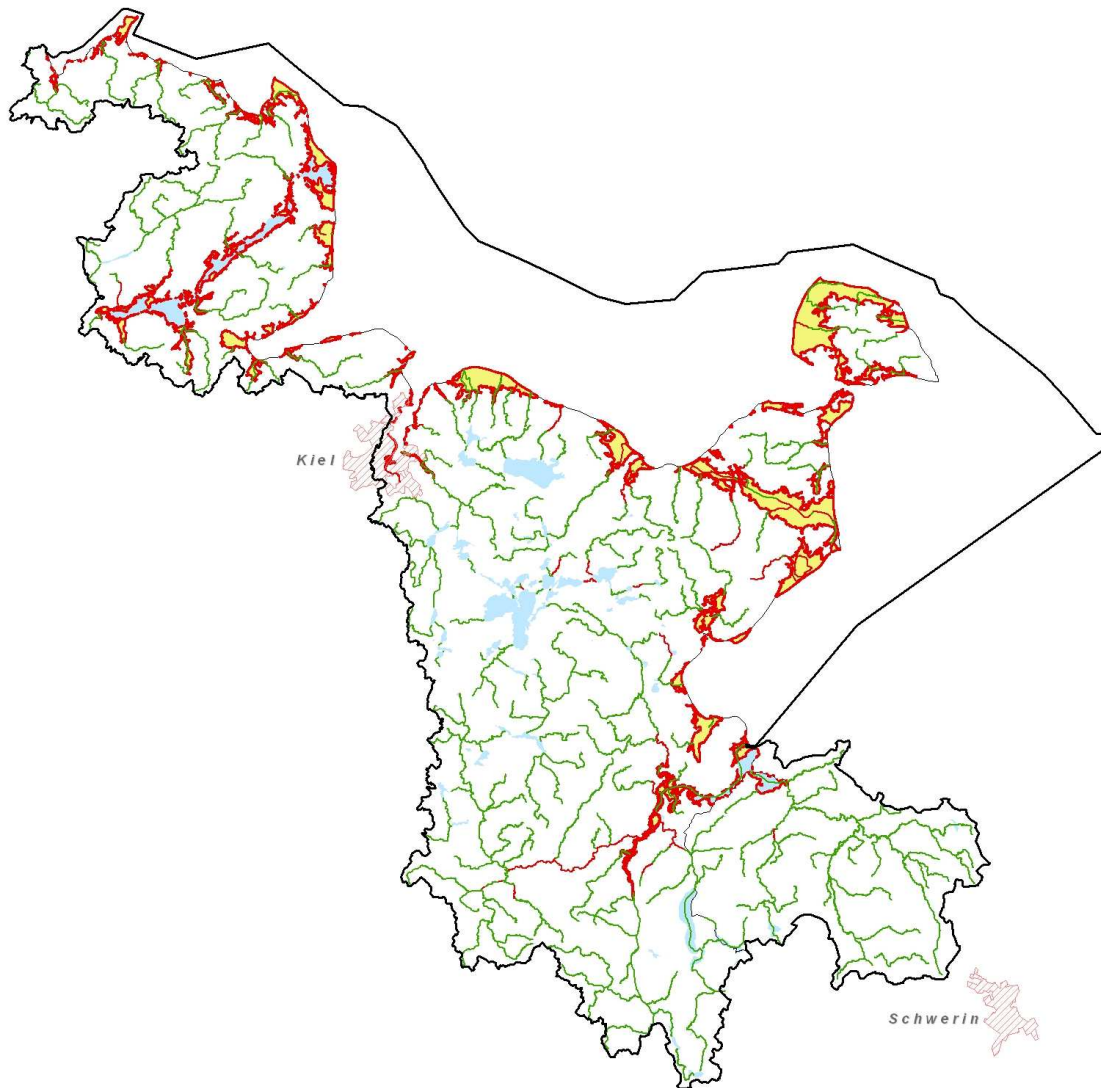




Umsetzung der Richtlinie 2007/60/EG des europäischen Parlamentes und des Rates vom 23.10.2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken

in der FGE Schlei/Trave

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



Aufgestellt:

Teilprojekt Schlei/Trave 07. September / 02. November 2011

Veröffentlichung 22. Dezember 2011

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
2	FORDERUNGEN DER RICHTLINIE ZUR VORLÄUFIGEN BEWERTUNG DES HOCHWASSERRISIKOS	4
3	BESCHREIBUNG DES EINZUGSGEBIETS SCHLEI / TRAVE (GEMÄß ART. 4 ABS. 2A) ...	8
3.1	GEOGRAPHISCHE AUSDEHNUNG	8
3.2	GEOLOGIE UND TOPOGRAPHIE	10
3.3	GEWÄSSERNETZ UND KÜSTENGEBIETE	12
3.3.1	PLANUNGSEINHEIT SCHLEI	13
3.3.2	PLANUNGSEINHEIT SCHWENTINE	14
3.3.3	PLANUNGSEINHEIT KOSSAU/OLDENBURGER GRABEN	14
3.3.4	PLANUNGSEINHEIT TRAVE	15
3.3.5	PLANUNGSEINHEIT STEPENITZ	15
3.4	GEWÄSSERKUNDLICHE DATEN	16
3.5	FLÄCHENNUTZUNG	20
3.6	INFRASTRUKTUR	22
3.7	HOCHWASSERABWEHRINFRASTRUKTUR	23
3.8	ÜBERSCHWEMMUNGSGEBIETE	24
3.9	KLIMA	25
3.10	BERICHTSGEWÄSSERNETZ UND EINZUGSGEBIETSGRENZEN	27
4	SIGNIFIKANZKRITERIEN ZUR ABGRENZUNG DER GEBIETE MIT POTENZIELLEM HOCHWASSERRISIKO	29
4.1	KRITERIEN ZUR BEWERTUNG NACHTEILIGER FOLGEN AUF DIE MENSCHLICHE GESUNDHEIT	31
4.2	KRITERIEN ZUR BEWERTUNG NACHTEILIGER FOLGEN AUF DIE UMWELT	31
4.3	KRITERIEN ZUR BEWERTUNG NACHTEILIGER FOLGEN AUF DAS KULTURERBE	32
4.4	KRITERIEN ZUR BEWERTUNG NACHTEILIGER FOLGEN AUF DIE WIRTSCHAFTLICHE TÄTIGKEIT	33
4.5	WEITERE KRITERIEN ZUR BEWERTUNG NACHTEILIGER FOLGEN	33
4.6	LANGFRISTIGE ENTWICKLUNGEN UND DEREN EINFLUSS AUF DAS AUFTRETEN VON HOCHWASSER - KLIMAWANDEL	33
5	BESCHREIBUNG VERGANGENER HOCHWASSER UND STURMFLUTEREIGNISSE, DIE SIGNIFIKANT NACHTEILIGE AUSWIRKUNGEN HATTEN (GEMÄß ART. 4 ABS. 2B)	35
5.1	BESCHREIBUNG DER METHODIK	37
5.2	BINNENHOCHWASSER IN DER FGE SCHLEI/TRAVE	40
5.2.1	BINNENHOCHWASSEREREIGNIS JANUAR 1995	41
5.2.2	BINNENHOCHWASSEREREIGNIS OKTOBER 1998	42
5.2.3	BINNENHOCHWASSEREREIGNIS FEBRUAR 2002	42
5.2.4	BINNENHOCHWASSEREREIGNIS JULI 2002	42

5.2.5	WEITERE BINNENHOCHWASSEREREIGNISSE.....	43
5.3	STURMFLUTEREIGNISSE IN DEN KÜSTENGEBIETEN DER FGE SCHLEI/TRAVE	45
5.3.1	STURMFLUTEREIGNIS 1872	45
5.3.2	STURMFLUTEREIGNIS 1904	46
5.3.3	STURMFLUTEREIGNIS 1913	46
6	BESCHREIBUNG DER SIGNIFIKANTEN HOCHWASSER UND STURMFLUTEREIGNISSE DER VERGANGENHEIT, SOFERN SIGNIFIKANTE NACHTEILIGE FOLGEN ZUKÜNFTIG ÄHNLICHER EREIGNISSE ZU ERWARTEN SIND (GEMÄß ART. 4 ABS. 2C).....	47
6.1	BESCHREIBUNG DER METHODIK	48
6.2	BINNENHOCHWASSER IN DER FGE SCHLEI/TRAVE	49
6.3	STURMFLUTEREIGNISSE IN DEN KÜSTENGEBIETEN DER FGE SCHLEI/TRAVE	50
7	BEWERTUNG DER POTENZIELLEN NACHTEILIGEN FOLGEN KÜNFTIGER HOCHWASSER UND STURMFLUTEREIGNISSE (GEMÄß ART. 4 ABS. 2D).....	51
7.1	BESCHREIBUNG DER METHODIK	51
7.2	BEWERTUNG DER POTENZIELL NACHTEILIGEN FOLGEN KÜNFTIGER HOCHWASSER AM GEWÄSSERNETZ.....	52
7.3	BEWERTUNG DER POTENZIELL NACHTEILIGEN FOLGEN KÜNFTIGER HOCHWASSER UND STURMFLUTEREIGNISSE IN DEN KÜSTENGEBIETEN	54
7.3.1	SZENARIEN.....	54
7.3.1.1	HYDROLOGISCHE SZENARIEN.....	54
7.3.1.2	SOZIO-ÖKONOMISCHE SZENARIEN.....	55
7.3.2	POTENZIELLE NACHTEILIGE FOLGEN KÜNFTIGER HOCHWASSER AUF BASIS DER SZENARIEN.....	56
8	BESTIMMUNG DER GEBIETE MIT POTENZIELL SIGNIFIKANTEM HOCHWASSERRISIKO (GEMÄß ART. 5).....	58
8.1	BESCHREIBUNG DER METHODIK	61
8.2	GEBIETE MIT POTENZIELL SIGNIFIKANTEM HOCHWASSERRISIKO IN DER FGE SCHLEI/TRAVE UND DEREN PLANUNGSEINHEITEN.....	66
8.2.1	GEBIETE MIT POTENZIELL SIGNIFIKANTEM HOCHWASSERRISIKO IN DER FGE SCHLEI/TRAVE.....	67
8.2.2	GEBIETE IN DER PLANUNGSEINHEIT SCHLEI.....	67
8.2.3	GEBIETE IN DER PLANUNGSEINHEIT SCHWENTINE.....	68
8.2.4	GEBIETE IN DER PLANUNGSEINHEIT KOSSAU / OLDENBURGER GRABEN	68
8.2.5	GEBIETE IN DER PLANUNGSEINHEIT TRAVE.....	69
8.2.6	GEBIETE IN DER PLANUNGSEINHEIT STEPENITZ.....	69
9	ZUSAMMENFASSUNG	70
	QUELLEN AUSWAHL	71
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	V
	TABELLENVERZEICHNIS	VI
	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	VII

ANHANG	1
ANHANG 1: BEWERTUNGSSCHLÜSSEL.....	1
ANHANG 2: ZUSAMMENSTELLUNG DER ERGEBNISSE.....	1
ANLAGEN	1
ANLAGE 1: ÜBERSICHTSKARTE EINZUGSGEBIET DER FGE SCHLEI/TRAVE	1
ANLAGE 2: KARTE DER BEARBEITUNGSGEBIETE.....	1
ANLAGE 3: TOPOGRAPHISCHE KARTE.....	1
ANLAGE 4: KARTE MIT FLÄCHENNUTZUNGEN	1
ANLAGE 5: BESCHREIBUNG VERGANGENER HOCHWASSER DER FGE SCHLEI/TRAVE....	1
ANLAGE 6: GEBIETE MIT POTENZIELL SIGNIFIKANTEM HOCHWASSERRISIKO IN DER FGE SCHLEI/TRAVE	1
ANLAGE 7: GEBIETE MIT POTENZIELL SIGNIFIKANTEM HOCHWASSERRISIKO IN DEN PLANUNGSEINHEITEN	1
7.1 Schlei	
7.2 Schwentine	
7.3 Kossau / Oldenburger Graben	
7.4 Trave	
7.5 Stepenitz	
ANLAGE 8: GEBIETE MIT POTENZIELL SIGNIFIKANTEM HOCHWASSERRISIKO IN DEN BEARBEITUNGSGEBIETSVERBÄNDEN	1
8.1 BG 23 Flensburger Förde	
8.2 BG 24 Schlei	
8.3 BG 25 Eckernförder Bucht	
8.4 BG 26 Baltic-Schwentine	
8.5 BG 27 Baltic-Probstei	
8.6 BG 28 Wagrien-Fehmarn	
8.7 BG 29 Baltic-Neustädter Bucht	
8.8 BG 30 Obere Trave	
8.9 BG 31 Mittlere Trave	
8.10 BG 32/33 Untere Trave	
8.11 BG 34 Schwartau	
8.12 BG Stepenitz	

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Planungseinheiten in der FGE Schlei/Trave	9
Abb. 2:	Naturräumliche Gliederung Schleswig-Holsteins mit den Grenzen der FGE in Schleswig-Holstein	11
Abb. 3:	Entwicklung des mittleren Meeresspiegels an fünf Pegeln in der FGE Schlei/Trave seit 1900	19
Abb. 4:	Entwicklung der Jahreshöchstwasserstände am Pegel Travemünde seit 1826.....	20
Abb. 5:	Bodennutzungsstruktur in der FGE Schlei/Trave.....	21
Abb. 6:	Infrastruktur in der Flussgebietseinheit Schlei/Trave	23
Abb. 7:	Jährlicher mittlerer Niederschlag in Schleswig-Holstein der Jahre 1961-1990.....	25
Abb. 8:	Mittlere jährliche Windgeschwindigkeit in m/s, Bezugszeitraum 1981-2000 (Deutscher Wetterdienst, 2004).....	26
Abb. 9:	IVU-Anlagen und Betriebsbereiche nach Störfallverordnung.....	32
Abb. 10:	Schema zur Abschätzung der Signifikanz von Sturmflutereignissen	39
Abb. 11:	Voraussichtliche Einwohnerentwicklung bis 2025 in den Kreisen und kreisfreien Städten Schleswig-Holsteins.....	56
Abb. 12:	Repräsentative Wasserstandswerte	63
Abb. 13:	Identifikation der Höhenbereiche mit einer Flächengröße kleiner 10 km ²	64
Abb. 14:	Anbindung einer Niederung über das digitale Gewässernetz.....	65
Abb. 15:	Ausschluss von Gebieten mit einer Entfernung von mind. 10 km zur Küstenlinie (Luftlinie)	65

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	<i>Übersicht über die zuständigen Behörden in der Flussgebietseinheit Schlei/Trave.....</i>	<i>3</i>
Tab. 2:	<i>Daten der FGE Schlei/Trave mit Planungseinheiten.....</i>	<i>10</i>
Tab. 3:	<i>Einzugsgebietsgrößen [AEo] und Hauptwerte der Schwentine, Trave und Schlei.....</i>	<i>16</i>
Tab. 4:	<i>Hauptwerte (1998 bis 2007)</i>	<i>17</i>
Tab. 5:	<i>Nutzungen (%) in den Küstenniederungen der FGE Schlei/Trave in Schleswig-Holstein</i>	<i>21</i>
Tab. 6:	<i>Größere NATURA 2000 Schutzgebiete (FFH und Vogelschutz) in den Küstenniederungen der FGE Schlei/Trave in Schleswig-Holstein</i>	<i>22</i>
Tab. 7:	<i>Übersicht hydrologischer Charakteristika weiterer vergangener Hochwasserereignisse an den Leitpegeln der FGE Schlei/Trave.....</i>	<i>44</i>

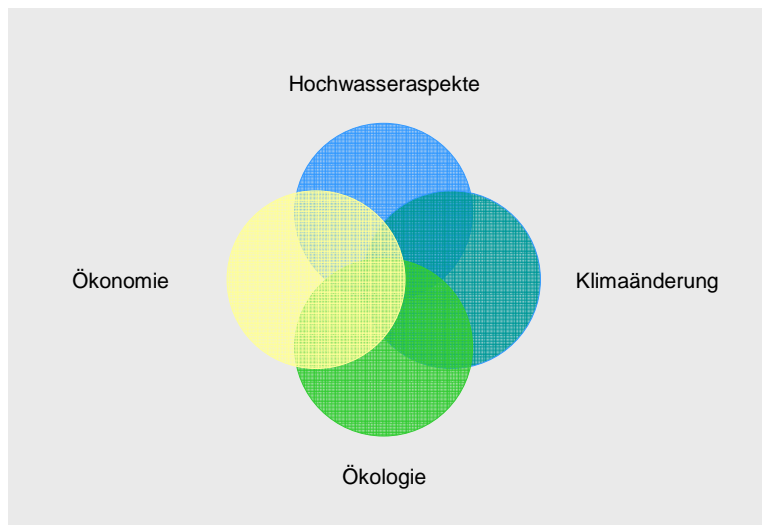
Abkürzungsverzeichnis

ALK	Automatisierte Liegenschaftskarte
APSF	Area of potential significant flood risk – Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko
APSF-SEG	Segmentierung der Gebiete mit potenziell signifikanten 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
DBWK	Digitale Bundeswasserstraßenkarte
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“
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
KIS	Küstenschutzinformationssystem
KLIWA	Forschungsvorhaben "Klimaveränderung und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft"
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
LKN	Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz
LLUR	Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
LVerA SH	Landesvermessungsamt Schleswig-Holstein
LVO	Landesverordnung
LWG	Landeswassergesetz
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
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
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 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 auf internationaler Ebene

Die Koordination zur Umsetzung der HWRL mit Dänemark erfolgt durch die Flussgebietsbehörde (MLUR) in Abstimmung dem Landesbetrieb für Küstenschutz, Nationalpark und Meeresschutz (LKN). Entsprechend der Umsetzung der WRRL wird neben der Flussgebietsbehörde auch das TP Schlei/Trave den Umsetzungsprozess im Zuge der HWRL mit Mecklenburg-Vorpommern (MV) abstimmen. Die für die Realisierung der Aufgaben im Rahmen der Umsetzung der HWRL zuständigen Behörden sind in der Tab. 1 aufgeführt.

