Sturmfluten in den Küstenmarschen der FGE Elbe in Schleswig-Holstein künftig ändert, hängt von der Entwicklung der hydrologischen Größen Meeresspiegel, Tidedynamik, Windstau und Seegang sowie von den künftigen Nutzungen in den Niederungen ab. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist nicht mit einer signifikanten Zunahme der potenziellen nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser infolge zunehmender Schadensbewertungen zu rechnen. Allerdings bedingen die heutigen potenziellen Schadensbewertungen in den Küstenniederungen, zum Beispiel Sachwerte in Höhe von fast 15 Mrd. € sowie 122.000 Einwohner, auch in Zukunft ein hohes Schutzniveau. Es muss darüber hinaus damit gerechnet werden, dass sich die Sturmflutwasserstände langfristig signifikant erhöhen werden, während der Sturmseegang sich eher wenig ändern wird. In der Summe ist infolge höherer hydrologischer Belastungen der Küstenschutzanlagen langfristig mit zunehmendem Hochwasserrisiko zu rechnen, dem durch nachhaltige und flexible („no-regret“) Maßnahmen zu begegnen ist.

Hinsichtlich des Küstenhochwasserschutzes bestätigt sich somit der im Generalplan Küstenschutz Schleswig-Holstein des Jahres 2001 festgelegte „Klimazuschlag“ von 0,5 m bei der Bemessung der vordringlichen Deichverstärkungen als vorausschauende Maßnahme. Die vorgeschriebenen regelmäßigen Überprüfungen der Deichsicherheit (etwa alle 10 Jahre) garantieren darüber hinaus eine flexible und

zeitnahe Berücksichtigung künftiger Entwicklungen. Im Regionalplan IV (Kreise Dithmarschen und Steinburg; 2005) wurde im Sinne einer räumlichen Hochwasservorsorge folgender Passus aufgenommen: „Bei Planungen und Maßnahmen im Küstenbereich sowie in meeresseitig hochwassergefährdeten Gebieten sind die Belange des Küstenschutzes zu berücksichtigen. Notwendige Küstenschutz-einrichtungen haben in der Abwägung mit anderen Belangen stets Vorrang.“ Im Landesentwicklungsplan Schleswig-Holstein des Jahres 2010 wurde im Hinblick auf den Umgang mit dem Klimawandel an den Küsten folgendes aufgenommen (S. 16): „Flächen für den Küstenschutz müssen von anderen Nutzungen freigehalten werden. Dies muss unter anderem durch die Raumordnung sichergestellt werden.“ Auf Seite 123 heißt es weiter: „Dies *<die zunehmenden hydrologischen Belastungen; Anm. Verfasser>* führt zu Risikoerhöhungen, denen durch geeignete raumordnerische Maßnahmen, wie zum Beispiel Beschränkungen der Siedlungsentwicklung, begegnet werden sollte.“

Für eine konkretisierte Bewertung der potenziell nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser in den Küstengebieten werden repräsentative Wasserstände mit einem Wiederkehrintervall von 200 Jahren (HW_{200}) zugrunde gelegt.

Von der Grenze zur FGE Eider bis zum NOK wird analog zum südlichen Bereich der FGE Eider ein Wasserstand von 600 cm +NN und vom NOK bis zur Stadtgrenze Hamburgs von 650 cm +NN zugrunde gelegt. Für den etwa 2 km langen Abschnitt zwischen der Grenze zu HH und dem Wehr Geesthacht wurde ein Höhenwert von NN + 7,90 m und im Bereich der Bille von NN + 7,60 m festgelegt. Für die Insel Helgoland erfolgt die Berechnung des potentiell signifikanten Risikogebietes mit einem repräsentativen Wasserstand von 415 cm +NN.

Unter der Annahme dieser Szenarien können sich in der FGE Elbe zukünftige potenziell nachteilige Folgen für Gebiete mit einer Gesamtfläche von ca. 48 km² einstellen für:

- den überwiegenden Teil der Düne Helgoland sowie von Teilen des Unterlandes und des Hafen Helgolands,
- Vorlandflächen und Elbinseln,
- Teilgebiete in den Bereichen Wedel und Geesthacht.

Es ist davon auszugehen, dass Menschen in den betroffenen Gebieten nicht zu Tode kommen, da aufgrund der Warnsysteme rechtzeitig Informationen an die betroffenen Bürger gegeben werden, so dass entsprechende Vorsorgemaßnahmen ergriffen werden können. Für einige Teilbereiche ist eine Evakuierung einzelner Bewohner erforderlich. Außerdem ist davon auszugehen, dass mehrere Häuser beschädigt werden können.

8 Bestimmung der Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko (gemäß Art. 5)

Zur Erfüllung des Art. 5 der HWRL waren entsprechend des Berichtsformulars für die vorläufige Bewertung von Hochwasserrisiken (30. November 2009) die Methodik zur Bestimmung von APSFR (Area of Potential Significant Flood Risk - Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko) einschließlich der Kriterien zur Bestimmung des signifikanten Hochwasserrisikos, Gründe und Kriterien für den Ausschluss oder die Aufnahme von Gebieten und auf welche Weise Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit, die Umwelt, das kulturelle Erbe und wirtschaftliche Tätigkeiten berücksichtigt wurden, zu beschreiben.

Zusammenfassung zur Forderung aus dem Berichtsformular für die vorläufige Bewertung von Hochwasserrisiken (30. November 2009):

Die EG-Hochwasserrichtlinie (HWRL) fordert die vorläufige Bewertung von Hochwasserrisiken auf der Grundlage von verfügbaren oder leicht abzuleitenden Informationen. Als Hochwasserrisikogebiete sind gemäß HWRL jene Gebiete definiert, in denen potenziell signifikante nachteilige Auswirkungen auf die Rezeptoren menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturgut und wirtschaftliche Tätigkeit drohen (Art. 4 und 5).

Die vorläufige Bewertung von Hochwasserrisiken erfolgte im schleswig-holsteinischen Anteil der FGE Elbe, den dazugehörigen Planungseinheiten, den Bearbeitungsgebieten (Teileinzugsgebiete der FGE) und damit anteilig für die nationale (FGG) und internationale (IKSE) Flussgebietseinheit.

Das Füllen der Datensablonen des Berichtsformulars zu Art. 4 HWRL wurde mit den Ergebnissen (Sachstand vom 15.07.2011) am 12.08.2011 abgeschlossen. Die Ergebnisse zu Art. 4 HWRL sind in den dazugehörigen Karten als Punktinformationen dargestellt. Das Füllen der Datensablonen des Berichtsformulars zu Art. 5 HWRL erfolgte mit dem Sachstand der Ergebnisse vom 22.07.2011. Die Ergebnisse zu Art. 5 HWRL sind in den dazugehörigen Karten zunächst nur für die identifizierten Gewässerabschnitte linienhaft dargestellt. Die gebietsweise flächenhafte Darstellung folgt im Zuge der Umsetzung zu Art. 6.

Die Bewertung der Gewässerabschnitte wurde auf Basis der WRRL- Wasserkörper durchgeführt, um den Nachweis für den Ausschluss und die Aufnahme von Gebieten mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko in der WRRL-Gewässerstruktur zu erhalten. Dazu ist jedes Bearbeitungsgebiet bei nachgewiesenen Hochwasserrisiken als ein Risikogebiet definiert worden. Anders als bei der WRRL war zusätzlich eine Segmentierung (APSFR-SEG) der WRRL- Wasserkörper zur Festlegung der Risikogebiete erforderlich, um mit den festgelegten WRRL- Wasserkörpern eine Risikogebietsdarstellung zu erhalten.

Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko am Gewässernetz

Zur Bestimmung und Bewertung der den vier Rezeptoren zuzuordnenden Signifikanzkriterien werden fachspezifische Geodaten sowie georeferenzierte Liegenschaftsdaten (ALK) des Landes SH verwendet. Als flächige Hochwasserkulisse (HWK) werden zwei unterschiedliche Verfahren herangezogen. Zum einen wird ein vereinfachtes hydraulisches Berechnungsverfahren ausgewertet, mit dem die Hochwassergefährdung für ein Ereignis mit niedriger Wahrscheinlichkeit, für SH ein 200jähriges Abflussereignis (HQ_{200}), entlang des reduzierten Gewässernetzes berechnet wurde.

Als zweite HWK werden überflutungsgeprägte Leitböden verwendet, wobei die entstehungsgeschichtlich durch Überschwemmungen gekennzeichneten Bodentypen Watt und Marsch, Grundwasserböden, grundwassernahe Böden sowie anthropogene Auflagerungen innerhalb dieser HWK, ausgewählt wurden. Als weitere Datenquelle wurden die Moorböden der Moorbodenerwartungskarte in diese HWK eingebunden.