Tab. 1: Übersicht über die zuständigen Behörden in der Flussgebietseinheit Schlei/Trave

Name der zuständigen Behörde	Abkürzung	Anschrift der zuständigen Behörde	Anzahl nachgeordneter Behörden	Weitere Informationen
Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume des Landes Schleswig-Holstein	MLUR	Mercatorstraße 3 D-24106 Kiel	17	www.wasser.schleswig-holstein.de
Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Mecklenburg-Vorpommern	LU	Paulshöher Weg 1 D-19061 Schwerin	11	www.lu.mv-regierung.de
Dänisches Umweltministerium (nur angrenzend!)		Højbro Plads 4 DK-1200 Copenhagen K		www.mim.dk

Abstimmung und Koordinierung in der FGE Schlei/Trave

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

In dem schleswig-holsteinischen Teil 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. Das Teilprojekt „Schlei/Trave“ gliedert sich in vier Planungseinheiten: Schlei, Schwentine, Kossau/Oldenburger Graben, Trave und die Planungseinheit Stepenitz als Anteil von Mecklenburg-Vorpommern.

Innerhalb der vier Planungseinheiten Schleswig-Holsteins sind elf 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.

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 6.440 km langen reduzierten WRRL- Gewässernetz innerhalb der drei Flussgebietseinheiten in SH und MV 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 und MV 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 landesinternen Recherchen entnommen.

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.

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 der Zuständigkeit des Landes Schleswig-Holsteins in den Küstengebieten der FGE Schlei/Trave 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, insbesondere für die Bereiche der Bädergemeinden zu konstatieren ist, sind weitere Informationen und Aspekte in die vorläufige Bewertung einbezogen worden. U. a. das Vorhandensein von Deichen und sonstigen Hochwasserschutzanlagen und deren laufende Anpassung an eine sich ändernde Belastungssituation sind ein prägnantes Indiz für potenzielle signifikante Hochwasserrisiken.

3 Beschreibung des Einzugsgebiets Schlei / Trave (gemäß Art. 4 Abs. 2a)

3.1 Geographische Ausdehnung

Die Flussgebietseinheit (FGE) Schlei/Trave umfasst eine Fläche von 6.184 km² (ohne Küstengewässer) und erstreckt sich von der deutsch-dänischen Grenze, mit der Krusau auf dänischer Seite, über den östlichen Teil von Schleswig-Holstein bis auf das Gebiet von Mecklenburg-Vorpommern mit dem Einzugsgebiet der Stepenitz.

Der Anteil der Landfläche der FGE Schlei/Trave an der gesamten Fläche der FGE beträgt ca. 67 %¹. Für die Gesamtfläche (inklusive Küstengebiet) entfällt ein Anteil von 90,55 % (8 347 km²)¹ auf das Land Schleswig-Holstein, während das Land Mecklenburg-Vorpommern einen Anteil von 9,45 % (871 km²)¹ an der Gesamtfläche der FGE besitzt (MLUR 2009).

Landseitig werden die Küstengebiete durch die Höhenlinie NN + 4,0 m begrenzt. Die Fläche zwischen der Küstenlinie und der Höhenlinie NN + 4,0 m beträgt ca. 505 km². Entsprechend den Inseln an der Westküste Schleswig-Holsteins wird auch die Insel Fehmarn in ihrer kompletten Ausdehnung innerhalb ihrer FGE dem Küstengebiet hinzugerechnet. Erhebungen über NN + 4,0 m, die zwischen der Küstenlinie und der landseitigen Grenze des Küstengebiets liegen und somit Inselflächen darstellen, werden dem Küstengebiet hinzugerechnet, sofern sie eine Größe von 70 km² nicht überschreiten.

Die Küstenlinie wird in ihrer seeseitigen Ausdehnung durch die FGE (GFV 5 Stand: 2009) begrenzt. Zusätzlich wurde die Detailschärfe der Uferbegrenzung durch zusätzliche Informationen aus dem KIS (Uferlinie auf Basis der DBWK, 2003) erhöht. Der Küstenverlauf im Bereich der Schlei entstammt dem Generalplan Küstenschutz (Stand: 2001). Für das Gewässer der Trave und die Nebengewässer wurde der Uferverlauf gemäß ATKIS (Stand: 2008) verwendet. Die Höheninformationen

entstammen dem Digitalen Geländemodell 1 (DGM 1) des Landesvermessungsamt Schleswig-Holstein (2005).

Das Küstengebiet der FGE Schlei/Trave ist insgesamt 3.700 km² groß ¹.

Um eine effektive und koordinierte Vorgehensweise zu gewährleisten, sind weitere Einzugsgebiete von Fließgewässern für das Einzugsgebiet der Ostsee zu vier Planungseinheiten (Abb. 1) auf schleswig-holsteinischem Gebiet zusammengefasst worden.



Abb. 1: Planungseinheiten in der FGE Schlei/Trave

Die Planungseinheiten umfassen jeweils ein oder mehrere hydrologische Teileinzugsgebiete der FGE Schlei/Trave und sind in Tab. 2 und Anlage 2 (Karte der

¹Die seeseitige Grenze wird gemäß der an WasserBLiCk gemeldeten Working Area (23. April 2008, GK3) gebildet. Landseitig entspricht die Grenze der Höhenlinie NN + 4,0 m

Bearbeitungsgebiete) dargestellt. Damit kann den wasserwirtschaftlichen Gegebenheiten in der Flussgebietseinheit Schlei/Trave Rechnung getragen werden. Weitere Informationen zu den Planungseinheiten sind ebenfalls in Tab. 2 zusammengestellt.

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

Eine Übersichtskarte des gesamten Einzugsgebiets der Schlei/Trave ist in Anlage 1 enthalten.

Tab. 2: Daten der FGE Schlei/Trave mit Planungseinheiten

Flussgebietseinheit Schlei / Trave					
	Schleswig-Holstein				Meckl.-Vorp.
Planungseinheiten	Schlei	Schwentine	Kossau/ Oldenburger Graben	Trave	Planungs- einheit Stepenitz (MV)
Größe in km ²	1.319	728	1.444	1.804	871
Flächenanteil in %	24,9	13,7	27,3	34,1	

3.2 Geologie und Topographie

Charakteristisch für die FGE Schlei/Trave ist eine abwechslungsreiche Landschaft mit ausgeprägter Morphologie, größeren Seen sowie kleineren und flacheren, in den verschiedenen Stadien der Verlandung und Vermoorung befindlichen Wasserflächen. Die höchste Erhebung in der FGE ist der Bungsberg mit NN + 167 m. Entstanden ist diese reliefreiche Oberflächenlandschaft durch die geologischen Vorgänge insbesondere während der jüngeren Eiszeiten und in der Nacheiszeit im Verlauf der letzten rd. 100.000 Jahre.

Die Küsten der südwestlichen Ostsee sind durch den Wechsel von Steilufern sowie flachen Uferbereichen und Stränden geprägt, die ihre Entstehung ebenfalls der eiszeitlichen und nacheiszeitlichen Entwicklung verdanken. Gleichen Ursprungs sind auch die Sedimente des Meeresbodens. In den bis 30 m tiefen Vorstrandbereichen wechseln die Ablagerungen – mit zunehmender Wassertiefe - von strömungsabhängig sich verlagernden, aus der Uferzone abgetragenen Sanden der Brandungsküsten, grobkörnigen Restsedimenten über den anstehenden Geschiebemergeln bis hin zu feinkörnigen Schlicksedimenten. Tief ins Land einschneidende Förden (Flensburger Förde, Eckernförder Bucht, Kieler Förde und Lübecker Bucht) werden häufig von Moränenzügen, die Schlei auch von Niederungsufern begrenzt.

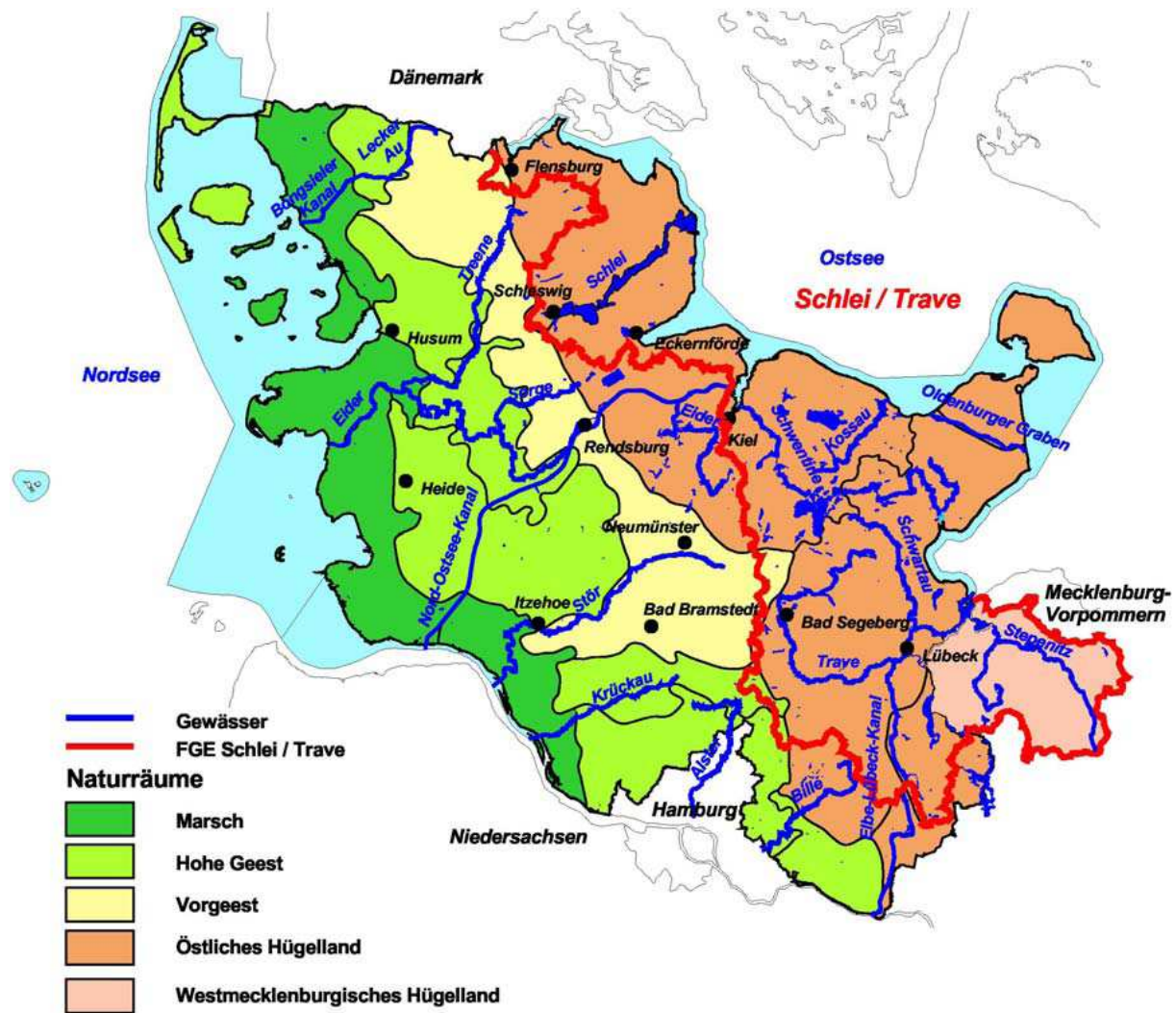


Abb. 2: Naturräumliche Gliederung Schleswig-Holsteins mit den Grenzen der FGE in Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern

Nach der erdgeschichtlichen Entstehung lässt sich Schleswig-Holstein in vier große Naturräume unterteilen: Östliches Hügelland, Vorgeest, Hohe Geest und die Marsch. Die FGE Schlei/Trave wird durch den Naturraum Östliches Hügelland mit kleineren Einschlüssen der Vorgeest geprägt (siehe Abb. 2).

Das östliche Hügelland hat sich im Laufe der jüngsten Vereisung, der Weichselzeit, herausgebildet. Moränen mit Geschiebemergel und Geschiebelehm, Sanden und Kiesen bedecken das Gebiet. Durch Eisschub in Staffeln angelegte Moränenzüge, vielfach gestauch, bedingen die morphologische Ausprägung des Gebietes, welche durch bis heute andauernde Erosionsvorgänge noch nicht ausgeglichen wurde. Nach Westen schließen sich Ausläufer der Vorgeest an, die durch ausgedehnte Sanderflächen charakterisiert sind. Die Schmelzwassersande der letzten Vereisung bedecken hier die Moränenablagerungen der vorangegangenen Saale-Eiszeit.

Die Ostküste hat ihre Grundstruktur hauptsächlich durch die Gletschervorstöße der jüngsten Eiszeit erhalten. Sie hinterließen ein bewegtes Relief von Moränen, Kuppen und zum Teil lang gestreckten Gletscherzungenbecken, die späteren Förden und Buchten. Unmittelbar nach der marinen Überflutung setzte der sog. Küstenausgleich ein, indem vorspringende Küstenabschnitte durch Seegangseinwirkung abgetragen

wurden und hier Steilufer bzw. Kliffs entstanden. Teile des erodierten Materials wurden parallel zur Küste verfrachtet, wo sie zum Aufbau von Nehrungen und Strandwällen beitrugen. Dieser Prozess dauert auch heute noch an. Die morphologische Entwicklung der Ostküste wird langfristig durch den Küstenausgleich gekennzeichnet. Während Starkwindereignissen werden die exponiert liegenden Küstenabschnitte durch Seegangseinwirkung erodiert, wodurch sie sich langfristig zurückverlegen. Das abgetragene Material wird teilweise parallel zur Küste in benachbarte Buchten und Förden transportiert. Im Strömungsschatten der vorspringenden Kliffe kommen diese Sedimente dann rasch zur Ablagerung und bilden Riffe, Nehrungen und Strandwälle. In Folge dieser Ausgleichsprozesse befanden sich über den Zeitraum 1872/76 bis 1951/68 insgesamt 182 km der Küstenlinie in Abbruch, während 128 km anlandeten (ZIEGLER, 1999).

3.3 Gewässernetz und Küstengebiete

Die FGE Schlei / Trave umfasst den nordöstlichen Teil Schleswig-Holsteins mit einer Fläche von rund 5.300 km². Seeseitig beinhaltet die Flussgebietseinheit auch die Küstengewässer bis eine Seemeile hinter die Basislinie der Ostsee, und damit auch die Insel Fehmarn. Die nördliche Grenze der FGE wird von der Flensburger Förde gebildet, die südliche Grenze von der Wasserscheide zur FGE Elbe. Im Osten schließt sich der zu Mecklenburg-Vorpommern gehörende Teil der FGE Schlei/Trave an.

Das Gebiet der FGE Schlei/Trave liegt ausschließlich im Naturraum des östlichen Hügellands der Jungmoränenlandschaft Schleswig-Holsteins.

Die FGE setzt sich aus einigen größeren und vielen kleinen Gewässersystemen mit gesamt ca. 6.000 km Gewässerslänge zusammen, die unabhängig voneinander direkt oder über eine der Förden in die Ostsee münden.

Die prägenden Gewässer dieser Flussgebietseinheit sind neben der Schlei (als schmale, eiszeitlich geformte Förde) die Fließgewässer Trave, Schwentine, Kossau, Schwartau, Stepenitz, sowie der Oldenburger Graben und der nördliche Teil des Elbe-Lübeck-Kanals. Alle Fließgewässer der FGE Schlei / Trave entwässern in die Ostsee.

Die zwei größten Gewässersysteme sind die Trave, die mit einer Länge von ca. 113 km und einem Einzugsgebiet von 1.804 km² (ausgenommen sind das Einzugsgebiet Schaalsee und sonstige Einzugsgebiete aus Mecklenburg-Vorpommern) in die Lübecker Bucht entwässert und die Schwentine, die mit einer Länge von ca. 70 km und einem Einzugsgebiet von 728 km² in die Kieler Förde mündet.

Diese FGE ist darüber hinaus geprägt durch 51 Seen, deren Wasserfläche jeweils größer als 50 ha ist. Die Gesamtwasserfläche dieser Seen beträgt 198 km², entsprechend 3 % der Fläche der Flussgebietseinheit. Die größten Seen sind der Große Plöner See mit einer Fläche von ca. 29 km² und der Selenter See mit einer Ausdehnung von ca. 22 km². Der See mit der größten Tiefe ist der Große Plöner See mit 58 m.

Die Hauptgewässer, deren Einzugsgebiete auch die weitere Untergliederung dieser FGE in vier Planungseinheiten bzw. elf Bearbeitungsgebiete, zuzüglich der Planungseinheit Stepenitz mit MV bilden, sind für die

- Planungseinheit Schlei
 - Schlei (ca. 43 km)
- Planungseinheit Schwentine
 - Schwentine (ca. 70 km)
- Planungseinheit Kossau / Oldenburger Graben
 - Kossau (ca. 38 km)
 - Oldenburger Graben (ca. 23 km)
 - Kremper Au (ca. 23 km)
 - Lachsbach (ca. 18 km)
- Planungseinheit Trave
 - Trave (ca. 113 km)
 - Schwartau (ca. 39 km)
- Planungseinheit Stepenitz
 - Stepenitz (ca. 57 km)
 - Radegast (ca. 36 km)
 - Maurine (ca. 27 km)

Die Küstenlinie in der FGE Schlei/Trave (von der dänischen Grenze bis zur Grenze mit Mecklenburg-Vorpommern) hat eine Länge von etwa 637 km, 162 km entfallen davon auf die Schlei und 87 km gehören zur Insel Fehmarn. Die Länge der Steilufer beträgt 146 km, die restlichen 491 km sind Flachküsten.

Die Fläche des Küstengebietes der FGE Schlei/Trave umfasst insgesamt 3.700 km².

Die Niederungen sind an der Ostseeküste bei Sturmfluten hochwassergefährdet, soweit diese nicht durch Deiche geschützt sind. Diese Flächen werden mittels Sielbauwerken oder Schöpfwerken entwässert.

Als nahezu tidefreies Brackwassermeer mit seinen Lebensformen zwischen Süßwasser und Meerwasser lebt die Ostsee vom Wasseraustausch mit der Nordsee.

3.3.1 Planungseinheit Schlei

Die Planungseinheit Schlei befindet sich im Nordwesten der FGE Schlei/Trave. Sie beinhaltet das gesamte namensgebende Gebiet der Schlei und reicht von Flensburg im Nordwesten entlang der Ostsee über Eckernförde bis zur Mündung der Mühlenau in die Strander Bucht, nördlich der Kieler Förde im äußersten Südosten.

Das 1.319 km² große TEZG liegt im Landschaftsraum des Östlichen Hügellandes und ist geprägt durch viele kleine Fließgewässer, die in der Regel direkt in die Ostsee oder die Schlei entwässern.

Die Gewässer dieser Planungseinheit sind neben der Schlei (als schmale, eiszeitlich geformte Förde) die Fließgewässer Marienau, Langballigau, Lippingau, Grimsau, Oxbek, Ekeberger Au, Osterbek, Koseler Au und Füsinger Au, sowie einige weitere Gewässer. Alle Fließgewässer der Planungseinheit entwässern in die Ostsee.

Die Schlei selbst ist eine von vier Förden der Ostseeküste Schleswig-Holsteins mit rund 43 Kilometer Länge. Sie ähnelt wegen des Wechsels von breiten Becken mit Engstellen eher einer Kette von Seen, die durch einen Flusslauf verbunden sind, als einer Meeresbucht. Die Schlei ist jedoch ein Küstengewässer. Das reduzierte Gewässernetz im TEZG hat eine Länge von rund 440 km.

3.3.2 Planungseinheit Schwentine

Die Planungseinheit Schwentine liegt im Zentrum der FGE Schlei/Trave und umfasst eine Fläche von 728 km². Sie beinhaltet das gesamte, namensgebende Einzugsgebiet der Schwentine und der in dieses Fließgewässer entwässernden Nebenflüsse inkl. der Seen um Plön, Malente und Eutin.

Das Gebiet der Planungseinheit Schwentine liegt mit Ausnahme eines kleinen Geest-Ausläufers im Süden ausschließlich im Naturraum des östlichen Hügellands der Jungmoränenlandschaft Schleswig-Holsteins.

Die prägenden Gewässer dieser Planungseinheit sind neben der Schwentine die Fließgewässer Malenter Au, Alte Schwentine, Spolsau, Passau, Tensfelder Au, sowie einige weitere Gewässer. Alle Fließgewässer der Planungseinheit entwässern in die Ostsee. Die Schwentine mündet nach ca. 70 km in die Kieler Förde. Sie entspringt am Bungsberg und durchquert das östliche Hügelland von Osten nach Westen. Dabei überwindet die Schwentine einen Höhenunterschied von 110 m.

Bis auf die letzten 1.000 m im Mündungsbereich der Ostsee (Gewässer erster Ordnung) ist die Schwentine ein Gewässer zweiter Ordnung. Die Länge des reduzierten Gewässernetzes beträgt 289 km.

Ein dominantes Landschaftselement im Teileinzugsgebiet sind die zahlreichen Seen. Diese, sowie die verschiedenen Stauhaltungen in den Gewässerläufen, prägen das Abflussverhalten der Schwentine.

3.3.3 Planungseinheit Kossau/Oldenburger Graben

Die Planungseinheit Kossau/Oldenburger Graben befindet sich im Nordosten der FGE Schlei/Trave und umfasst eine Fläche von 1.444 km². Sie beinhaltet einen ca. 10 bis 20 km breiten Landstrich von der Kieler Förde im Nordwesten entlang der Ostseeküste in Richtung Südosten. Im Südosten reicht die Planungseinheit bis zur Aalbek und Trave-Mündung und schließt im Nordosten die Insel Fehmarn mit ein.

Das Gebiet der Planungseinheit Kossau/Oldenburger Graben liegt ausschließlich im Naturraum des östlichen Hügellands der Jungmoränenlandschaft Schleswig-Holsteins.

Im Vergleich zu den weiteren Teileinzugsgebieten wird das TEZG Kossau/Oldenburger Graben nicht durch ein einzelnes Gewässer geprägt, sondern entwässert über mehrere, verschiedene Hauptgewässer in die Ostsee. Hierzu gehören die Kossau (Gewässerlänge 38 km), der Oldenburger Graben (23 km) im, die Kremper Au einschl. des Neustädter Binnenwassers (23 km) und der Lachsbach (18 km). Alle Gewässer durchfließen von der Quelle bis zur Mündung das Östliche Hügelland und sind Gewässer zweiter Ordnung.

Die Länge des reduzierten Gewässernetzes beträgt 502 km. Die Einzugsgebietsgrößen der Hauptgewässer im TEZG Kossau/Oldenburger Graben betragen bei der Kossau 146 km², beim Oldenburger Graben 216 km², bei der Kremper Au 72 km² und beim Lachsbach 50 km².

Die 38 km lange Kossau ist einer der größten Ostseezuflüsse Schleswig-Holsteins und hat ein Einzugsgebiet von 146 km². Das Quellgebiet liegt oberhalb der Rixdorfer Teiche im Trentmoor auf einer Höhe von NN + 35 m. Der ca. 10 km größtenteils begradigte Oberlauf durchfließt den Rixdorfer Teich, Rottensee und Tresdorfer See. Unterhalb des Tresdorfer Sees beginnt der streckenweise schnellfließende, weitgehend naturnahe Mittellauf. Der Unterlauf durchfließt den Großen Binnensee und mündet über die Schleuse in Lippe in die Ostsee. Dabei erreicht das Gewässer Sohlbreiten von anfänglich 0,5 m bis ca. 5 m.

Der Oldenburger Graben besitzt keine Quelle aus der er entspringt, sondern ist ein ehemaliger Verbindungsgraben zwischen zwei Ostseeküsten, der ursprünglich Brackwasser führte. Er erstreckt sich von der Ostseeküste Dahme in der Lübecker Bucht bis nach Weißenhaus in der Hohwachter Bucht. Am jeweiligen Ende ist der Oldenburger Graben durch ein Schöpfwerk reguliert. Die Höhe des Wasserspiegels liegt im Einzugsgebiet des Schöpfwerkes Dahme bei NN - 1,90 m und im Einzugsbereich des Schöpfwerkes Weißenhaus bei NN - 1,60 m. Der Einfluss der Ostsee auf den Oldenburger Graben endet dort.

Die Kremper Au hat ihren Ursprung bei Mönchneversdorf und mündet nach rd. 23 Kilometern über das Neustädter Binnenwasser, das im Rahmen der WRRL als See eingestuft und bewertet wird, in die Ostsee ein.

3.3.4 Planungseinheit Trave

Die Planungseinheit Trave umfasst den südlichen Teil der FGE Schlei / Trave und beinhaltet eine Fläche von 1.804 km². Sie beinhaltet das gesamte Einzugsgebiet der Trave mit allen über die Trave in die Ostsee entwässernden Nebengewässern. Die Länge des reduzierten Gewässernetzes beträgt 745 km.

Das Gebiet der Planungseinheit Trave liegt mit Ausnahme eines kleinen Geest-Ausläufers im Nordwesten ausschließlich im Naturraum des östlichen Hügellands der Jungmoränenlandschaft Schleswig-Holsteins.

Die prägenden Gewässer dieser Planungseinheit sind neben der Trave die Fließgewässer Schwartau, Elbe-Lübeck-Kanal, Beste, Steinau, Heilsau, Barnitz, sowie einige weitere Gewässer. Alle Fließgewässer der Planungseinheit entwässern in die Ostsee. Die Hauptgewässer im TEZG sind die Trave mit einer Länge von ca. 113 km und die Schwartau mit einer Länge von ca. 39 km.

3.3.5 Planungseinheit Stepenitz

Die Flussgebietseinheit Schlei/Trave erstreckt sich über den östlichen Teil von Schleswig-Holstein bis auf das Gebiet von Mecklenburg-Vorpommern, von wo aus ein Einzugsgebiet von 871 km² (Planungseinheit Stepenitz) unmittelbar in die Trave und zum Teil auch in die Wakenitz bzw. in den Ratzeburger See entwässert. Das prägende Fließgewässersystem im Bearbeitungsgebiet ist die Stepenitz mit ihren Nebengewässern, über die eine Fläche von 755 km² entwässert werden. Der

durchflossene Landschaftstyp wird als „Westmecklenburgisches Hügelland“ bezeichnet. Die Länge des WRRL-relevanten Gewässernetzes umfasst für die Planungseinheit Stepenitz 321 km.

In der Planungseinheit Stepenitz haben fünf Seen eine Fläche größer 50 ha. Es handelt sich um den Cramoner See, Mechower See, Lankower See, Tressower See und den Röggeliner See. Die Gesamtfläche der WRRL-relevanten Seen in der Planungseinheit beträgt 5,4 km².

3.4 Gewässerkundliche Daten

Zur Darstellung der Abflusscharakteristik der Fließgewässer in der FGE Schlei/Trave sind beispielhaft drei Gewässer mit ihren gewässerkundlichen Hauptdaten ausgewählt worden: die Schwentine, die Trave und die Schlei. Da die Schlei sehr stark dem Einflussbereich der Ostsee ausgesetzt ist, liegen für den Rückstaubereich keine Abflussmessungen vor. Betrachtet wurde statt dessen der Pegel an der Füsinger Au (Nebengewässer der Schlei), der das Abflussverhalten im Einzugsgebiet der Schlei widerspiegelt.

Für alle drei Gewässer wurden Zeitreihen von 1971 bis 2010 ausgewertet (siehe Tab. 3).

Tab. 3: Einzugsgebietsgrößen [AEo] und Hauptwerte der Schwentine, Trave und Schlei

Gewässer	AEo [km ²]	Abfluss [m ³ /s]		Abflussspende [l/(s*km ²)]	
		NQ	MQ	Nq	Mq
Schwentine <i>Pegel Preetz</i>	457,9	NQ	0,02	Nq	0,04
		MQ	4,24	Mq	9,26
		MHQ	9,18	MHq	20,05
Trave <i>Pegel Sehmsdorf</i>	731,8	NQ	1,02	Nq	1,39
		MQ	7,37	Mq	10,07
		MHQ	32,70	MHq	44,68
Füsinger Au/Schlei <i>Pegel Westerakeby</i>	206	NQ	0,03	Nq	0,15
		MQ	2,51	Mq	12,18
		MHQ	15,70	MHq	76,21

Auffallend bei der Schwentine sind die niedrigen Abflussspenden bei MH (mittleres Hochwasser). Hier macht sich die Retentionswirkung zahlreicher Seen im Einzugsgebiet bemerkbar. Deutlich höher fällt dagegen der Wert bei der Füsinger Au aus, eine Rückhaltefunktion der Seen ist hier nur gering vorhanden. Die im Vergleich zu den anderen Systemen höhere Abflussspende bei Niedrigwasser (Nq) an der Trave, ergibt sich aus der Größe des Einzugsgebietes.

Gewässerkundliche Daten für die Ostsee

Bei den gezeitenbedingten Wasserstandsschwankungen handelt es sich um eine von außen angeregte Mitschwingungszeit mit überwiegend halb- und eintägigen Tiden. Die Gezeitenwellen breiten sich von der Nordsee über Skagerrak, Kattegat und Beltsee aus, wobei die Amplituden in der FGE Schlei/Trave 8 bis 10 cm betragen. Die an den Pegeln aufgezeichneten Wasserstände entstehen aus der Überlagerung von Gezeiteneinflüssen, dem Füllungsgrad, Eigenschwingungen und Windstauwirkungen³.

Der Füllungsgrad der Ostsee wird zu großen Anteilen durch die Wasserstandsschwankungen der Nordsee begründet. Die Ostsee stellt im Gegensatz zur Nordsee durch die Belte und Sunde ein gedämpftes System dar, weshalb die Ostsee weniger schnelle Wasserstandsänderungen aufweist². Durch die Variationen des Ein- und Ausstromes durch die Belte und Sunde kann der mittlere Wasserstand in der Ostsee um bis zu 50 bis 60 cm sowohl ansteigen als auch absinken³.

Die größten Wasserstandsschwankungen der Ostsee werden durch windbedingte Wassertransporte und die Stauwirkung der Küsten hervorgerufen. Insbesondere im Inneren der Förden und Buchten sind stärkere Wasserstandsschwankungen möglich („Trichtereffekt“)³.

Zur Beschreibung der Wasserstände an der Ostseeküste der FGE Schlei/Trave werden in Tab. 4 Hauptwerte der gewässerkundlichen Pegel aufgeführt, die die hydrologische Situation widerspiegeln. Das Mittelwasser (MW) erreicht entlang der gesamten Küste ähnliche Werte zwischen 1 cm und 9 cm über NN. Die Höchsten Wasserstände (HW) hingegen erreichen je nach Lage Werte zwischen 128 cm und 186 cm über NN. Das höchste, jemals gemessene Ereignis (HHW) am 13.11.1872 erreichte Wasserstände zwischen 282 cm und 337 cm über NN.