Aus beiden HWK wurde eine umhüllende Fläche potenzieller Hochwassergefährdung abgeleitet, wobei die Schnittmenge beider Ansätze auf eine erhöhte Wahrscheinlichkeit potenzieller Hochwassergefährdung deutet.

Das Bewertungsverfahren wurde auf das gesamte reduzierte Gewässernetz angewendet, um den Ausschluss oder die Aufnahme von Gewässern oder Gewässerabschnitten zu begründen.

Im Einzelnen erfolgte die Prüfung der Signifikanzkriterien gemäß HWRL innerhalb der Flächeneinheit (GFV5) der Gewässerkundlichen Flächen des Landes SH. Diese werden dazu mit der HWK verschnitten, um in der dann erhaltenen Schnittmenge Gebiete mit einer potenziellen Hochwassergefährdung bewerten zu können. Diese Flächen werden auf die Signifikanzkriterien geprüft. Über ein festgelegtes Punkteverfahren wird in Abhängigkeit von der Betroffenheit je Signifikanzkriterium für ein Gebiet das potenziell signifikante Hochwasserrisiko abgeleitet.

Der Schleswig-Holsteinische Teil der Flussgebietseinheit Elbe hat eine Fläche von rund 5.700 km². 2.360 km reduziertes Gewässernetz wurden innerhalb der FGE Elbe auf ihr potenziell signifikantes Hochwasserrisiko untersucht. Die Bewertung ergibt zusammenfassend, dass Gewässerabschnitte mit einer Gesamtlänge von ca. 405,5 km ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko aufweisen.

In der FGE Elbe wurde vor allem an den in die Elbe mündenden Hauptzuflüssen ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko durch die automatisierte Bewertung festgestellt. Besondere Schwerpunkte finden sich entlang der Stör, Pinnau (bis Quickborn) und Krückau (bis hinter Elmshorn) und einiger ihrer Nebenflüsse, die sich zumeist in der Marsch befinden. Die Stör wurde von der Mündung bis hinter Kellinghusen durchgehend mit einem Hochwasserrisiko bewertet. Dies gilt auch für die meisten ihrer Zuflüsse, wie u. a. Bramau, Bekau, Kremper Au und Wilsterau. Ein weiterer Abschnitt der Stör befindet sich im Stadtgebiet von Neumünster, wo auch die Schwale als potenziell signifikantes Hochwasserrisikogebiet identifiziert wurde.

Im Raum Glückstadt wurden potenziell signifikante Hochwasserrisikogebiete an Schwarzwasser, Herzhorner Rhin und der Mündung vom Kremper Rhin festgestellt.

Auch an der Alster bei Bargfeld-Stegen bis zur Grenze zu Hamburg und der Bille zwischen Hamfelde und Grande, sowie zwischen Aumühle und Hamburger Landesgrenze wurde ein potenzielles Hochwasserrisiko identifiziert, wie auch zum Teil an Nebengewässern, wie z.B. Glinder Au.

An der unteren Mittelelbe östlich Geesthachts, sowie im Raum Lauenburg, ebenso im Mündungsbereich des NOK zwischen Brunsbüttel und Hochdonn wurde ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko ermittelt. Am NOK sind darüber hinaus einige Abschnitte zwischen Albersdorf und Rendsburg, sowie diverse dort mündende Nebengewässer mit potenziellem Hochwasserrisiko behaftet.

Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko in den Küstengebieten

Für die Ermittlung der Küstengebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko war eine abgestufte Schrittfolge vorgesehen, durch die eine Flächengrößenverringerung des definierten Küstengebietes erfolgte.

Anhand der Bewertung vorliegender Informationen werden die Gebiete im Einflussbereich der Tideelbe als grundsätzlich potenziell risikobehaftet bewertet.

Für ausgewählte Messstationen an den Küsten werden die statistischen Sturmflutscheitelwasserstände einer extremen, jedoch realistischen Sturmflut mit einem Wiederkehrintervall von 200 Jahren (HW_{200}) ermittelt.

Jede FGE wird in möglichst wenige Teilgebiete unterteilt. Die Unterteilung erfolgt auf Grundlage der unterschiedlichen HW_{200} -Wasserstandswerte unter Berücksichtigung der Topographie.

Für jedes Teilgebiet wird ein mittlerer HW_{200} -Wasserstandswert bestimmt und vereinfacht als repräsentativ angenommen. Dieser ist grundsätzlich höher als der bisher höchste beobachtete Sturmflutwasserstand. Unter Berücksichtigung der Topographie werden die Wasserstandswerte in den Teilgebieten auf die binnenseitig gelegenen Gebiete übertragen und ausgespiegelt. Durch diese Zuordnung ergeben sich in der FGE Elbe mehrere Teilgebiete.

Für die Ermittlung der Risikogebiete wird im Teilgebiet Elbe Nord analog zur FGE Eider Süd ein Wasserstand von 600 cm +NN und in dem Teilgebiet Elbe Süd ein Wasserstand von 650 cm +NN herangezogen. Für den etwa 2 km langen Abschnitt zwischen der Grenze zu HH und dem Wehr Geesthacht wurde ein Höhenwert von NN + 7,9 m und im Bereich der Bille von NN + 7,6 m festgelegt. Für die Insel Helgoland erfolgt die Berechnung des potentiell signifikanten Risikogebietes mit einem repräsentativen Wasserstand von 415 cm +NN.

Ermittelte Insellagen zwischen Küstenlinie und Binnenland werden dem Risikogebiet zugeschlagen, wenn sie 10 km² nicht überschreiten, da diese theoretisch von der Außenwelt abgeschnitten werden könnten.

Inselartige Flächen ohne Verbindung zum Gesamtgebiet kleiner 100 m² wurden entfernt, wie auch die künstlichen Strukturen der Hochwasserschutzfunktion, Straßen- und Bahndämme, Hafenmolen etc., wodurch die gesamten Flächen Teil des potenziell signifikanten Risikogebietes werden.

Inselartige Gebiete mit Geländehöhen unter dem jeweiligen HW_{200} -Wasserstand, die mehr als 10 km von der Küste entfernt liegen und nur eine geringe verbindende Talbreite mit HW-Infrastruktur aufweisen, bleiben unberücksichtigt.

In der FGE Elbe wurde ein Küstengebiet von 1.378 km² auf ein potenzielles Hochwasserrisiko untersucht. An der ca. 105 km langen Küstenlinie (ohne Hamburg) ergibt sich ein Gebiet mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko von 48 km², respektive 1.144 km² bei Außerachtlassung der Hochwasserabwehrinfrastruktur.

Das Gebiet mit potenziellem Hochwasserrisiko der Küstengebiete erstreckt sich über das westliche Viertel der FGE Elbe. Während am gesamten Elbeschlauch bis Geesthacht ein durchgehendes Hochwasserrisiko festgestellt wurde, variiert die Breite dieses Gebietes ins Hinterland stark und verläuft entlang der Geestkante. Hinter Kellinghusen erstreckt sich das Gebiet westlich von Brokstedt am weitesten ins Binnenland. Von dort verläuft die Gebietsgrenze tendenziell in Richtung Westen bis westlich von Horst. Das Hochwasserrisikogebiet verläuft an der Krückau bis hinter Elmshorn. Die Grenze verläuft westlich und südlich von Uetersen die Pinnau hinauf, von wo das Gebiet entlang der Holmau westlich von Holm bis Wedel verläuft.

Im Mittellauf des NOK gibt es eine über die FGE Elbe- Grenze hinausgehende Verbindung zur FGE Eider über die Eider-Treene-Niederung. Das ermittelte Hochwasserrisikogebiet verläuft zwischen Albersdorf und Rendsburg, dessen Südgrenze nordöstlich von Hademarschen bis westlich von Jevenstedt mit mehreren Einbuchtungen entlang der Geestkante endet.

8.1 Beschreibung der Methodik

Bestimmung der Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko am Gewässernetz

Im Bewertungsverfahren (Bewertungsschlüssel Anhang 1) wird in Abhängigkeit von der Betroffenheit je Signifikanzkriterium für ein Gebiet das potenziell signifikante Hochwasserrisikos abgeleitet.

Die automatisiert ermittelten Ergebnisse des Bewertungsverfahrens wurden durch die Wasserbehörden der Kreise und die Wasser- und Bodenverbände als Fach- und Ortskundige im Rahmen der bestehenden WRRRL-Beteiligungsstrukturen durch die Arbeitsgruppen der Bearbeitungsgebietsverbände plausibilisiert. Die Rückmeldungen führten zu einer umfassenden Anpassung der automatisierten Bewertungsergebnisse.