Tab. 4: Hauptwerte (1998 bis 2007)

(Quelle: Wasser- und Schifffahrtsamt Lübeck)

Pegel	Gewässer	HW (cm über NN)	MW (cm über NN)	HHW am 13.11.1872 (cm über NN)
Flensburg	Ostsee	172	3	308
LT Kalkgrund	Ostsee	165	3	*)
Langballigau	Ostsee	170	6	*)
Schleimünde SP	Ostsee	165	2	321
Eckernförde	Ostsee	167	3	315
LT Kiel	Ostsee	170	1	*)
Kiel-Holtenau	Ostsee	175	3	297
Heiligenhafen	Ostsee	184	3	*)
Marienleuchte	Ostsee	187	2	*)
Neustadt/Holstein	Ostsee	179	6	282
Travemünde	Trave	176	6	330
Lübeck-Bauhof	Trave	186	9	337
Kappeln	Schlei	128	3	*)
Schleswig	Schlei	144	5	325

*) Keine Angaben vorhanden

² JANSSEN, 2002

³ HUPFER et al., 2003

Neben den Scheitelwerten stellt auch die Verweilzeit hoher Wasserstände ein Maß für die Küstenbelastung dar. So wurde bei dem Hochwasser von 1872 am Pegel Travemünde eine Verweilzeit im Scheitelpunkt von fünf Stunden registriert und beim Hochwasser von 1898 sogar eine Verweilzeit im Scheitelpunkt von 10 Stunden. Die höchsten Verweilzeiten hoher Wasserstände treten nicht im Scheitelpunkt auf, sondern in etwas tieferen Höhenlagen. So verweilte der Wasserstand am Pegel Travemünde während des Sylvesterhochwassers 1978/79 in dem Höhenbereich zwischen 1,00 m und 1,25 m über NN über 60 Stunden³.

Der Seegang an der Ostküste wird neben der Winddauer und -stärke vor allem von der Windstreichlänge begrenzt. Die höchsten Wellenhöhen treten an Orten mit, relativ zur sturmflutwirksamen Windrichtung, exponierter Lage auf. Da sich die maßgebende Windrichtung der meisten Stürme zwischen 0°(Nord) und 90°(Ost) bewegt, ist der Seegang an der Nordseite der Insel Fehmarn am höchsten.

Kennzeichnend für den Seegang sind die verhältnismäßig kurzwelligen Wellenperioden um 5 s und Wellenlängen bis etwa 80 m. Da die Ostsee ein nahezu geschlossenes Randmeer ist, gibt es keine Dünungswellen mit wesentlich größeren Wellenlängen bzw. -perioden.

Messungen vor der Probstei deuten darauf hin, dass hier bei nordöstlichen Winden (Windstreichlänge ca. 50 km), mit Geschwindigkeiten von 25 bis 30 m/s, maximale Wellenhöhen in der Größenordnung von bis zu 4,8 m die tiefer gelegenen Riffzonen erreichen werden.

Das Auftreten von hohem Seegang ist nicht an bestimmte (hohe) Wasserstände gebunden - maximaler Sturmflutwasserstand und maximaler Seegang treten nur sehr selten zeitgleich auf.

In der FGE Schlei/Trave existieren mehrere Pegel, an denen der Wasserstand langfristig registriert wird (Abb. 3). Im Schnitt stieg der Mittelwasserstand an der Ostküste seit 1900 um etwa 0,15 m pro Jahrhundert an. Dies entspricht in etwa dem durchschnittlichen globalen Meeresspiegelanstieg.

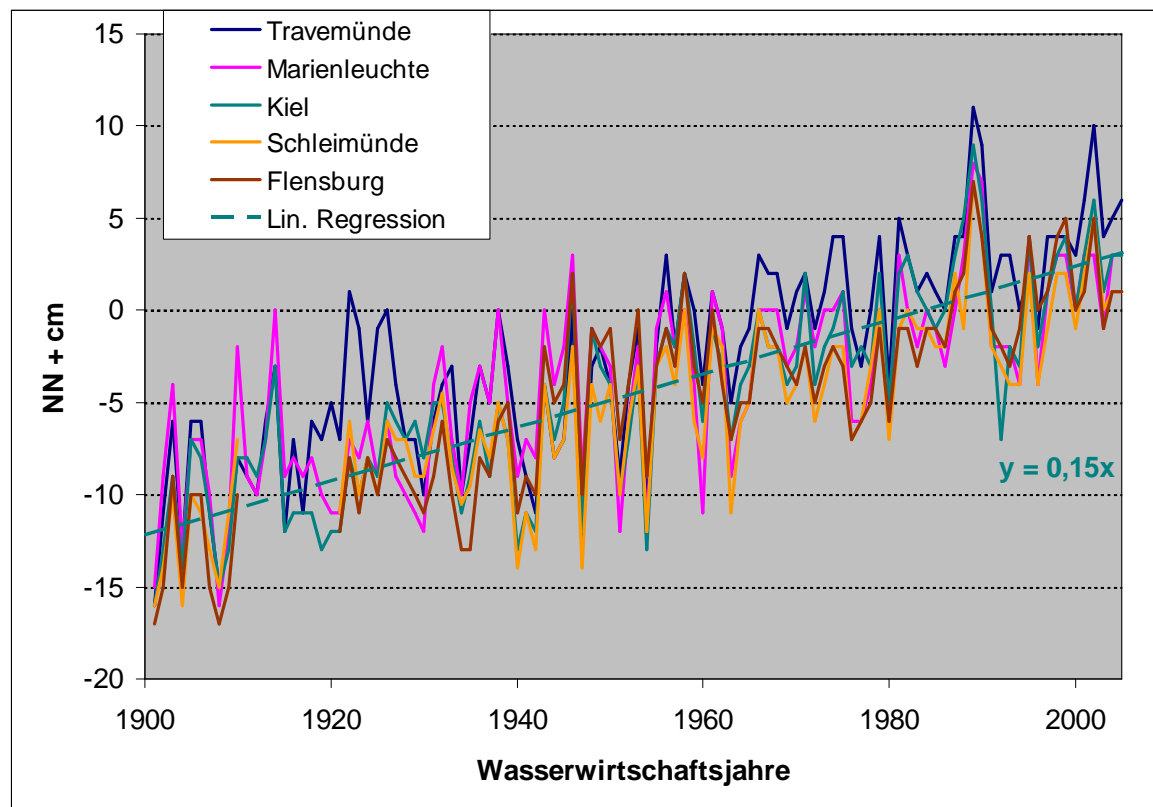


Abb. 3: Entwicklung des mittleren Meeresspiegels an fünf Pegeln in der FGE Schlei/Trave seit 1900

In einem 2008 abgeschlossenen Forschungsprojekt (MUSTOK) wurde die bisherige Meinung widerlegt, wonach Vorfüllung und Beckenschwingung im Ostseebecken wesentlich zur Höhe der Sturmflutwasserstände in der westlichen Ostsee beitragen. Vielmehr setzte sich die Erkenntnis durch, dass die Höchstwasserstände sehr von der Ausdehnung und zeitlichen Entwicklung der Starkwindfelder abhängen, wobei die Bandbreite optimaler Starkwindfelder in der Kieler Bucht (FGE Schlei/Trave) gering ist. Ein solches Windfeld hat am 13.11.1872 mit Wasserständen von bis zu NN + 3,30 m (Pegel Travemünde) zur höchsten in der FGE Schlei/Trave aufgelaufenen Sturmflut geführt. Wie aus der Abb. 4 hervorgeht, erreichte diese Sturmflut einen Wasserstand, der um etwa einen Meter höher lag als alle vor- und nachher am Pegel eingetretenen Wasserstände. Auch die für Travemünde überlieferten historischen Sturmflutmarken der Jahren 1320, 1625 und 1694 liegen mehr als 0,5 m unter der 1872er Sturmflutmarke.

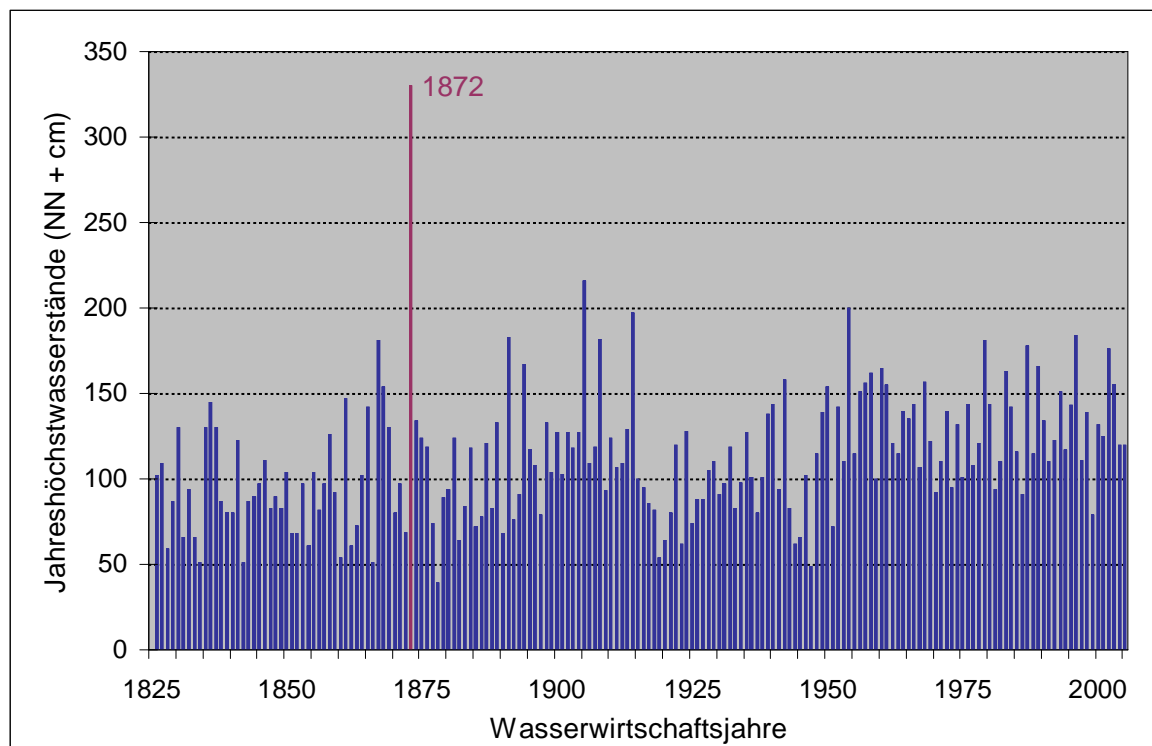


Abb. 4: Entwicklung der Jahreshöchstwasserstände am Pegel Travemünde seit 1826

Von Bedeutung für den Küstenschutz in der FGE Schlei/Trave ist ebenfalls die Verweildauer der Sturmflutwasserstände. Diese können hier viele Stunden oder sogar Tage andauern. Entsprechend hoch kann die resultierende Belastung der Küste bzw. der Küstenschutzanlagen durch Seegang ausfallen.

3.5 Flächennutzung

Die Landnutzung in der FGE Schlei/Trave ist zu ca. 80 % durch landwirtschaftliche Nutzung geprägt, gefolgt von Wald (ca. 9 %), urbanen Flächen (ca. 6 %), Wasserflächen (ca. 4 %) und sonstigen Flächen (ca. 1 %). Bei der landwirtschaftlichen Nutzung der Flächen überwiegt der Anteil der Ackerflächen mit ca. 63 % vor der Grünlandnutzung mit ca. 12 % und den sonstigen landwirtschaftlichen Flächen mit ca. 5 %. Ein hoher Anteil der landwirtschaftlichen Nutzflächen ist drainiert mit der Folge eines veränderten Gebietsabflusses.

Die Flächennutzung nach Corine Landcover ist in Anlage 4 dargestellt.

An der Ostseeküste unterliegen etwa 22 km Küstenlänge als Naturschutzgebiete und 11 km als Truppenübungsplätze einem allgemeinen Betretungsverbot. Die Naturschutzgebiete umfassen alle größeren Nehrungshaken und Strandhalbinseln der Ostseeküste, wo sich die brütenden Strandvögelbestände stark konzentrieren.

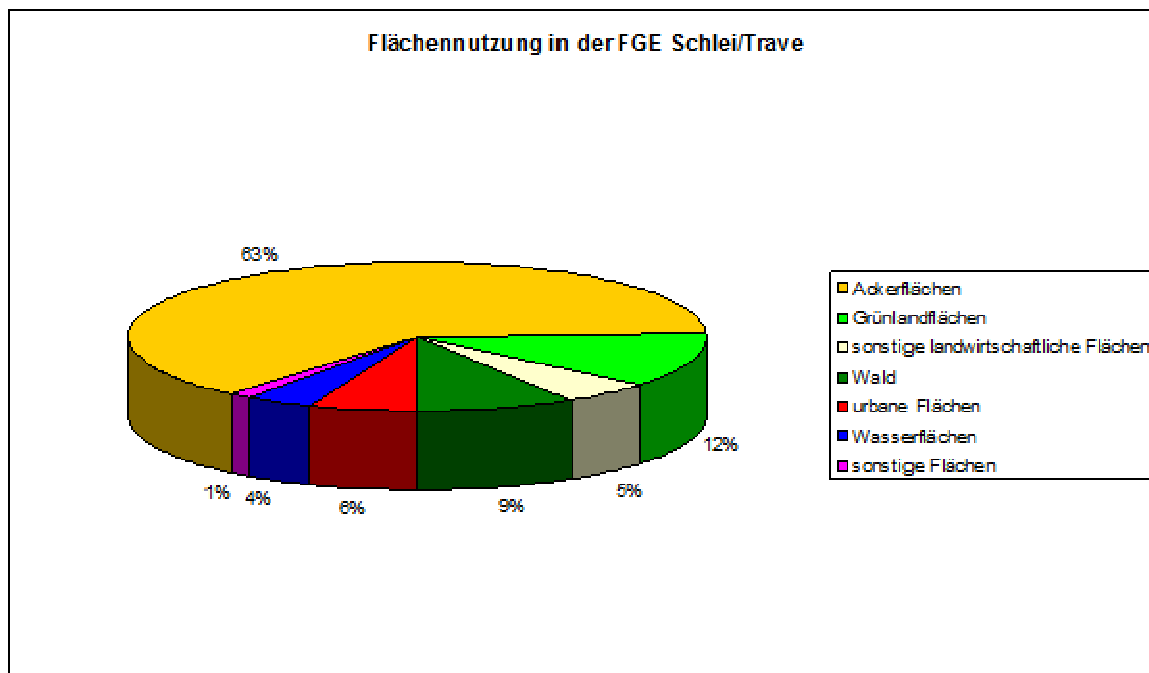


Abb. 5: Bodennutzungsstruktur in der FGE Schlei/Trave

(Quelle: CORINE Land Cover 2003)

Aus Tab. 5 geht die Dominanz der landwirtschaftlichen Nutzung (73% der Gesamtfläche) in den Küstenniederungen hervor. Prägender Wirtschaftsfaktor an den Küsten in der FGE Schlei/Trave ist vor allem der Tourismus. Küstenbadeorte mit überregionaler Bedeutung sind Damp, Grömitz und Timmendorfer Strand sowie die Insel Fehmarn. Mit Lübeck und Kiel liegen zwei Häfen mit überregionaler Bedeutung in der FGE Schlei/Trave. In diesen Städten ist der Tourismus ebenfalls ein wichtiger Wirtschaftszweig. Kiel ist darüber hinaus die Landeshauptstadt Schleswig-Holsteins.

Tab. 5: Nutzungen (%) in den Küstenniederungen der FGE Schlei/Trave in Schleswig-Holstein

(Quelle: LLUR 2008 - Große Anfrage Küstenschutz)

Wald	Grünland	Ackerland	Gewässer	Siedlung	Gewerbe	Sonstige
3,3	47,4	25,3	7,3	6,1	1,9	8,6

Der überwiegende Teil der Küstengewässer in der FGE Schlei/Trave ist zum NATURA 2000 Gebiet erklärt worden. Auch in den Küstenniederungen ist eine Vielzahl an Schutzgebieten ausgewiesen. Die größten Vogelschutz- und FFH-Gebiete sind in der Tab. 6 aufgelistet. Dabei überlappen sich die beiden Gebietskulissen zum größten Teil.

Tab. 6: Größere NATURA 2000 Schutzgebiete (FFH und Vogelschutz) in den Küstenniederungen der FGE Schlei/Trave in Schleswig-Holstein

(Quelle: GIS - Geofachdaten MLUR SH)

FFH-Gebiete	km²	Vogelschutzgebiete	km²
Küstenbereich Flensburger Förde	109,6	Flensburger Förde	124,0
Schlei/Schleimünde	87,5	Schlei	86,9
Südküste Eckernförde Bucht	82,4	Östliche Kieler Bucht	746,9
Küstenlandschaft Bottsand/Marzkamp	54,8	Ostsee östlich Wagrien	384,2
Küstenstreifen West- Nordfehmar	14,6	Ostseeküste Brodtener Ufer	20,8
Traveförde	25,2	Traveförde	32,9

3.6 Infrastruktur

In Abb. 6 ist die Infrastruktur in der FGE Schlei/Trave dargestellt.

Die mittlere Bevölkerungsdichte in der FGE liegt rechnerisch bei ca. 190 Einw./km². Die höchste Bevölkerungsdichte hat die Stadt Kiel mit 2.020 Einw./km² und die geringste der Kreis Schleswig-Flensburg mit 96 Einw./km². Die größten Städte sind Kiel (ca. 239.000 Einwohner), Lübeck (ca. 210.000 Einwohner) und Flensburg (ca. 89.000 Einwohner).

Bestimmend für die FGE sind auch die zahlreichen Verkehrsachsen wie Bahnlinien, Bundesstraßen und Autobahnen, die besonders im östlichen Teil der FGE vom Durchgangsverkehr nach Skandinavien frequentiert werden.

Die Ostsee zählt zu den am meisten und dichtest befahrenen Gewässern der Welt. Ca. 15 % des weltweiten Seehandelsvolumens werden auf der Ostsee abgewickelt. Mehr als 60 000 Schiffe passieren jährlich die Tiefwasserwege der Ostsee.

Lübeck, Kiel und Puttgarden haben in ihrer Funktion als Güterumschlags- und Personenfähnhäfen vor allem in Richtung Skandinavien besondere Bedeutung.

An der Ostsee ist Heiligenhafen der mit Abstand wichtigste Fischereihafen. Im Gegensatz zur Nordseeküste orientiert sich die Fischerei hier hauptsächlich an der Nutzung verschiedener Fischarten.

Zu den wichtigsten überregionalen Häfen für Güter- und Personenverkehr zählen Kiel und Lübeck/Travemünde. Bedeutende überregionale Wertstandorte befinden sich in Kiel, Lübeck und Flensburg. Der Güterverkehr erfolgt über Straße und Bahn sowie über die Seehäfen. Die Seen und Fließgewässer werden hauptsächlich von Freizeitschiffen und zur Personenbeförderung (Ausflugsschiffahrt) befahren.

Die Küstenniederungen in der FGE Schlei/Trave in Schleswig-Holstein werden in großen Teilen durch ein System aus Landesschutz- und Regionaldeichen vor Überflutungen durch Meerwasser gesichert.

Ohne funktionierenden Küstenhochwasserschutz würden diese Küstenniederungen bei sehr schweren Sturmfluten unter Wasser stehen; sozio-ökonomische Nutzungen wären nicht möglich. In den Niederungen wohnten Ende der 90er Jahre über 55.000 Menschen (177 Einwohner pro km²) und waren Werte in Höhe von fast 10 Mrd. € vorhanden. Über 40.000 Menschen fanden hier einen Arbeitsplatz. Die Bruttowertschöpfung in diesem Gebiet wurde mit 2,2 Mrd. € pro Jahr ermittelt. Diese Zahlen belegen die Bedeutung eines nachhaltigen Küstenhochwasserschutzes in der FGE Schlei/Trave.

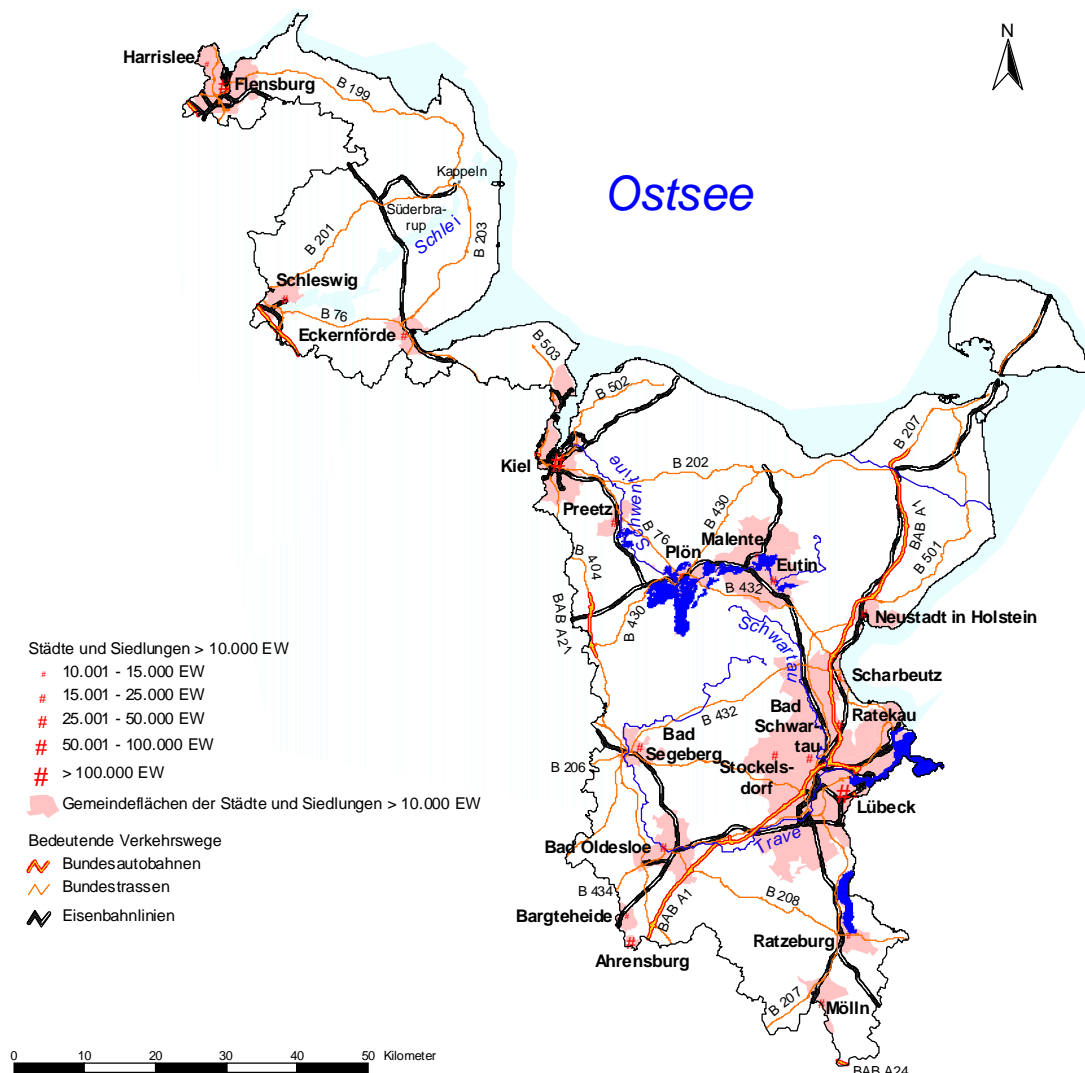


Abb. 6: Infrastruktur in der Flussgebietseinheit Schlei/Trave in Schleswig-Holstein

3.7 Hochwasserabwehrinfrastruktur

Binnenland

Die Niederungsgebiete in der FGE Schlei/Trave sind durch Bauwerke zum Schutz vor Hochwasser und zur Entwässerung der Flächen geprägt.

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 sind Schleusen, Sperrwerke, Schöpfwerke, Siele und Wehranlagen 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 das Überschwemmungsgebiet der Trave und die ÜSG per Legaldefinition. Verursachende Randbedingungen:

- Hohe Außenwasserstände
- Sturmflut
- Binnenhochwasser
- Binnenhochwasser und hohe Außenwasserstände
- Binnenhochwasser und Sturmflut

Küstengebiete

Die Küstenniederungen in der FGE Schlei/Trave werden durch 69 km Landesschutzdeiche (34 km davon auf Fehmarn) und 52 km Regionaldeiche vor Meerwasserüberflutungen (7 km davon auf Fehmarn) geschützt.

Die Landesschutzdeiche auf Fehmarn sind in der Zuständigkeit und im Eigentum des Landes Schleswig-Holstein; die dortigen Regionaldeiche zumindest in der Zuständigkeit des Landes. Die Regionaldeiche auf dem Festland obliegen der Zuständigkeit der örtlichen Wasser- und Bodenverbände oder der Kommunen. Die Landesschutzdeiche weisen den höchsten Schutzstandard aller Deiche auf. Neben den Deichen gibt es in der FGE Schlei/Trave lokal noch einige weitere Küstenhochwasserschutzanlagen. In den Gemeinden Scharbeutz und Timmendorfer Strand werden derzeit Hochwasserschutzanlagen bestehend aus Hochwasserschutzwänden mit vorgelagerten Deckwerken oder Sandcontainern mit einer Gesamtlänge von fast 10 km fertig gestellt.

Bestandteile der Hochwasserschutzanlagen sind 38 Siele, Schöpfwerke und Stöpen.

Der Küstenanteil in der Planungseinheit Stepenitz beschränkt sich auf das Ufer des Dassower Sees (Länge: 16 km). Hierbei wird die Ortslage Dassow mit Hochwasserschutzanlagen vor Überflutungen geschützt. Es handelt sich dabei um einen 546 m langen Hochwasserschutzdeich und eine 110 m lange Spundwand als Hochwasserschutzwand. Weitere Hochwasserschutzinfrastruktur staatlicherseits besteht in der Planungseinheit Stepenitz nicht.

3.8 Überschwemmungsgebiete

In der FGE Schlei/Trave ist an der Trave 1977 ein Überschwemmungsgebiet durch Rechtsverordnung festgesetzt worden.

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.

In der Planungseinheit der Stepenitz gibt es keine gesetzlich festgeschriebenen Überschwemmungsgebiete, es gelten ebenfalls die Bestimmungen des WHG (siehe oben).

3.9 Klima

Das Klima in Schleswig-Holstein ist geprägt durch die Nähe zur Nord- und Ostsee. Die mittleren Niederschläge in der Flussgebietseinheit Schlei/Trave lagen in den Jahren 1961-1990 zwischen 573 mm auf Fehmarn, 754 mm in Kiel und 927 mm in Schleswig (siehe Abb. 7). Zu nennen ist auch der Bungsberg mit bis zu 800 mm Niederschlag, aber auch mit extremer Trockenheit, die häufig periodisch auftritt und große Teile der Gewässer trocken fallen lässt. Die jährliche Verdunstung beträgt je nach Bewuchs zwischen 420 – 550 mm des Niederschlags. Der verbleibende Anteil entfällt auf den oberirdischen und unterirdischen Abfluss. Nach der mittleren Wasserbilanz für Schleswig-Holstein dienen ca. 10-25% des Niederschlags der Grundwasserneubildung. Die Grundwasserneubildung erfolgt vorrangig aus dem Niederschlag im Winterhalbjahr.

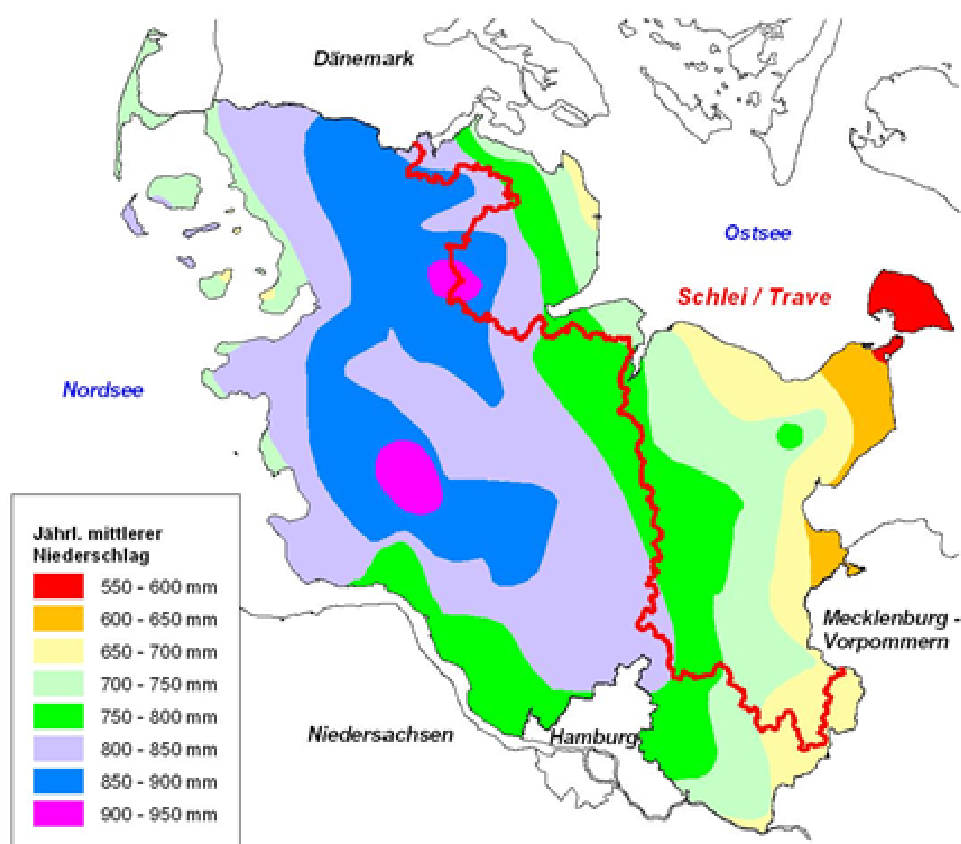


Abb. 7: Jährlicher mittlerer Niederschlag in Schleswig-Holstein der Jahre 1961-1990

Die FGE Schlei/Trave liegt in den von Westwinden geprägten mittleren Breiten. Das Klima ist geprägt durch Tief- und Hochdruckgebiete, die unterschiedlich warme und feuchte Luftmassen mit sich bringen. Charakteristisch für die Region sind konstant vorherrschende Winde. Der dominierende West- und Südwestwind (35 bis 40 %) ist gegen oder parallel zur Nordseeküste gerichtet. Daher sind die Windgeschwindigkeiten an der Nordseeküste generell höher als an der Ostseeküste, wo an den meisten Küstenabschnitten ablandige Winde dominieren.

In der FGE Schlei/Trave betragen die mittleren Windgeschwindigkeiten ca. 6 m/s, wobei die Geschwindigkeiten im Winter etwa 1 bis 2 m/s höher sind als im Sommerhalbjahr. Eine Ausnahme bildet die Lübecker Bucht, hier betragen die mittleren Windgeschwindigkeiten 4 bis 5 m/s. Die niedrigsten Windgeschwindigkeiten treten im Mai, Juni oder August auf.

Starke Winde mit Windgeschwindigkeiten von 6 Beaufort und mehr treten an circa 90 Tagen im Jahr auf. Stürme mit Windgeschwindigkeiten größer 8 Beaufort treten fast ausschließlich in den Monaten von November bis März an ein bis drei Tagen pro Monat auf (LEFEBVRE ET AL., 2008).

Sturmhochwasserstände in der FGE Schlei/Trave werden im Wesentlichen durch Starkwinde aus nördlicher bis östlicher Richtung erzeugt, wobei die Nordost-Richtung die größten Windwirklängen aufweist. Für die Kieler Bucht beträgt die maximale Windwirklänge (Fetch) am Kliff von Schönhagen 60 km und für das Brodtener Ufer in der Lübecker Bucht 107 km (HUPFER et al., 2003).