Gleichzeitig konnte durch diese Zusammenarbeit sichergestellt werden, dass die als Ergebnis des ersten Berichtszyklus bestimmten Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko hinreichend genau den örtlichen Gegebenheiten entsprechen. Darüber wurden die Ergebnisse mit HH, MV und NI für die grenzübergreifenden Gewässern abgestimmt.

Geest-Bereich

Für den Geestbereich wurde eine räumliche HW-Kulisse entlang des reduzierten Gewässernetzes ermittelt. Diese Kulisse wurde nachfolgend auf der Grundlage ausgewählter Bewertungskriterien und eines definierten Bewertungsschlüssels auf ihr potenzielles Hochwasserrisiko hin untersucht.

Die HW-Kulisse wurde durch die räumliche Überlagerung einer Kulisse nach definierten Leitbodenformen und einer auf dem vereinfachten hydraulischen Berechnungsverfahren (HQ₂₀₀) beruhenden Kulisse ermittelt. Hierbei wurde die Umhüllende beider Kulissen gebildet. Aus dieser Kulisse wurden alle Teilflächen

ohne direkte Verbindung zum reduzierten Gewässernetz entfernt und die Kulisse wurde mit den Gewässereinzugsgebieten (GFV-Flächen) verschnitten. In jeder GFV-Fläche lag somit eine separate Teilfläche der zu bewertenden HW-Kulisse.

Die räumliche Schnittmenge der beiden verwendeten HW-Kulissen wurde erzeugt und als Bereich erhöhter Wahrscheinlichkeit der Betroffenheit in die Bewertung der Flächen einbezogen.

Das potenzielle HW-Risiko der Teilflächen der HW-Kulisse wurde entsprechend eines Bewertungsschlüssels anhand der folgenden Kriterien ermittelt: Öffentlich bebaute Flächen, Natura 2000-Gebiete / Badestellen, IVU- und Seveso-Anlagen, Siedlungsflächen, Industrie- und Gewerbeflächen, Verkehrsflächen, landwirtschaftliche Flächen. Darüber hinaus wurden jene Gewässerabschnitte bepunktet, die durch festgesetzte ÜSG, Hochwasserabwehrinfrastrukturen (Deiche mit Binnenhochwasserschutzfunktion) gekennzeichnet sind. Diese Bewertung wurde auf die GFV-Fläche übertragen.

Die Prüfung der einzelnen Kriterien erfolgte anhand einer Prüfung der räumlichen Überlagerung der Geometrien der Kriterien mit den Teilflächen der HW-Kulisse. Für Kriterien, deren Daten punkt- oder linienförmig vorlagen, genügte die geographische Überlagerung eines Objekts mit der Kulissen-Teilfläche für eine Wertung. Es erfolgte keine Mehrfachzählung bei mehreren Objekten. Für Kriterien, deren Daten flächenhaft vorlagen, erfolgte eine Wertung, wenn ein bestimmter prozentualer Anteil der Kulissen-Teilfläche von den Kriterien-Flächen überlagert wurde.

Wenn die in einer Kulissen-Teilfläche liegenden Objekte eines Kriteriums zusätzlich im Bereich erhöhter Wahrscheinlichkeit der Betroffenheit lagen, wurden Zusatzpunkte vergeben, da die Wahrscheinlichkeit einer Überflutung der Objekte erhöht ist.

Die Kriterien Siedlungsflächen und Industrie- und Gewerbeflächen wurden zudem auf Basis des zentralörtlichen Systems (LVO vom 08.09.2009) unterschiedlich bewertet, je nachdem, ob die Kriterien-Flächen zu größeren Anteilen im Verdichtungsraum (höhere Wertung) oder im ländlichen Raum (niedrigere Wertung) lagen.

Die Einzelwertungen der Kriterien wurden pro Kulissen-Teilfläche aufsummiert. Teilflächen, deren Gesamt-Wertung mindestens 12 Punkte betrug, wurden als Gebiete potenziell signifikanten HW-Risikos ermittelt und die Gewässerabschnitte in den GFV-Flächen dieser Gebiete wurden entsprechend als Abschnitte potenziell signifikanten HW-Risikos gekennzeichnet.

Marsch-Bereich

Der Marschbereich ist nicht über die Leitbodenform, sondern über den Gewässertyp „Marschgewässer“ des DAV ermittelt worden (Gewässertyp_EU).

Die Marschgebiete sind durch die bereits in der Vergangenheit entstandene Hochwasserabwehrinfrastruktur gekennzeichnet und anhand der Kriterien „ÜSG“ und „Deich mit Binnenhochwasserschutzfunktion“ in der Bewertung als Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko erfasst. Der Anteil des Gewässernetzes in den Marschgebieten, der darüber nicht in die Bewertung eingegangen ist, muss ggf. anhand der Signifikanzkriterien zur Bestimmung des Hochwasserrisikos als Einzelfall zu einem späteren Zeitpunkt bewertet werden.

Bestimmung der Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko in den Küstengebieten

Zur Ermittlung der Gebiete mit potentiell signifikantem Hochwasserrisiko erfolgt eine Reduktion der ermittelten Flächen des Küstengebiets basierend auf dem nachfolgend dargelegten Verfahren:

1. Anhand vorliegender Informationen (Wertermittlungsgutachten des Forschungs- und Technologiezentrums Westküste, FTZ, von 1998 und 2000 für die potentiell sturmflutgefährdeten Gebiete an den Küsten S.-H.) erfolgt eine Bewertung der Signifikanzkriterien als Gesamtbild für jede FGE mit dem Ergebnis, dass im Einflussbereich von Nordsee, Tideelbe und Ostsee grundsätzlich ein potentiell signifikantes Hochwasserrisiko besteht.
2. Für ausgewählte Messstationen an den Küsten werden die statistischen Sturmflutscheitelwasserstände einer extremen, jedoch realistischen Sturmflut mit einem Wiederkehrintervall von 200 Jahren (HW_{200}) ermittelt.
3. Jede FGE wird in möglichst wenige Teilgebiete unterteilt. Die Unterteilung erfolgt auf Grundlage der unterschiedlichen HW_{200} -Wasserstandswerte unter Berücksichtigung der Topographie (vgl. Abb. 22).

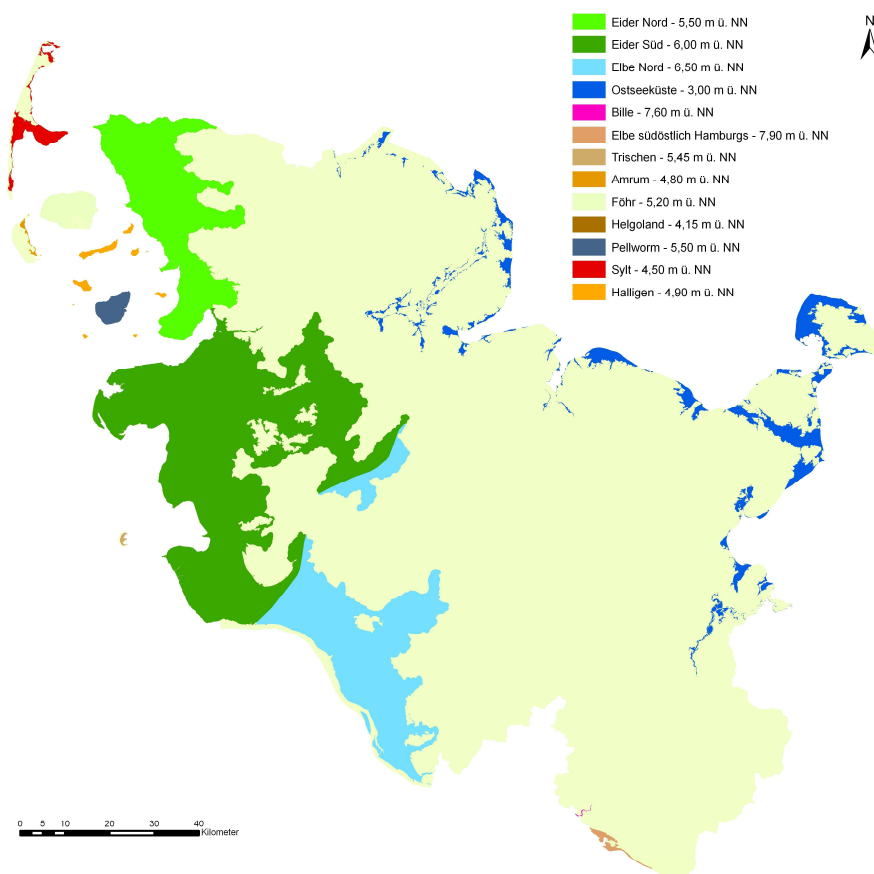


Abb. 22: Repräsentative Wasserstandswerte

4. Für jedes Teilgebiet wird ein mittlerer HW_{200} -Wasserstandswert bestimmt und vereinfacht als repräsentativ angenommen.

In der FGE Elbe liegen keine aktuellen statistischen Wasserstände vor. Die FGE Elbe wird in zwei Teilgebiete unterteilt: Das Teilgebiet Elbe Nord verläuft von der Grenze der FGE Eider bis zum NOK und das Teilgebiet Elbe Süd vom NOK bis zur Stadtgrenze Hamburgs. Für die Ermittlung der Risikogebiete wird im Teilgebiet Elbe Nord analog zur FGE Eider Süd ein Wasserstand von 600 cm +NN und in dem Teilgebiet Elbe Süd ein Wasserstand von 650 cm +NN herangezogen. Dies entspricht in etwa dem halben Wasserstandsunterschied zwischen Cuxhaven (512 cm +NN) und Hamburg St. Pauli (645 cm +NN) während der höchsten Sturmflut 1976 zuzüglich des statistischen Wasserstandes mit einem Wiederkehrintervall von $T = 200$ Jahren am Pegel Cuxhaven von 578 cm +NN. Für den etwa 2 km langen Abschnitt zwischen der Grenze zu HH und dem Wehr Geesthacht wurde ein Höhenwert von NN + 7,9 m und im Bereich der Bille von NN + 7,6 m festgelegt. Für die Insel Helgoland erfolgt die Berechnung des potentiell signifikanten Risikogebietes mit einem repräsentativen Wasserstand von 415 cm +NN.

5. Die repräsentativen HW_{200} -Wasserstandswerte in den Teilgebieten werden auf das binnenseitig gelegene Gebiet unter Berücksichtigung der natürlichen Topographie (DGM 1, LVermGeo SH) 1:1 übertragen. Dabei wird angenommen, dass die Hochwasserabwehrinfrastrukturanlagen generell versagen und sich die HW_{200} -Wasserstände ausspiegeln.
6. Zwischen der Küstenlinie und der im Binnenland gelegenen Grenze des ermittelten Gebietes liegen gegebenenfalls Insellagen, die eine Geländehöhe über dem jeweiligen HW_{200} -Wasserstand aufweisen (vgl. Abb. 23 am Beispiel des Teilgebietes Eider Süd). Diese Flächen könnten theoretisch von der Außenwelt abgeschnitten sein und werden daher zusätzlicher Teil der Gebietskulisse, soweit diese eine Größe von 10 km² nicht überschreiten. Größere Höheninseln werden aufgrund ihres höheren Selbstversorgungsgrades nicht in die Gebietskulisse integriert. Diese Definition einer Insellage umfasst ebenfalls Höhenbereiche auf dem Festland, welche eine direkte Verbindung zur Küstenlinie aufweisen.

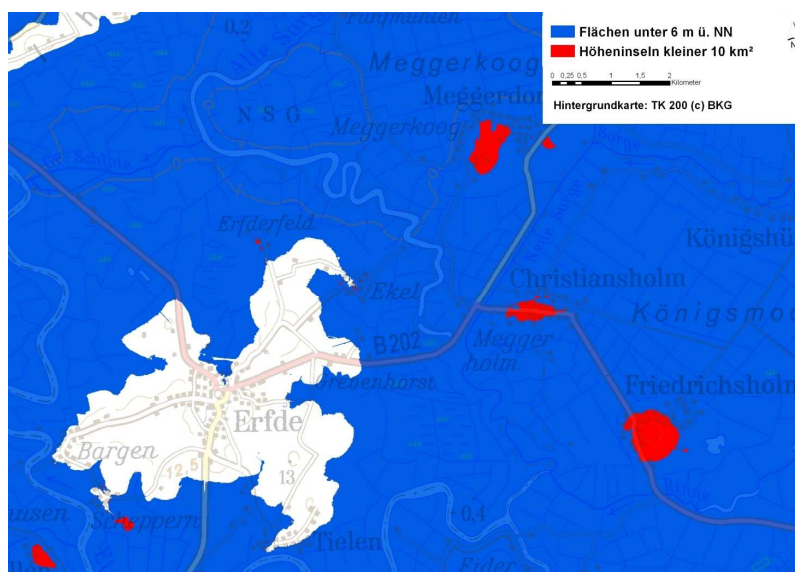


Abb. 23: Identifikation der Höhenbereiche mit einer Flächengröße kleiner 10 km²

7. Landseitig der im Binnenland gelegenen Grenze des ermittelten Gebietes befinden sich gemäß Höhenanalyse (DGM 1) Einzelflächen in einer Insellage, die eine Höhenlage unter dem jeweiligen HW_{200} -Wasserstand besitzen sowie eine Fläche kleiner als 100 m^2 aufweisen. Diese werden aus Gründen der wesentlichen Bearbeitungsvereinfachung ohne einhergehenden Informationsverlust entfernt.
8. Auf Basis des Fließgewässernetzes gemäß Digitalem Anlagenverzeichnis (DAV) werden potenzielle Fließwege zwischen der landseitigen Begrenzung des Gebietes und wiederum landseitigen Insellagen ausgehend vom jeweiligen ausgespiegelten Wasserstandes ermittelt. Ein Versagen sämtlicher Anlagen mit Hochwasserschutzfunktion entlang dieser Fließwege wird angenommen.
9. Die sich dadurch ergebenden weiteren landseitigen Bereiche mit einer Flächenausdehnung größer als 100 m^2 werden ergänzt (vgl. Abb. 24 am Beispiel des Teilgebietes Eider Süd).

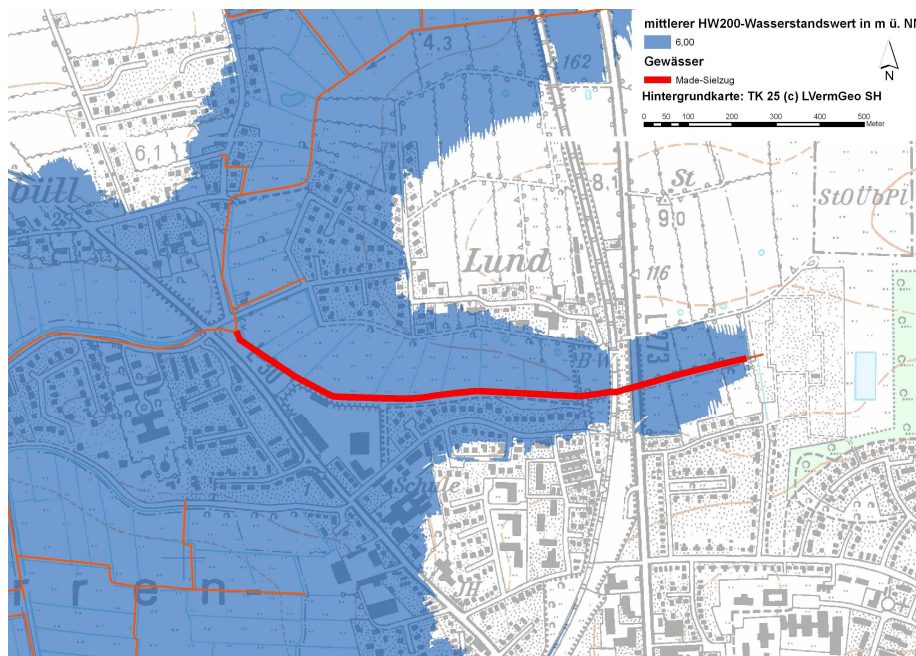


Abb. 24: Anbindung einer Niederung über das digitale Gewässernetz

10. Gebiete, die eine Geländehöhe unter dem jeweiligen HW_{200} -Wasserstand aufweisen, die jedoch binnenseitig mehr als 10 km von der Küste entfernt liegen und nur über eine geringe Talbreite beim HW_{200} -Wasserstand von höchstens 1.000 m mit den Küstengewässern über ein Bauwerk mit Hochwasserschutzfunktion verbunden sind, bleiben grundsätzlich unberücksichtigt (vgl. Abb. 25 am Beispiel des Teilgebietes Eider Süd).