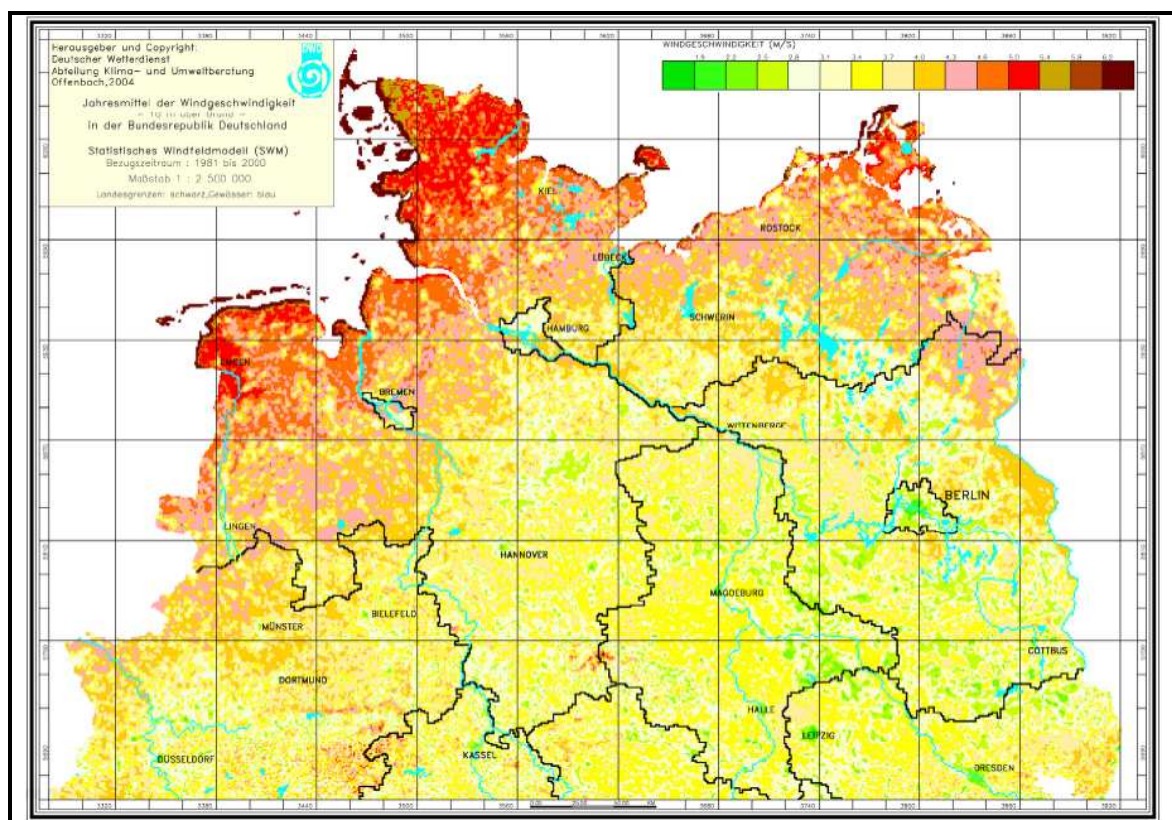


Abb. 8: Mittlere jährliche Windgeschwindigkeit in m/s, Bezugszeitraum 1981-2000 (Deutscher Wetterdienst, 2004)

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

Eine wichtige Rolle im Zusammenhang mit den zukünftigen Prozessen in der Wasserwirtschaft 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 die Flussgebietseinheit Schlei/Trave 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 1,5°K 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. Fließgewässer mit kleinem Einzugsgebiet werden bei wärmeren Sommern häufiger trocken fallen und andererseits werden vermehrte Starkregenereignisse zu häufigeren hydraulischen Spitzenbelastungen führen.

Die künftige Entwicklung von Sturmhochwassern in den Küstengebieten der FGE Schlei/Trave 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.

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.

Für den in Mecklenburg-Vorpommern liegenden Anteil der FGE Schlei/Trave (hier: Planungseinheit Stepenitz) wurden ebenfalls die LAWA-Empfehlungen (siehe Punkt 2) angewandt, um die Signifikanzkriterien, entsprechend Art. 4 Abs. 2 b, zu bestimmen.

Nachfolgende Kriterien wurden für die Planungseinheit Stepenitz herangezogen:

- Betrachtung des Gewässernetzes nach WRRL,
- Flächennutzungsdaten aus dem amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystem,
- Anlagen gemäß Anhang I der Richtlinie 2008/1/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Januar 2008 über die integrierte Vermeidung und Verminderung der Umweltverschmutzung, die im Falle der Überflutung unbeabsichtigte Umweltverschmutzungen verursachen können (IVU-Anlagen),
- Kulturerbe / UNESCO-Welterbestätten,
- Trinkwasserentnahmestellen aus Oberflächenwasserkörpern,
- Hochwasserschutzanlagen
- Hochwassergefährdete Bereiche sowie
- wasserwirtschaftliche Ortskenntnisse (z. B. abgelaufene Hochwasserereignisse)

und dazu gehörenden messbaren Indikatoren wie u. A.

- Anzahl der betroffenen Bewohner,
- Anzahl der betroffenen Gebäude,
- Anzahl betroffener Produktionsstätten,
- Auftreten betroffener zentraler Energieversorgungseinrichtungen sowie
- Größe betroffener Ackerflächen,

konkretisiert.

Durch die Verschneidung der potenziell hochwassergefährdeten Gebiete mit den risikobehafteten Flächen und Objekten wurden diejenigen ermittelt, für die ein potenzielles Hochwasserrisiko gegeben ist.

Für die Bewertung der nachteiligen Folgen auf das Schutzgut menschliche Gesundheit wurden die Zahlen der vom Hochwasser betroffenen Einwohner je Wohngebäude und die Anzahl der betroffenen Wohngebäude abgeschätzt.

Potenzielle Hochwasserrisiken für die Umwelt liegen dort vor, wo IVU-Anlagen potenziell von Hochwasser aus Flüssen betroffen sein können und Schutzgebiete gem. Anhang IV Nummer 1 Ziffern i, iii und v der WRRL durch Hochwasser geschädigt werden können. .

Kulturerbegüter werden durch die Betrachtung der Gebäudeflächen und Auswertung von Denkmallisten erfasst. UNESCO-Welterbestätten wurden im Einzelnen betrachtet.

Für die Bewertung der nachteiligen Folgen für wirtschaftliche Tätigkeiten wurden Produktionsstätten, Ackerflächen und insbesondere zentrale Energieversorgungseinrichtungen aus dem Amtlichen Topographisch-Kartographischen Informationssystem herangezogen.

Nach Bestimmung der signifikanten Abschnitte in der Planungseinheit Stepenitz erfolgte eine Abstimmung/Unterrichtung über das Vorgehen und die Ergebnisse mit den Landesbehörden in SH.

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. 9 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

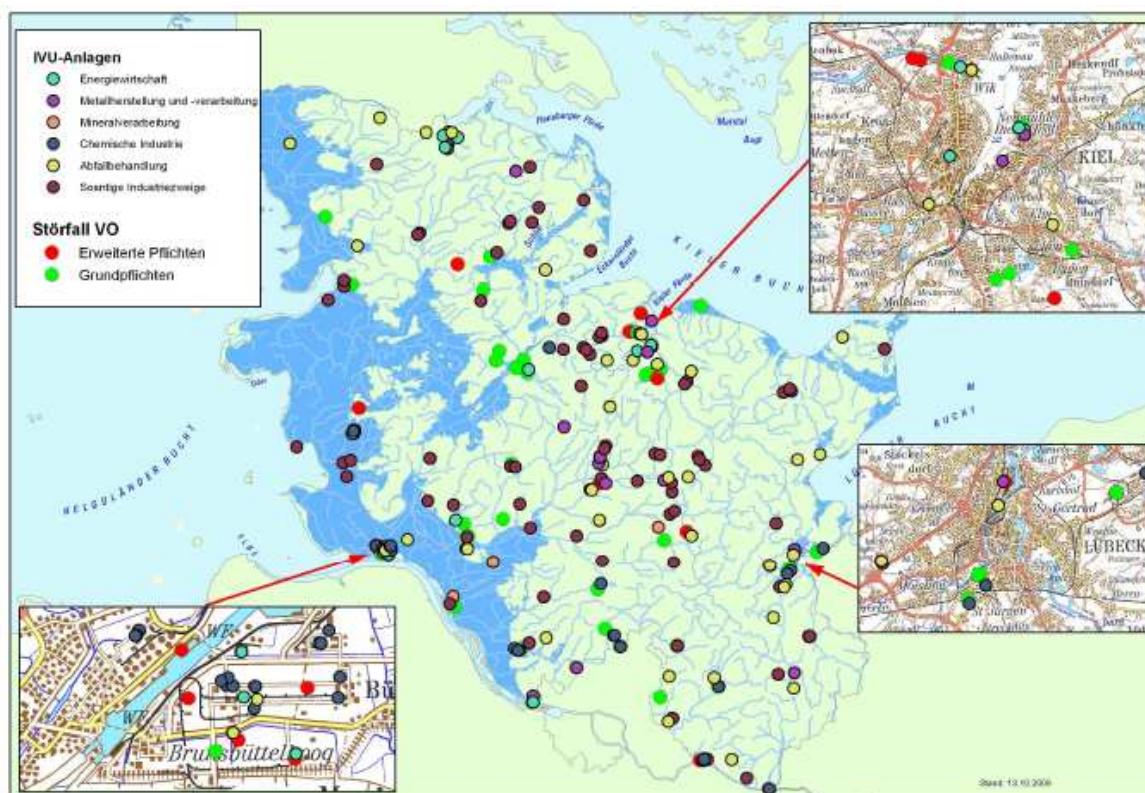


Abb. 9: IVU-Anlagen und Betriebsbereiche nach Störfallverordnung

(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 Schlei/Trave in Schleswig-Holstein am reduzierten Gewässernetz zu keiner nachteiligen Auswirkung bei fluvialen Einstau und sind daher generell nicht relevant.

Ein überregional signifikantes Kulturerbe ist in den Küstenniederungen der FGE Schlei/Trave 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 der FGE Schlei/Trave 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 Schlei/Trave 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 Schlei/Trave. Die erzielten Ergebnisse wurden mit der vorläufigen Hochwasserrisikoeinschätzung des Generalplans Binnenhochwasserschutz Schleswig-Holstein (2007) abgeglichen. Zusätzlich wurden für weitere, an drei Leitpegeln der FGE Schlei/Trave 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 Schlei/Trave zu rd. 30 % im Bereich hoher Wahrscheinlichkeiten ($10 < T_n < 100$) liegen. Die räumliche Ausprägung der Ereignisse ist zumeist unterschiedlich. Es treten aber an Pegeln in allen Teileinzugsgebieten der FGE Schlei/Trave bedeutsame Hochwasserabflüsse auf. Die räumliche Repräsentativität der Hochwasserbelastungen in der FGE Schlei/Trave ist daher gegeben. Die Wasserstände des Ereignisses Juli 2002 liegen oftmals im Bereich der Wasserstände von Ereignissen, die im Hinblick auf die Jährlichkeit des Scheitelabflusses als seltener eingestuft werden. 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“, „Infrastruktur“ sowie „Besitztümer“ nachteilige Auswirkungen erfahren. Das Ausmaß der Auswirkungen wird überwiegend als gering bzw. sehr gering und nur vereinzelt als mittel oder 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 Schlei/Trave.

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 Schlei/Trave die Sturmflutereignisse 1872, 1904 und 1913 beschrieben und bewertet.

Hervorzuheben ist das Ereignis 1872, das zu historischen Höchstmarken der Wasserstände führte, die aufgrund der Singularität des Ereignisses nicht statistisch eingeordnet werden können. Durch die hervorgerufenen Überschwemmungen kamen Menschen ums Leben und es entstanden insbesondere nachteilige Auswirkungen für Besitztümer im Bereich wirtschaftlicher Tätigkeiten.

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 Ereignisses an den einzelnen Pegeln berechnet. Darüber hinaus werden die Hochwasserabflüsse mit den Wieder-

kehrintervallen $T_n = 10, 100$ 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 Verteilungsfunktionstyp verwendet.

Die im Zuge der statistischen Analyse für einige Pegel ermittelten extremen Wiederkehrintervalle, z.B. Pegel Preetz $T_n = 201$ Jahre für das Ereignis Februar 2002, können von der Einschätzungen der Jährlichkeiten abweichen, die im Rahmen anderer statistischer Auswertungen herausgearbeitet wurden. Ursache für diese Abweichungen ist zum einen 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 durch alternative Verteilungsfunktionen bessere Ergebnisse erzielt werden. Obwohl beispielsweise für die Pegel Preetz eine lange Datenzeitreihe vorliegt (40 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 Schlei/Trave 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 (1872, 1904 und 1913) erfolgt eine abschließende Einschätzung der Signifikanz nach folgendem Schema (Abb. 10).

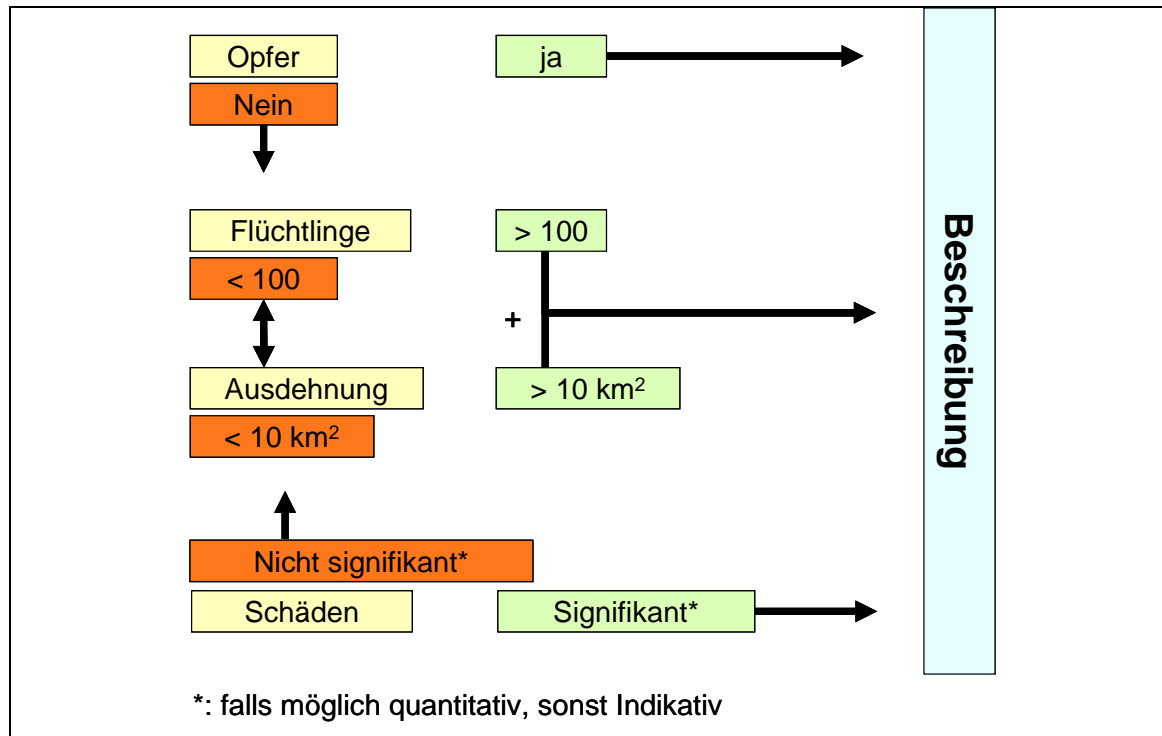


Abb. 10: Schema zur Abschätzung der Signifikanz von Sturmflutereignissen

Das Sturmhochwasser des Jahres 1872 forderten in Schleswig-Holstein Todesopfer, weshalb sie auf jeden Fall zu beschreiben sind. Die Sturmhochwasser der Jahre 1904 und 1913 sind insbesondere wegen ihrer potenziellen Auswirkungen bei heutiger Wiedereinkehr zu betrachten.

In der Konsequenz sollen in der FGE Schlei/Trave die folgenden Küstenhochwasser beschrieben werden: 1872, 1904 und 1913.

5.2 Binnenhochwasser in der FGE Schlei/Trave

Der Schwerpunkt der betrachteten Hochwasserereignisse Februar 1995, Oktober 1998, Februar 2002 und Juli 2002 innerhalb der FGE liegt insgesamt in den Einzugsgebieten Kossau (insbesondere der Teil nördlich des Einzugsgebiets Schwentine) und im Bereich der mittleren bis unteren Trave. Im nördlichen Teil der FGE (Einzugsgebiet der Schlei) war nur das Ereignis Januar 1995 an einzelnen Pegeln größer als ein HQ_{10} .