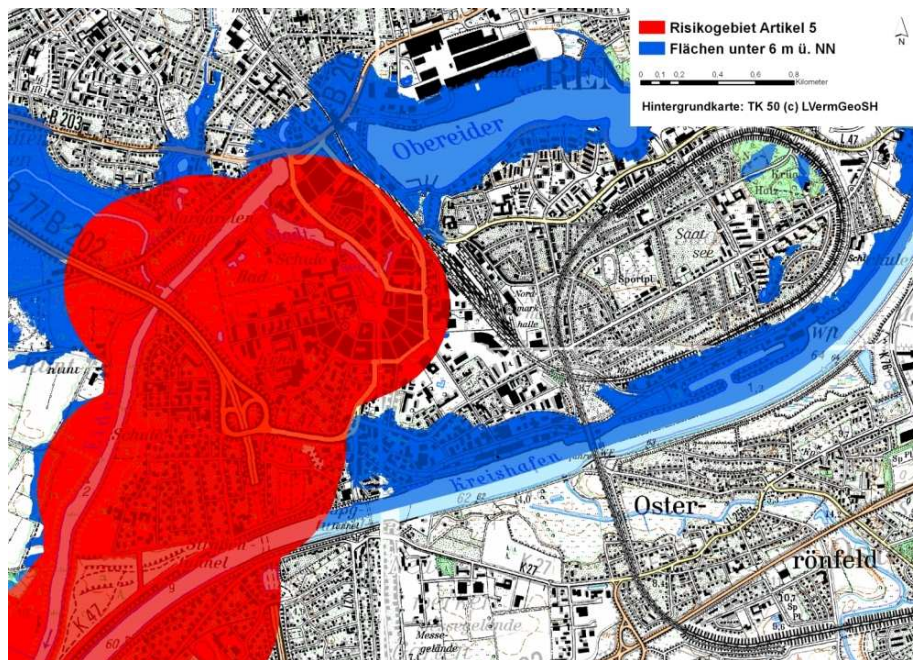


Abb. 25: Ausschluss von Gebieten mit einer Entfernung von mind. 10 km zur Küstenlinie (Luftlinie)

11. Steilküstenabschnitte werden nicht berücksichtigt und sind somit nicht Bestandteil des potentiell signifikanten Risikogebietes. Nach fachlicher Beurteilung werden linienhafte Verläufe der potentiellen Überflutungsgebietskulisse entlang von Hafentmolen, Eisenbahn- u. Lorendämmen, Straßendämmen sowie weiteren baulichen Anlagen ebenfalls eliminiert.
12. Die Topographie im Bereich Rendsburg führt zu einem Wasserzutritt aus der FGE Eider in die FGE Elbe. Der entsprechende Wasserkörper innerhalb der FGE Elbe wird im Sinne einer korrekten hydrologischen risikobezogenen Zuordnung der FGE Eider zugeschlagen und dies in der zu füllenden Datenschablone zu Art. 5 (APSR) vermerkt.

8.2 Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko in der FGE Elbe und deren Planungseinheiten

Zur Erfüllung des Art. 5 waren entsprechend des Berichtsformulars zur vorläufigen Bewertung von Hochwasserrisiken (30. November 2009) die geforderten (Einzel-) Daten über die Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko, die für die Erstellung und Bewertung von Indikatoren erforderlich sind, zusammenzustellen. Dies umfasst auch die geographischen Angaben zu den Ergebnissen in Karten.

Die vom Berichtsformular zur Bestimmung der Gebiete mit signifikantem Hochwasserrisiko geforderten Daten wie Ort, Kategorie, Art, Ausdehnung und Wahrscheinlichkeit des Eintritts der berücksichtigten Hochwasser werden im Rahmen der elektronischen Berichterstattung zu Art. 5 der HWRL der EU-Kommission übermittelt. Hierzu wurden die Daten der Länder in den WasserBLICK (BfG) hochgeladen.

Die Ergebnisse der Bestimmung der Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko sind für die FGE Elbe (Anlage 7), die sechs Planungseinheiten (Anlage 8)

- Nord-Ostsee-Kanal
- Stör
- Krückau - Alster - Bille
- Sude (nur Anteil Elbe-Lübeck-Kanal)
- Elbe-Schlauch Tideelbe
- Elbe-Schlauch Untere Mittelelbe

und die 13 Bearbeitungsgebietsverbände (Anlage 9)

- BG 10 Obere Eider
- BG 11 Wehrau / Haalerau
- BG 12 NOK Süd
- BG 13 Oberlauf Stör
- BG 14 Brokstedter Au
- BG 15 Bramau
- BG 16 Mittellauf Stör
- BG 17 Unterlauf Stör
- BG 18 Krückau
- BG 19 Pinnau
- BG 20 Alster
- BG 21 Bille
- BG 22 Elbe / Elbe-Lübeck-Kanal

dargestellt.

Alle Unterlagen zu diesem Bericht stehen unter www.wasser.sh zur Einsicht bereit.

8.2.1 Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko in der FGE Elbe

Innerhalb der FGE Elbe wurden 2.360 km reduziertes Gewässernetz auf ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko untersucht.

Die Bewertung ergibt zusammenfassend, dass Gewässerabschnitte mit einer Gesamtlänge von ca. 405,5 km innerhalb der FGE Elbe ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko aufweisen. Es sind Gewässerabschnitte in der Marsch und in der westlichen Geest entlang der Gewässersysteme von Bille, Alster, Pinnau, Krückau und Stör, meist im Unterlauf der Gewässer und im Mündungsbereich ihrer Nebengewässer, mit einem Hochwasserrisiko identifiziert worden. Eine Sonderstellung nehmen die tidebeeinflussten Bereiche der Stör, Krückau und Pinnau ein, die ein annähernd durchgängiges Hochwasserrisiko aufweisen.

195 km der untersuchten Gewässer liegen innerhalb eines durch Landesverordnung festgesetzten Überschwemmungsgebietes (inkl. ÜSG gemäß wasserrechtlicher vorläufiger Sicherung). 242,5 km der Gewässer sind durch Deiche mit Binnenhochwasserschutzfunktion (Ausnahme NOK und ELK: Kanalseitendämme als Sonderbauwerke ohne Hochwasserschutzfunktion) geschützt und wurden mit einem Hochwasserrisiko identifiziert. Von diesen genannten Flusskilometern liegen 109,3 km sowohl in einem ÜSG als auch an einem Deich mit Binnenhochwasserschutzfunktion, d.h. ÜSG per Legaldefinition gemäß des LWG weisen eine Länge von 133,2 km auf.

Darüber hinaus wurden Gewässerabschnitte mit signifikant potenziellem Hochwasserrisiko aus der Abstimmung mit HH und NI bestimmt. Diese grenzüberschreitenden Gewässer zu HH haben eine Länge von ca. 17 km. Hinzu kommt der schleswig-holsteinische Anteil der Binnenelbe mit ca. 20 km zwischen Geesthacht und der Grenze zu MV, wovon durch die Bewertung in SH bereits ca. 7,4 km ein Hochwasserrisiko aufweisen.

Ebenso wurde in der FGE Elbe ein Küstengebiet von 1.378 km² auf ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko untersucht. Dieses wurde sowohl unter Berücksichtigung der Wirksamkeit bestehender Hochwasserabwehrinfrastruktur, als auch ohne diese untersucht.

Für die FGE Elbe ergibt sich eine Fläche von 48 km² mit einem potenziellen Hochwasserrisiko durch Küstenhochwasser, respektive 1.144 km² bei Außerachtlassung der Hochwasserabwehrinfrastruktur. Das Gebiet potenziellen Hochwasserrisikos der Küstengebiete erstreckt sich über das westliche Viertel der FGE Elbe am gesamten Elbeschlauch bis Geesthacht ein durchgehendes Hochwasserrisiko festgestellt wurde, variiert die Breite des Gebietes ins Hinterland stark und verläuft entlang der Geestkante. Hinter Kellinghusen erstreckt sich das Gebiet westlich von Brokstedt am weitesten ins Binnenland. Von dort verläuft die Gebietsgrenze tendenziell in Richtung Westen bis westlich von Horst. Das Hochwasserrisikogebiet an der Krückau erstreckt sich bis hinter Elmshorn. Die Grenze verläuft westlich und südlich von Uetersen die Pinnau hinauf, von wo das Gebiet entlang der Holmau westlich von Holm bis Wedel verläuft.

Im Mittellauf des NOK gibt es eine über die FGE Elbe- Grenze hinausgehende Verbindung zur FGE Eider über die Eider-Treene-Niederung. Das ermittelte Hochwasserrisikogebiet verläuft zwischen Albersdorf und Rendsburg, dessen Südgrenze nordöstlich von Hademarschen bis westlich von Jevenstedt mit mehreren Einbuchtungen entlang der Geestkante endet.

In der folgenden Beschreibung der Planungseinheiten werden die Flächenangaben unter Berücksichtigung der Wirksamkeit bestehender Hochwasserabwehrinfrastruktur in Klammern hinter der Gesamtfläche genannt.

8.2.2 Gebiete in der Planungseinheit Nord-Ostsee-Kanal

Innerhalb der Planungseinheit NOK wurden 755,5 km reduziertes Gewässernetz auf ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko untersucht. Davon wurden ca. 48,8 km mit einem Hochwasserrisiko identifiziert.

Eine Besonderheit stellen die Kanalseitendämme als Sonderbauwerke ohne Hochwasserschutzfunktion dar. Risikobehaftete Gewässerabschnitte befinden sich entlang des NOK, der Eider, Wilsterau, Jevenau, Haalerau und Luhnau. Die meisten dieser Gewässerabschnitte befinden sich in der westlichen Geest, zumeist in der Einmündung in den NOK. Einige potenzielle Hochwasserrisikogebiete befinden sich auch entlang anderer Flussabschnitte.

Für das potenzielle Risiko durch Küstenhochwasser ergibt sich in der Planungseinheit Nord-Ostsee-Kanal eine Fläche von rund 418 km² (7 km²), die sich vor allem entlang der Elbmündung bis zur Iselbek, ca. 30 km im Binnenland liegend erstreckt. Ein weiteres größeres Gebiet befindet sich im Landesinneren zwischen der Bornsbek und der Stadt Rendsburg in der Eider-Treene-Niederung. Somit ist der NOK fast auf gesamter Länge von Brunsbüttel bis Rendsburg, bis auf einen kleinen Abschnitt zwischen Schafstedt und Albersdorf durch Küstenhochwasser der Nordsee gefährdet. Ein Hochwasserrisiko durch Ostseehochwasser ist im Bereich des NOK nicht gegeben.

8.2.3 Gebiete in der Planungseinheit Stör

Innerhalb der Planungseinheit Stör wurden 806 km reduziertes Gewässernetz auf ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko untersucht. Davon wurden ca. 185,4 km mit einem Hochwasserrisiko identifiziert.

Ein Hochwasserrisiko weist fast der gesamte Unterlauf der Stör im tidebeeinflussten Bereich bis Kellinghusen auf. Dies gilt auch für die meisten ihrer Zuflüsse, wie u. a. Bramau, Bekau, Kremper Au und Wilsterau. Ein weiterer Abschnitt der Stör befindet sich im Stadtgebiet von Neumünster, wo auch die Schwale als potenziell signifikantes Hochwasserrisikogebiet identifiziert wurde. Im Raum Glückstadt wurden Hochwasserrisikogebiete an Schwarzwasser, Herzhorner Rhin und der Mündung vom Kremper Rhin festgestellt. Einige kleinere Gebiete befinden sich auch entlang anderer Gewässerabschnitte.

Für das potenzielle Risiko durch Küstenhochwasser ergibt sich in der Planungseinheit Stör eine Fläche von rund 503 km² (0 km²), die sich vor allem entlang der Tideelbe bis ca. 30 km ins Binnenland bei Kellinghusen erstrecken. Hier reicht das potenzielle Risiko durch Küstenhochwasser am weitesten ins Landesinnere bis westlich von Brokstedt. Dieses Gebiet ist mit dem Gebiet der Marschen und Moore annähernd deckungsgleich. Die Stör ist somit in den gesamten Bereichen mit potenziellem Binnenhochwasserrisiko bis einige Kilometer oberhalb Kellinghusen ebenfalls durch potenzielle Küstenhochwasser gefährdet. Allerdings reicht das Küstenrisikogebiet einige Kilometer weiter in Richtung Oberlauf der Stör und ihrer Zuflüsse als die Gewässerabschnitte mit potenziellem Binnenhochwasserrisiko. Die

Stadt Itzehoe wird im Süden berührt. Ab Brokstedt verläuft die Grenze des potenziellen Hochwasserrisikogebietes in südwestliche Richtung, nördlich von Westerhorn und westlich von Horst (Holstein).

8.2.4 Gebiete in der Planungseinheit Krückau - Alster - Bille

Innerhalb der Planungseinheit Krückau-Alster-Bille wurden 554,5 km reduziertes Gewässernetz auf ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko untersucht. Davon wurden ca. 143,3 km mit einem Hochwasserrisiko identifiziert.

Ähnlich wie in der Planungseinheit Stör, weisen auch in dieser Planungseinheit hauptsächlich Gewässer mit Tideeinfluss ein Hochwasserrisiko auf. Fast die gesamte Pinnau und Abschnitte der Bilsbek, Mühlenau und Düpenau sind mit einem Hochwasserrisiko eingestuft, ebenso die Krückau bis zu ihrem Mittellauf. An der Alster bei Bargfeld-Stegen bis zur Grenze zu Hamburg und der Bille zwischen Hamfelde und Grande, sowie zwischen Aumühle und Hamburger Landesgrenze wurde ein potenzielles Hochwasserrisiko identifiziert. Auch Nebengewässer, wie z.B. die Glinder Au sowie weiter kleinere Gewässer weisen ein Hochwasserrisiko auf.

Die grenzübergreifenden Gewässer zu Hamburg wurden in einzelnen Abschnitten aufgrund der Betroffenheiten unterschiedlich von SH und HH bewertet.

Grundsätzlich wurden dort, wo ÜSG festgesetzt sind, die Gewässer mit einem potenziellem Hochwasserrisiko ausgewiesen. Dies betrifft zum einen die Alster und Bille sowohl in SH als auch in HH und zum anderen die Wandse, die nur auf Hamburger Gebiet ÜSG ist.

Die Bewertung des Hochwasserrisikos hat generell ergeben, dass an den grenzüberschreitenden Gewässer auf schleswig-holsteinischer Seite, mit Ausnahme von Gewässerabschnitten der Lottbek, kein Hochwasserrisiko nachgewiesen werden konnte. Durch die Abstimmung zwischen SH und HH sind jedoch die Tarpenbek, Lottbek und Brookwetterung im Grenzverlauf zu HH durch das hamburgische Bewertungsverfahren mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko identifiziert worden.

Für das potenzielle Risiko durch Küstenhochwasser ergibt sich in der Planungseinheit Krückau-Alster-Bille eine Fläche von rund 183 km² (7 km²), die sich vor allem entlang der Tideelbe bis ca. 10 km ins Binnenland erstrecken, wobei der potenziell gefährdete Bereich sich in Richtung Oberwasser verjüngt. Entlang der Krückau erstreckt sich das Hochwasserrisikogebiet hinter Elmshorn bis zur Mündung der Ekholler Au ca. 15 km ins Landesinnere und ist damit annähernd deckungsgleich mit den Gewässerabschnitten mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko. Südlich Elmshorns wird Klein Nordende und Uetersen im Westen berührt. Entlang der Pinnau erstreckt sich das Gebiet mit potenziellem Risiko durch Küstenhochwasser bis kurz hinter die Mündung des Appener Grabens, von dem das Hochwasserrisikogebiet über die Holmau einen Bogen beschreibt. Dort ist eine hochwasserrisikofreie „Insel“ zwischen Heist und Appen. Von dort verläuft die Grenze westlich von Holm und Wedel.

Im weiteren Verlauf östlich von Hamburg ist die Elbmarsch westlich von Geesthacht im Bereich des Knollgrabens und der Brookwetterung bis hinter die dort verlaufende Autobahn und den dort verlaufenden Geesthang als potenziell signifikantes Hochwasserrisikogebiet identifiziert worden.

8.2.5 Gebiete in der Planungseinheit Sude (nur Anteil Elbe-Lübeck-Kanal)

Innerhalb der Planungseinheit Sude wurden 224 km reduziertes Gewässernetz mit Ausnahme des Hauptlaufes der Elbe auf ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko untersucht. Davon wurden ca. 20,5 km mit einem Hochwasserrisiko identifiziert.

Ein Hauptteil dieser identifizierten Gewässerabschnitte liegt im Bereich Lauenburg, der Mündung des Elbe-Lübeck-Kanals in die Elbe. Der ELK ist von der Mündung bis Büchen fast durchgängig mit einem Hochwasserrisiko identifiziert worden.

Eine Besonderheit stellen die Kanalseitendämme als Sonderbauwerke ohne Hochwasserschutzfunktion dar. Bei einem Elbhochwasser über NN + 8,80 m kann das Wasser über den Freilauf bzw. über die Schleuse in den ELK gelangen. Die Schleuse kann mit einem Notverschluss versehen werden, der ein Hochwasser bis NN + 10,00 m kehrt. Im diesem Fall kann jedoch das Binnenwasser nicht abgeleitet werden.