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 (66 bis 80 %) 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 Januar 1995, Oktober 1998 und Februar 2002 sind in der FGE Schlei/Trave von geringerer Größenordnung als im Vergleich zum Land Schleswig-Holstein. Demgegenüber wird das Ereignis Juli 2002 in der FGE Schlei/Trave insgesamt als seltener und damit von der Größenordnung höher eingestuft als im Vergleich zu allen Pegeln des Landes.

Insgesamt wurden die Hochwasserereignisse Januar 1995, Oktober 1998, Februar 2002 und Juli 2002 an rd. 20 bis 35 % der untersuchten Pegel in der FGE Schlei/Trave als seltener als 10 Jahre eingestuft. An einzelnen Pegeln werden die Ereignisse Oktober 1998 und Februar 2002 als seltener als 100 Jahre bewertet.

Aus Sicht der Eintrittswahrscheinlichkeit im Sinne der HWRL liegen die untersuchten Hochwasserereignisse in der FGE Schlei/Trave bezüglich ihrer Größenordnung zu einem erheblichen Anteil im Bereich hoher Wahrscheinlichkeiten ($T_n \geq 10$ Jahre). An einigen Pegeln liegen die registrierten Abflussscheitel auch im Bereich mittlerer Eintrittswahrscheinlichkeiten ($T_n \geq 100$ Jahre). Die Standorte der Pegel können der Anlage 5 entnommen werden.

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.5.2.5), 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 Schlei/Trave 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.

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 führt in der FGE Schlei/Trave nur für den Schwinkenrader Mühlenbach zu einem erhöhten Hochwasserrisiko (Anlage 5). In den Bearbeitungsgebieten Obere, Mittlere und Untere Trave sind mehrere Wasserkörper durch ein mittleres Hochwasserrisiko gekennzeichnet.

An einer Vielzahl von Gewässern mit Pegeln, die für das Ereignis Juli 2002 ein Wiederkehrintervall $T_n > 10$ aufweisen, wurden Schäden dokumentiert. 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 eingestuft. In der Folge resultiert für ein Hochwasser in der Größenordnung des Ereignisses Juli 2002 insgesamt ein geringes Hochwasserrisiko. 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.

An den Binnengewässerabschnitten in der Planungseinheit Stepenitz ist das Auftreten von Hochwassern aus einer historischen Perspektive heraus als unproblematisch anzusehen, was Auswirkungen auf Leib und Leben sowie Sach- und Vermögenswerte angeht. Dies wird auch dadurch deutlich, dass es für die Planungseinheit Stepenitz keine Aufzeichnungen zu historischen Hochwassern mit nachteiligen Folgen für die in der Richtlinie genannten Schutzgüter gibt. Auch konnten aus den vorhandenen Pegelaufzeichnungen keine signifikanten Überschreitungen von Scheiteldurchflüssen oder –wasserständen mit einem 100-jährlichen Wiederkehrintervall konstatiert werden.

5.2.1 Binnenhochwasserereignis Januar 1995

Das Hochwasserereignis Januar 1995 führte in der FGE Schlei/Trave zu Scheitelabflüssen mit einer Jährlichkeit von im Mittel rd. 10 Jahren.

Die Größenordnung des Ereignisses ist räumlich stark differenziert. Das Wiederkehrintervall des Hochwasserscheitels Januar 1995 liegt an den Pegeln im nördlichen und mittleren Teil (Teileinzugsgebiete Schlei, Schwentine und

Kossau/Oldenburger Graben) im Bereich seltener als 10 Jahre, aber häufiger als 100 Jahre. Im südlichen Teil (Teileinzugsgebiet Trave) weisen die Abflusswerte Wiederkehrintervalle unter 10 Jahren auf. Im Süden überschreitet der Hochwasserabfluss am Pegel Breitenfelde (Priesterbach, Einzugsgebiet Elbe-Lübeck- Kanal) ein Wiederkehrintervall von 10 Jahren. Der Abfluss mit dem insgesamt höchsten Wiederkehrintervall wurde am Pegel Preetz (Schwentine) mit rd. 61 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 Schlei/Trave zu Scheitelabflüssen mit einer Jährlichkeit von im Mittel rd. 11 Jahren.

Die Größenordnung des Ereignisses im Sinne eines Wiederkehrintervalls variiert räumlich sehr stark. Der Schwerpunkt hoher Abflüsse mit Jährlichkeiten im Bereich seltener als 10 Jahre aber häufiger als 100, vereinzelt seltener als 100 Jahre, liegen in den Einzugsgebieten Kossau/Oldenburger Graben und Trave. Im Norden und im Süden der FGE Schlei/Trave liegen die Wiederkehrintervalle der Hochwasserscheitelabflüsse unter 10 Jahren. Am Pegel Schönweide (Kossau) wurde der Abflussscheitel mit dem insgesamt höchsten Wiederkehrintervall von rd. 115 Jahren aufgezeichnet.

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 Schlei/Trave zu Scheitelabflüssen mit einer Jährlichkeit von im Mittel rd. 17 Jahren.

Der räumliche Schwerpunkt des Hochwasserereignisses liegt in den Einzugsgebieten der Trave und der Schwentine im südlichen und mittleren Teil der FGE Schlei/Trave. Hier werden an zahlreichen Pegeln Hochwasserscheitelabflüsse mit Wiederkehrintervallen seltener als 10 Jahre aber häufiger als 100 Jahre verzeichnet. Am Pegel Preetz wird das insgesamt höchste Wiederkehrintervall von rd. 200 Jahren erfasst. Im nördlichen und nord-östlichen Teil der FGE Schlei/Trave (Teileinzugsgebiete Schlei und Kossau/Oldenburger Graben) liegen die Scheitelabflüsse unter einem Wiederkehrintervall von 10 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 Schlei/Trave um den 17. 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. Im mittleren und südlichen Bereich der Flussgebietseinheit wird der abfallende Ast der Hochwasserwelle von einem weiteren Hochwasserereignis in vergleichbarer Größenordnung mit dem Hochwasserscheitel um den 13. August 2002 überlagert.

Das Wiederkehrintervall des Hochwasserscheitelabflusses liegt im Mittel bei rd. 10 Jahren. Die Größenordnung des Ereignisses ist räumlich stark differenziert. Das Wiederkehrintervall des Hochwasserscheitels Juli 2002 liegt an den Pegeln im nördlichen Bereich (Teileinzugsgebiet Schlei) unter 10 Jahren. Im mittleren und südlichen Teil (Teileinzugsgebiete, Trave und Kossau/Oldenburger Graben) weisen die Hochwasserscheitelabflüsse Jährlichkeiten im Bereiche seltener als 10 Jahre aber häufiger als 100 Jahre auf. Der Abfluss mit dem höchsten Wiederkehrintervall wurde am Pegel Mönkhof (Niemarker Landgraben) am südlichen Rand der Flussgebietseinheit mit rd. 50 Jahren verzeichnet.

Der räumliche Schwerpunkt der dokumentierten Schadensmeldungen liegt ebenfalls im mittleren und südlichen Teil der FGE Schlei/Trave (Teileinzugsgebiete Kossau/Oldenburger Graben und Trave). Im nördlichen Teil der FGE Schlei/Trave wurde nur eine Schadensmeldung (Stadt Flensburg) festgehalten.

Die verzeichneten Schäden beziehen sich größtenteils auf die „Wirtschaftliche Tätigkeit“, vornehmlich mit nachteiligen Auswirkungen auf Land-, Jagd- und Waldwirtschaft, Infrastruktur und Besitztümer.

Die systematische Bewertung des Ausmaßes der Schadensmeldungen kommt zu dem Ergebnis, dass die Auswirkungen größtenteils von geringer bis sehr geringer Intensität waren. Auswirkungen mittlerer Intensität werden nur vereinzelt für den Bereich „Land-, Jagd- und Waldwirtschaft“ festgestellt. Nachteilige Auswirkungen auf die „Menschliche Gesundheit“ und „Umwelt“ sind durchgehend von geringem bis sehr geringem Ausmaß.

5.2.5 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 Schlei/Trave wurden die Pegel Sehmsdorf (Trave), Preetz (Schwentine) und Westerakeby (Loiter 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. 7 ein Vergleich mit dem Ereignis Juli 2002 aus hydrologischer Sicht vorgenommen.

Tab. 7: Übersicht hydrologischer Charakteristika weiterer vergangener Hochwasserereignisse an den Leitpegeln der FGE Schlei/Trave

Pegel	Ereignis	HQ ₁₀ [m ³ /s]	Ts	HQs [m ³ /s]	W _{Max} [m NN]	Tage Q > MHQ	V [Mio m ³]
Sehmsdorf	Jul 02	46,2	19.07.2002	34,7	4,4	3	63,4
	Dez 65		20.12.1965	57,8	4,3	14	89,0
	Mrz 81		12.03.1981	52,6	3,8	10	50,1
Preetz	Jul 02	12,5	27.07.2002	9,3	19,7	17	34,4
	Jan 94		30.01.1994	12,4	19,8	62	56,7
Westerakeby	Jul 02	21,2	19.07.2002	11,4	6,6	0	6,1
	Dez 79		18.12.1979	24,7	6,8	5	15,7
	Mrz 98		04.03.1998	23,6	6,4	5	10,2
	Jan 81		21.10.1981	22,4	6,6	1	4,4

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 Schlei/Trave

Beim Zusammenspielen ungünstiger Faktoren wie Windstau, Buchtenstau und Vorfüllung der Ostsee können in den Küstengebieten der FGE Schlei/Trave sehr hohe Wasserstände auftreten. In den vergangenen Jahrhunderten hat dies wiederholt zu Überschwemmungen geführt. Nach einer Prüfung hinsichtlich Signifikanz der Auswirkungen sowie Qualität der zur Verfügung stehenden Datengrundlage wurden zur genaueren Beschreibung die folgenden Sturmhochwasser ausgewählt: 1872, 1904 und 1913. Die Sturmhochwasser der Jahre 1904 und 1913 haben nur zu geringfügigen Schäden geführt (siehe unten). Sie wurden jedoch insbesondere wegen ihrer potenziellen Auswirkungen bei heutiger Widereinkehr mit entsprechend höheren Schadenserwartungen ausgewählt.

5.3.1 Sturmflutereignis 1872

Am 12. November 1872 führte ein starker Sturm aus nordöstlicher Richtung bereits zu stark erhöhten Wasserständen in der westlichen Ostsee. In der Nacht zum 13. November steigerte der Sturm sich dann zur Orkanstärke, der zusätzliche Wassermassen vor sich her treibt.

In der Folge erreichten die Wasserstände an der Ostseeküste S.-H. mit Höhen zwischen etwa NN +2,80 und NN +3,30 m historische Höchstmarken. In Anbetracht der Tatsache, dass die höchsten seitdem eingetretenen Wasserstände um gut einen Meter niedriger aufliefen (siehe unten) ist festzustellen, dass es sich bei der Sturmflut von 1872 um ein singuläres Ereignis handelte, das in der Konsequenz statistisch nicht eingeordnet werden kann.

Genaue Angaben zu den überfluteten Flächen sind nicht überliefert. Es muss jedoch davon ausgegangen werden, dass wegen fehlender Schutzvorrichtungen alle Küstenniederungen unter etwa NN +2,5 m, entsprechend einer Fläche von etwa 348 km², überflutet wurden. Insgesamt kamen 31 Menschen in den Fluten um. Da nur regional sehr unvollständige Angaben zu Schäden vorliegen, sind die nachfolgenden Zahlen Mindestangaben. Demnach wurden mindestens 770 Häuser zerstört oder beschädigt, über 300 Familien wurden obdachlos. Aussagen zu Schäden an der Umwelt und am kulturellen Erbe sowie zur Dauer der Überflutungen sind wegen fehlender Datenbasis nicht möglich.

5.3.2 Sturmflutereignis 1904

Am 29. Dezember 1904 herrschten stürmische bis orkanartige Winde aus westlichen bis nordwestlichen Richtungen über der westlichen und mittleren Ostsee. Abends am 30. Dezember drehte der Wind zu nördlichen Winden und im Laufe der Nacht zum 31. Dezember traten stürmische nordöstliche Winde auf. Am 31. Dezember wurden dann Windstärken von 10 Bft erreicht.

Die Höchstwasserstände lagen mit NN +1,87 m in Marienleuchte und NN +2,25 m in Kiel um einen Meter niedriger als im Jahre 1872. Bezogen auf die heutigen Verhältnisse und unter Berücksichtigung eines seit 1904 eingetretenen säkularen Meeresspiegelanstieges von ca. 15 cm entspricht dies einem Wiederkehrintervall von etwa 400 Jahren (jährliche Häufigkeit = 0,0025).

An der Ostseeküste S.-H. kam es zu Überflutungen in der Gammeldammer Niederung bei Falshöft, in der Dorotheenthaler und Schwansener Seeniederung sowie in der Waterneverstorfer-Behrendorfer Niederung. In den ersten beiden Niederungen stand das Wasser in etwa bis zur Höhenlinie NN +1,5 m, in der letzten Niederung bis etwa NN +1 m. Mittels Verschneidung mit einem digitalen Geländemodell ergibt dies rein rechnerisch eine Überflutungsfläche von etwa 21 km². In den überfluteten Niederungen traten überwiegend landwirtschaftliche Schäden auf, Menschen und kulturelles Erbe kamen nicht zu Schaden. Ebenso wenig wird es zu signifikanten Schäden an der Umwelt gekommen sein. Aussagen zur Dauer der Überflutungen sind wegen fehlender Datenbasis nicht möglich.

5.3.3 Sturmflutereignis 1913

Am 30.12.1913 drehte ein Sturm von Südwest über West nach Nord und erreichte um Mitternacht sein Maximum mit Windstärken von 10 Bft aus nördlichen Richtungen.

Ebenfalls um Mitternacht wurden die maximalen Wasserstände mit NN +1,67 m in Flensburg und NN +2,00 m in Lübeck erreicht. Bezogen auf die heutigen Verhältnisse und unter Berücksichtigung eines seit 1913 eingetretenen säkularen Meeresspiegelanstieges von ca. 14 cm entspricht dies einem Wiederkehrintervall von weniger als 25 Jahren in Flensburg und etwa 50 Jahren in Travemünde.

An der Ostseeküste S.-H. kam es zu Überflutungen in der Gammeldammer Niederung bei Falshöft, in der Dorotheenthaler und Schwansener Seeniederung sowie auf Fehmarn in der Wallnau-Kopendorfer Niederung. In den ersten beiden Niederungen stand das Wasser in etwa bis zur Höhenlinie NN +1,5 m, in der letzten Niederung bis etwa NN +1 m. Mittels Verschneidung mit einem digitalen Geländemodell ergibt dies rein rechnerisch eine Überflutungsfläche von etwa 26 km². In den überfluteten Niederungen traten überwiegend landwirtschaftliche Schäden auf, Menschen und kulturelles Erbe kamen nicht zu Schaden. Ebenso wenig wird es zu signifikanten Schäden an der Umwelt gekommen sein. Aussagen zur Dauer der Überflutungen 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 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 gewachsenen Betroffenheiten in den Küstenniederungen größere nachteilige Auswirkungen auftreten, obwohl das Schutzniveau der Hochwasserschutzanlagen erhöht wurde. Dies betrifft insbesondere die an der Küste gelegenen Bädergemeinden und Infrastruktureinrichtungen, die teilweise seeseitig der ersten Deichlinie gelegen sind.

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 in der Flächennutzung und der hydraulischen Leistung der Gewässer eine Bewertung für zukünftig signifikante nachteilige Folgen nicht mehr gegeben ist.

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.

In den Küstenniederungen der FGE Schlei / Trave würden insgesamt beim heutigen Auftreten vergleichbarer Hochwasserereignisse der Vergangenheit wegen der weiter gewachsenen Betroffenheiten größere negative Auswirkungen auftreten.