Die Bewertung der grenzübergreifenden Gewässer zu MV hat keine Betroffenheiten und somit kein Hochwasserrisiko ergeben.

8.2.6 Gebiete in der Planungseinheit Elbe-Schlauch Tideelbe

Ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko ergibt sich in der Planungseinheit Elbe-Schlauch Tideelbe nur durch Küstenhochwasser mit einer Fläche von rund 40 km² (34 km²), das sich entlang des gesamten Flusses der schleswig-holsteinischen Elbseite erstreckt. Diese Bewertung spiegelt auch die Abstimmung zwischen SH, NI und HH wider.

8.2.7 Gebiete in der Planungseinheit Elbe-Schlauch Untere Mittelelbe

Von den ca. 20 km Binnenelbe in SH weisen ca. 7,4 km ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko auf.

Diese Abschnitte der Elbe befinden sich bei Geesthacht und der historischen Altstadt von Lauenburg sowie am Gewerbegebiet Lauenburg. Der Bereich dieses Gewerbegebietes ist über den Polder Horst mit MV grenzübergreifend verbunden.

Aus der Abstimmung mit NI bzw. der FGG Elbe wurde aufgrund der Deiche auf niedersächsischer Seite jedoch der gesamte Elbeabschnitt zwischen Geesthacht und der Landesgrenze zu MV mit einem Hochwasserrisiko identifiziert. Gleiches gilt für den oberhalb liegenden Elbeabschnitt zu MV.

9 Zusammenfassung

Ziel der Umsetzung der Richtlinie über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken 2007/60/EG ist die Verringerung des Risikos hochwasserbedingter nachteiliger Folgen, insbesondere auf die menschliche Gesundheit und das menschliche Leben, die Umwelt, das Kulturerbe, wirtschaftliche Tätigkeiten und die Infrastruktur. Die vorläufige Bewertung von Hochwasserrisiken ist bis zum 22.12.2011 abzuschließen und der EU-Kommission bis zum 22.03.2012 vorzulegen.

Dazu sollen Maßnahmen, die dazu dienen diese Risiken zu vermindern, innerhalb eines Einzugsgebietes koordiniert werden, wenn sie ihre Wirkungen entfalten sollen.

Die Umsetzung der HWRL erfolgt für jede Flussgebietseinheit, Planungseinheit und jedes Bearbeitungsgebiet.

Als erster Umsetzungsschritt wurde eine vorläufige Bewertung der Hochwasserrisiken durchgeführt (Art. 4). Auf dieser Grundlage waren diejenigen Gebiete zu bestimmen, bei denen davon auszugehen ist, dass ein potenziell signifikantes Risiko besteht (Art. 5). Grundlagen für die vorläufige Bewertung waren verfügbare und leicht abzuleitende Informationen.

Der schleswig-holsteinische Teil der Flussgebietseinheit Elbe hat eine Fläche von rund 5.700 km², in der ein reduziertes Gewässernetz von 2.360 km und ein Küstengebiet von 1.378 km² auf ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko zu untersuchen waren.

Eine Abstimmung erfolgte landesintern in sechs Planungseinheiten und 13 Bearbeitungsgebieten. Darüber hinaus waren die erarbeiteten Ergebnisse mit HH, MV und NI und im Rahmen der nationalen Flussgebietseinheit der FGG Elbe sowie der internationalen Flussgebietseinheit der IKSE abzustimmen.

Als Ergebnis der vorläufigen Bewertung von Hochwasserrisiken wurden Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko am Gewässernetz der FGE Elbe mit einer Länge von 405,5 km bestimmt. In den Küstengebieten ergibt sich an der ca. 105 km langen Küstenlinie (ohne Hamburg) ein Gebiet mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko von 48 km², respektive 1.144 km² bei Außerachtlassung der Hochwasserabwehrinfrastruktur.

Die Ergebnisse der über den Art. 5 bestimmten Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko sind Grundlage für die Erfüllung des zweiten Umsetzungsschrittes zur Erstellung der Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten gemäß Art. 6, der bis zum 22.12.2013 abzuschließen und der EU-Kommission bis zum 22.03.2014 zu übermitteln ist.

Quellenauswahl

RICHTLINIE 2007/60/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken - Amtsblatt der Europäischen Union, L 288/27, 06.11.2007

EU-KOM

Berichtsformulare (Reporting Sheets) für die vorläufige Bewertung von Hochwasserrisiken vom 30.11.2009

RICHTLINIE 2000/60/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik - Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, L 327/1, 22.12.2000

LAWA

2008 Strategie zur Umsetzung der Hochwasserrisikomanagement- Richtlinie in Deutschland

LAWA

2009 Vorgehensweise bei der vorläufigen Bewertung des Hochwasserrisikos nach EU-HWRM-RL

LAWA

2010 Strategiepapier „Auswirkungen des Klimawandels auf die Wasserwirtschaft“- Bestandsaufnahme und Handlungsempfehlungen

LAWA

2011 Textbausteine (Summerytexte) für die Bewertung von Hochwasserrisiken, Risikogebiete nach § 73 WHG

FGG ELBE

2011 Umsetzungsbericht zur Richtlinie 2007/60/EG der FGG Elbe

MLUR

2008 Umsetzungskonzept der EG-Hochwasserrichtlinie in Schleswig-Holstein

MLUR

2007 Generalplan „Binnenhochwasserschutz und Hochwasserrückhalt Schleswig-Holstein“

Ministerium für ländliche Räume, Landesplanung, Landwirtschaft und Tourismus des Landes Schleswig-Holstein (MLR)

2001 Generalplan Küstenschutz - Integriertes Küstenschutzmanagement in Schleswig-Holstein 2001

MLUR

2004 Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie

Landesinterner Bericht zur Analyse der Belastungen auf die Gewässer in der Flussgebietseinheit Elbe -Bestandsaufnahme der Gewässer und Einschätzung der Zielerreichung-(C-Bericht- FGE Elbe)

Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt der Freien und Hansestadt Hamburg /
Niedersächsisches Umweltministerium /
Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Landwirtschaft des Landes Schleswig-Holstein
2004 Bericht über die Umsetzung der Anhänge II, III und IV der Richtlinie 2000/60/EG im
Koordinierungsraum Tideelbe (B-Bericht)

MLUR

2009 Erläuterungen zum schleswig-holsteinischen Anteil am Bewirtschaftungsplan nach
Art. 13 der Richtlinie 2000/60/EG der Flussgebietseinheit Elbe

MLUR

2011 Hintergrundpapier zur Vorgehensweise bei der vorläufigen Bewertung des
Hochwasserrisikos für die Umsetzung der EG- Richtlinie über die Bewertung und das
Management von Hochwasserrisiken in Schleswig- Holstein

ING.-BÜRO BWS GMBH

2011 Beschreibung vergangener Hochwasser gemäß HWRM-RL – Flussgebietseinheit Elbe

ING.-BÜRO GOLDER ASSOCIATES GMBH

2011 Ermittlung von Gebieten mit potenziellem Hochwasserrisiko für die Flussgebietseinheit
Elbe

IPCC

2007 Vierter UNO-Klimabericht

Anhang

Anhang 1: Bewertungsschlüssel

Anhang 2: Zusammenstellung der Ergebnisse

ANHANG 1: Bewertungsschlüssel

Bewertungsschlüssel zur Bestimmung von Gebieten mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko (Art. 4 + 5, Richtlinie 2007/60/EG) Stand: 12.11.2010							
Signifikanzkriterien	Art der nachteiligen Auswirkungen	Bewertungskriterium	Sachstand Datenquelle	Bemerkungen	potenziell signifikantes Hochwasserrisiko durch Flusshochwasser		potenziell signifikantes Hochwasserrisiko durch in Küstengebiete eindringendes Meerwasser
					keine Übereinstimmung von Hochwasserkulissen Bodenformen und Vereinfachtes hydraulisches Berechnungsverfahren (Sachstand 16.07.2010)	Übereinstimmung von Hochwasserkulissen Bodenformen und Vereinfachtes hydraulisches Berechnungsverfahren (Sachstand 16.07.2010)	
Menschliche Gesundheit *	Human Health (Menschliche Gesundheit)	Betroffene Einwohner mit tödlichen Folgen	Vergangene Hochwasser / Sturmfluten Art. 4	Unterscheidung Gewässernetz und Küstengebiete	nicht vorhanden	nicht vorhanden	vorhanden
	Community (Gesellschaft)	Gebäude: öffentliche Zwecke ALK: 110	ALK 2004	mind. 1% HW-Kulisse in GFV betroffen	1	2	vorhanden
Umwelt	Waterbodies Status (Zustand Wasserkörper)	Ecological or chemical status of surface and ground water affected	Trinkwasserentnahmegebiete WRRL	in SH nur tiefe Grundwasserentnahmen	nicht vorhanden	nicht vorhanden	vorhanden
	Protected areas (Schutzgebiete)	Natura 2000 / Badestellen	Natura 2000: 07.2009, BS: 26.04.2010	Natura 2000: mind. 5% HW-Kulisse in GFV betroffen **, Badestellen: Punktdaten	1	2	vorhanden
	Other environmental impacts (Weitere Umwelteinwirkungen)	-	-	keine Betroffenheiten	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
	Potential Sources of Pollution (Punktquellen Verschmutzung)	IVU, Seveso, Einleitungen zur Abwasserbeseitigung	IVU, Seveso: MLUR-Ref.64-22.02.2010,	IVU, Seveso: Punktdaten, Kläranlagen gem. WRRL: Punktdaten nicht bewertbar	6 (nur für IVU und SEVESO)	12 (nur für IVU und SEVESO)	vorhanden
Kulturerbe	Culturally Important Locations	UNESCO-Weltkulturerbe	Haager Konvention	Unterscheidung Gewässernetz und Küstengebiete	nicht vorhanden	nicht vorhanden	vorhanden
Wirtschaftliche Tätigkeiten	Property (Besitztümer / Wohnen)	Siedlungsflächen ALK: 130, 210, 270	ALK 2004	mind. 5% HW-Kulisse in GFV betroffen **	2 (1 im ländlichen Raum)	8 (4 im ländlichen Raum)	vorhanden
	Economic sectors (Wirtschaftliche Bereiche)	ALK: 140, 170, 230, 250, 260 (außer 261), 262-263, 264	ALK 2004	mind. 2% HW-Kulisse in GFV betroffen **	2 (1 im ländlichen Raum)	8 (4 im ländlichen Raum)	vorhanden
	Infrastructure (Infrastruktur)	Verkehrsflächen ALK: 500	ALK 2004	mind. 5% HW-Kulisse in GFV betroffen **	1	2	vorhanden
	Agriculture (Landwirtschaft)	Landwirtschaftliche Flächen ALK: 610, 620, 630, 640, 670, 680, 700	ALK 2004	mind. 5% HW-Kulisse in GFV betroffen **	1	2	vorhanden
	Flood Risk Management related (HW-Risikomanagement bezogene wirtschaftliche Tätigkeit)	-	-	keine Betroffenheiten	nicht vorhanden	nicht vorhanden	nicht vorhanden
		langfristige Entwicklungen	LEP 2009	einzelne Betroffenheiten nicht bewertbar	nicht bewertbar	nicht bewertbar	nicht bewertbar
Weitere Kriterien		Überschwemmungsgebiete	11.04.2008	Festgesetztes USG (LVO vom ...)	12	12	nicht vorhanden
		Hochwasserabwehrinfrastruktur	DDV / KIS 21.09.2009	deichgeschützte Gebiete Gewässernetz / Küstengebiete	12	12	vorhanden
	Auswirkung auf das Auftreten von Hochwasser	Klimawandel	IPCC 2007	Gewässernetz / Küstengebiete	nicht bewertbar	nicht bewertbar	vorhanden
Berücksichtigung von Faktoren gemäß Richtlinie Art. 4 Abs. 2d		Topografie	DGM2 2007	-			
		Lage von Wasserläufen	DAV 03.08.2009	-			
		Allgemeine hydrologische und geomorphologische Merkmale	diverse	indirekt in Hochwasserkulissen eingegangen, z. B. Bodeneigenschaften oder Abflussregionalisierung			
		Lage bewohnter Gebiete	Zentralörtliches System 08.09.2009	Berücksichtigung unter Kategorie wirtschaftliche Tätigkeiten			
Menschliche Gesundheit *	Bewertung der Gebäude für öffentliche Zwecke in Kombination mit den Betrachtungsräumen der Bewertungskulisse "Wirtschaftliche Tätigkeit"			** bei Übereinstimmung der Hochwasserkulissen: mind. 1% HW-Kulisse in GFV betroffen			

ANHANG 2: Zusammenstellung der Ergebnisse

Gebiete	FGE-Fläche km ²	Reduziertes Gewässernetz HWRL 22.07.2011 km	Gewässer -Abschnitte HW-Risiko 22.07.2011 km	davon Deiche (ÜSG Legald.) km	und ÜSG per LVO km	Küstenlänge km	Küstengebiet km ²	Küstengebiet NN +7 m bzw. NN + 4 m (Betrachtungs- raum)	Küstengebiete mit HW-Risiko km ²	Küstengebiete mit HW-Risiko ohne Berücksichtigung der HW-Abwehr- infrastruktur km ²
FGE Elbe	5700 ¹⁾	2.360,0	405,5	133,2	195,0	105	4.000	1.378	48	1.144
PE NOK	1.724	755,5	48,8	38,4 ³⁾	-				7	418
PE Stör	1.790	806,0	185,4	82,0	68,8				-	503
PE K-A-B	1.440	554,5	143,3	1,0	126,2				7	183
PE Sude (ELK)	524	224,0	20,5	12,9 ³⁾	-				-	-
PE Elbe-Schlauch Untere Mittelbe	-	20,0 ²⁾	7,4 ²⁾	2,3 ²⁾	-				-	-
PE Elbe-Schlauch Tideelbe	136	-	-	-	-	105			34	40
FGE Schlei-Trave (SH)	5300 ¹⁾	1.976,0	211,0	99,1	24,0	637	3.700	505	162	338
FGE Schlei-Trave (SH+MV)	6.171	2.297,0	212,7	99,1	24,0	637	3.700	505	162	338
PE Schlei	1.319	440,0	25,0	9,8	-				76	87
PE Schwentine	728	289,0	14,0	5,7	-				1	1
PE Kossau/Oldenburger Graben	1.444	502,0	105,0	78,0	-				69	231
PE Trave	1.804	745,0	67,0	5,6	-				16	19
PE Stepenitz (MV)	871	321,0	1,7	-	-				-	-
FGE Eider	4600 ¹⁾	1.782,0	320,0	308,0	-	451	7.500	2.887	128	2.495
PE Arlau / Bongsieler Kanal	1.995	734,0	125,0	119,0	-				107	1.113
PE Eider / Treene	2.108	823,0	195,0	189,0	-				14	986
PE Miele	507	225,0	-	-	-				7	396
Gesamt SH	15.600	6.118	936,5	540,3	219,0	1.193	15.200	4.770	338	3.977
Gesamt SH + MV	16.471	6.439	938,2	540,3	219,0	1.193	15.200	4.770	338	3.977

¹⁾ gerundete Werte

²⁾ Gesamtlänge, inkl. Lücken im DAV

³⁾ inkl. Dämme am NOK und ELK als Sonderbauwerke ohne Hochwasserschutzfunktion gemäß DDV

Anlagen

Anlage 1: Übersichtskarte Gesamteinzugsgebiet Elbe

Anlage 2: Übersichtskarte Einzugsgebiet der FGE Elbe

Anlage 3: Karte der Bearbeitungsgebiete

Anlage 4: Topographische Karte

Anlage 5: Karte mit Flächennutzungen

Anlage 6: Beschreibung vergangener Hochwasser der FGE Elbe

Anlage 7: Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko in der FGE Elbe

Anlage 8: Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko in den Planungseinheiten

- 8.1 Planungseinheit Nord-Ostsee-Kanal
- 8.2 Planungseinheit Stör
- 8.3 Planungseinheit Krückau - Alster - Bille
- 8.4 Planungseinheit Sude (nur Anteil Elbe-Lübeck-Kanal), inkl. Elbe-Schlauch Untere Mittelelbe
- 8.5 Planungseinheit Elbe-Schlauch Tideelbe

Anlage 9: Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko in den Bearbeitungsgebietsverbänden

- 9.1 BG 10 Obere Eider
- 9.2 BG 11 Wehrau / Haalerau
- 9.3 BG 12 NOK Süd
- 9.4 BG 13 Oberlauf Stör
- 9.5 BG 14 Brokstedter Au
- 9.6 BG 15 Bramau
- 9.7 BG 16 Mittellauf Stör
- 9.8 BG 17 Unterlauf Stör
- 9.9 BG 18 Krückau
- 9.10 BG 19 Pinnau
- 9.11 BG 20 Alster
- 9.12 BG 21 Bille
- 9.13 BG 22 Elbe / Elbe-Lübeck-Kanal
- 9.14 BG Elbe-Schlauch Tideelbe