6.2 Binnenhochwasser in der FGE Schlei/Trave

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

Im nördlichen Teil (Teileinzugsgebiet Schlei) ist dies für das Ereignis Januar 1995 an den Pegeln Billwatt und Kosel der Fall. Im mittleren Bereich (Teileinzugsgebiete Kossau/ Oldenburger Graben und Schwentine) führten die Ereignisse Januar 1995, Oktober 1998 und Juli 2002 an mehreren Pegeln zu Hochwasserabflüssen mit Wiederkehrintervallen $T_n > 10$ Jahre. Der südliche Teil der FGE Schlei/Trave (Teileinzugsgebiete Trave und Elbe- Lübeck-Kanal) weist für alle Ereignisse an diversen Pegeln Hochwasserabflüsse mit Wiederkehrintervallen $T_n > 10$ Jahre auf.

Neben der statistischen Einordnung der Hochwasserabflüsse sind in der FGE Schlei- Trave die durch die seeseitigen Wasserstände bedingten Entwässerungsmöglichkeiten zu beachten. Sturmfluten sowie ungünstige Überlagerungen mit Binnenhochwasserabflüssen können aufgrund der in diesen Fällen nicht ausreichend leistungsfähigen Entwässerungsmöglichkeiten, u.a. von Sielbauwerken, zu erhöhten Binnenwasserständen und Überflutungen führen. Für das Ereignis Juli 2002 ist bekannt, dass es sich nicht mit einem Sturmflutereignis überlagert hat. Eine detaillierte Prüfung der ostseeseitigen 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.

Da es für die Planungseinheit Stepenitz keine Aufzeichnungen zu historischen Ereignissen mit signifikanten nachteiligen Auswirkungen auf die in der Richtlinie genannten Schutzgüter gibt, können auch keine Aussagen zu potenziellen Schäden gleicher Ereignisse für die Zukunft, gemäß Art. 4 Abs. 2 c), getroffen werden. Generell gilt für die Binnengewässer in Mecklenburg-Vorpommern, dass davon auszugehen ist, das zukünftige, den nach Art. 4 Abs. 2 b) genannten hydrologisch vergleichbaren Hochwassern, keine signifikanten nachteiligen Folgen haben werden, solange 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.

6.3 Sturmflutereignisse in den Küstengebieten der FGE Schlei/Trave

Die Sturmflut von 1872 zeichnet sich durch den derzeit höchsten bekannten Sturmflutwasserstand für die Ostseeküste aus, der seitdem nicht mehr erreicht wurde. Für die Bemessung von Deichen wurde dieser Wasserstand bislang als Bemessungswasserstand zugrunde gelegt. An den auf Grundlage des Generalplans Küstenschutz verstärkten Deichabschnitten wird selbst eine Sturmflut dieses Ausmaßes keine signifikanten negative Auswirkungen haben.

In den Küstenniederungen der FGE Schlei / Trave würden insgesamt beim heutigen Auftreten vergleichbarer Hochwasserereignisse der Vergangenheit wegen der weiter gewachsenen Betroffenheiten größere negative Auswirkungen auftreten. Dies betrifft insbesondere die Bädergemeinden mit weiter verdichteter und ausgeweiteter Bebauung sowie zusätzlichen Infrastruktureinrichtungen die tlw. seeseitig einer ersten Deichlinie gelegen sind. Auch an den noch nicht entsprechend der heutigen Sicherheitsvorgaben angepassten Deichabschnitten dürften signifikante Schäden eintreten.

Signifikante nachteilige Auswirkungen bei Ereignissen gemäß Art. 4 Abs. 2c sind an der Ostseeküste zu erwarten.

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 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 potenziell 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 Höhengiveaus.

In der FGE Schlei / Trave können sich zukünftige potenziell nachteilige Folgen für Gebiete mit einer Gesamtfläche von ca. 162 km² einstellen. Diese umfassen Teilgebiete der Städte Flensburg, Schleswig, Eckernförde, Kiel, Neustadt und Lübeck sowie eine Reihe von Gemeinden (Hohwacht, Heiligenhafen, Großenbrode, Sierksdorf, Scharbeutz und Timmendorfer Strand), eine Vielzahl von touristischen Infrastrukturanlagen, die zum Teil ohne eine Sicherung durch Küstenhochwasserschutzanlagen gelegen sind.

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,
- 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.

An den Binnengewässern von Mecklenburg-Vorpommern waren Aufzeichnungen zu historischen Ereignissen mit negativen Auswirkungen nicht flächendeckend vorhanden. Aus diesem Grund musste für das Land eine Hochwasserkulisse „künstlich“ erzeugt werden, die sich dabei auf hochwasserrelevante Parameter stützt und diese mit Hilfe eines statistischen Ansatzes („Fuzzy-Logik-Ansatz“) in Beziehung zueinander setzt. Hierzu wurden folgende Parameter herangezogen: Überschwemmungsgebiete, Küstenhochwasser, ZÜRS-Daten, Geländehöhe über Wasserspiegel MHQ, Auen, Bodengenese, Bodenpetrographie, Bodenhydromorphie, Grundwasserflurabstand, durchflossene Senken und Küstenrückstaubereiche.

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.

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, Oberflächenversiegelung oder morphologischer Eigenschaften und Gegebenheiten, wie beispielsweise Besonderheiten des Geländereiefs 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 Schlei/Trave 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 Schlei/Trave weisen im Trend für die Niederschlagsmengen im Winter eine Erhöhung und im Sommer eine Verringerung aus. Obwohl für die Flussgebietseinheit Schlei/Trave 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 Ostküste das Gebiet bis NN +3 m als potentieller 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

Im Küstengebiet der FGE Schlei/Trave sind durch den Klimawandel verursachte mögliche Veränderungen der hydrologischen Parameter (mittlerer) Meeresspiegel, Sturmfluten (Windstau) und Sturmseeegang relevant. Regionale Untersuchungen sind kaum vorhanden, weshalb im Nachfolgenden großräumigere Forschungen ausgewertet werden.

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. Regionale Aussagen zum Meeresspiegelanstieg werden im letzten IPCC-Bericht nicht getroffen.

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.

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).

Sturmfluten

Zukünftige Sturmflutwasserstände werden entsprechend dem mittleren Meeresspiegelanstieg zunehmen. Sturmfluten entstehen während aufländiger Starkwindereignisse, die das Wasser vor der Küstenlinie aufstauen und dort zu einem sog. Windstau führen. Die Höhe des Windstaus ist vor allem abhängig von der Windstärke, -richtung und -dauer sowie Küstentopographie (Wassertiefe, Exposition zur Windrichtung, Buchteneffekt).

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.

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. Für den Küstenbereich der FGE Schlei/Trave liegen noch keine Szenariowerte zum Seegang vor. Sie sollen im Rahmen des KLIMZUG-Vorhabens RadOst und des BMVBS-Vorhabens KLIWAS in den nächsten Jahren erarbeitet werden.

Die Folgen des Klimawandels für die Küsten sind ernst zu nehmen und dürfen nicht unterbewertet werden. Die Küsten und Küstenschutzanlagen in der FGE Schlei/Trave werden künftig infolge des Meeresspiegelanstieges 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 Statistikamt Nord hat 2007 auf Kreisebene Szenarien zur Einwohnerentwicklung bis 2025 erstellt (Abb. 11). Demnach ist bis 2025 mit einer Abnahme der Einwohnerzahl in der FGE Schlei/Trave zu rechnen. Nur in den Städten Kiel und Flensburg wird mit einer leichten Bevölkerungszunahme gerechnet. Entsprechend wäre insgesamt mit einem leichten (relativen) Rückgang der Schadensersparungen 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 der FGE Schlei/Trave könnte davon profitieren, was zu höheren

touristischen Sachwerten in den Küstenniederungen und damit höheren Schadens-erwartungen führen würde.

Zusammenfassend ist nach derzeitigem Kenntnisstand nicht mit einer signifikanten Risikoerhöhung in den Küstenniederungen der FGE Schlei/Trave durch zunehmende Schadens-erwartungen zu rechnen.

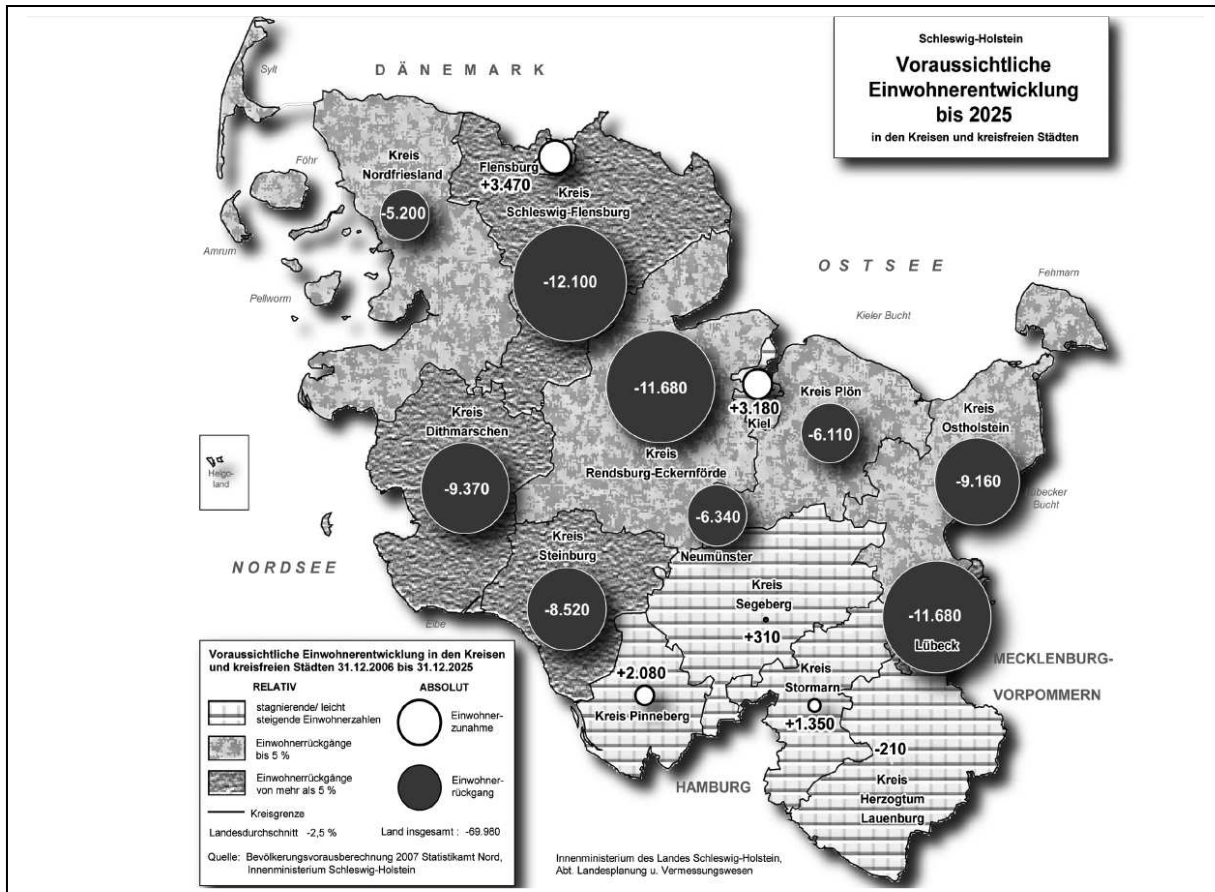


Abb. 11: Voraussichtliche Einwohnerentwicklung bis 2025 in den Kreisen und kreisfreien Städten Schleswig-Holsteins

(Quelle: Statistikamt Nord, 2007)

7.3.2 Potenzielle nachteilige Folgen künftiger Hochwasser auf Basis der Szenarien

Wie sich das Risiko durch Sturmfluten in den Küstenniederungen der FGE Schlei/Trave in Schleswig-Holstein künftig ändert, hängt von der Entwicklung der hydrologischen Größen Meeresspiegel, 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 Schadens-erwartungen zu rechnen. Allerdings bedingen die heutigen potenziellen Schadens-erwartungen in den Küstenniederungen, zum Beispiel Sachwerte in Höhe von fast 10 Mrd. € sowie 55.000 Einwohner, auch in Zukunft ein hohes Schutzniveau. Es muss darüber hinaus damit gerechnet werden, dass sich die Sturmflutwasserstände langfristig infolge des globalen Meeresspiegelanstieges signifikant erhöhen werden. In der Summe ist infolge höherer hydrologi-

scher 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 0,3 m bei der Bemessung der vordringlichen Deichverstärkungen an der Ostseeküste 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 II (Schleswig-Holstein Ost; 2004) wurde im Sinne einer räumlichen Hochwasservorsorge folgender Passus aufgenommen: „Bei Planungen und Maßnahmen im Küstenbereich sowie in meeresseitig hochwassergefährdeten Gebieten sind die Belange des Küsten- und Hochwasserschutzes zu berücksichtigen.“ 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 die Festlandsküste der FGE Schlei / Trave liegen die statistischen Wasserstände mit einem Wiederkehrintervall von 200 Jahren (HW_{200}) zwischen 224 cm +NN (Schleswig) und Kiel Holtenau 263 cm +NN. Im Jahr 1872 lagen die höchsten jemals gemessenen Wasserstände zwischen etwa 275 cm +NN (Pegel Heiligenhafen) und 330 cm +NN (Pegel Travemünde).

Für eine konkretisierte Bewertung der potenziell nachteiligen Folgen künftiger Hochwasser in den Küstengebieten wird als gemittelter Wert ein repräsentativer HW_{200} -Wasserstandswert von 300 cm +NN für die gesamte FGE Schlei / Trave (einschließlich Fehmarn) berücksichtigt.

Unter der Annahme dieser Szenarien können sich in der FGE Schlei / Trave zukünftige potenziell nachteilige Folgen für Gebiete mit einer Gesamtfläche von ca. 162 km² einstellen für:

- Teilgebiete der Städte Flensburg, Schleswig, Eckernförde, Kiel, Neustadt und Lübeck sowie eine Reihe von Gemeinden (Hohwacht, Heiligenhafen, Großenbrode, Sierksdorf, Scharbeutz und Timmendorfer Strand),
- eine Vielzahl von touristischen Infrastrukturanlagen (Ferienhaussiedlungen, Campingplätze etc.), die zum Teil ohne eine Sicherung durch Küstenhochwasserschutzanlagen gelegen sind. Aufgrund der Festlegungen der Bauleitplanung ist für diese Anlagen die Nutzung im sturmflutgefährdeten Winterhalbjahr jedoch weitgehend ausgeschlossen.

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 in der FGE Schlei/Trave, den dazugehörigen Planungseinheiten und den Bearbeitungsgebieten (Teileinzugsgebiete der FGE).

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.

Die FGE Schlei/Trave (SH-Anteil) hat eine Fläche von rund 5.300 km². 1.976 km reduziertes Gewässernetz wurden innerhalb der FGE Schlei/Trave auf ihr potenziell signifikantes Hochwasserrisiko untersucht. Die Bewertung ergibt zusammenfassend, dass Gewässerabschnitte mit einer Gesamtlänge von ca. 211 km ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko aufweisen.

Es sind Abschnitte der folgenden Gewässer, zumeist in Unterlauf und Mündungsbereich, betroffen: Schwartau, Elbe-Lübeck-Kanal, Wakenitz, Johannisebek, Oldenburger Graben, Schwentine, Kossau, Hagener Au, Füsinger Au und einige Abschnitte weiterer Gewässer.

In der Planungseinheit Stepenitz (MV) beträgt das reduzierte Gewässernetz 321 km. Ein potenziell signifikantes Risiko ist nur auf 1,7 km ausgewiesen.

Es handelt sich um einen Gewässerabschnitt der Maurine.

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 Flächengrößenverringering des definierten Küstengebietes erfolgte.

Anhand der Bewertung vorliegender Informationen werden die Gebiete im Einflussbereich der Ostsee 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.

Die statistischen Wasserstände mit einem Wiederkehrintervall von $T = 200$ Jahren betragen an der Festlandsküste der FGE Schlei / Trave zwischen 224 cm +NN am Pegel Schleswig und 263 cm +NN am Pegel Kiel Holtenau. Im Jahr 1872 lagen die Höchstwasserstände zwischen etwa 275 cm +NN (Pegel Heiligenhafen) und 330 cm +NN (Pegel Travemünde). Die Abgrenzung der Küstengebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko sollte diese Extremsturmflut berücksichtigen. Als gemittelter Wert wird ein Wasserstand von 300 cm +NN für die gesamte FGE Schlei / Trave (einschließlich Fehmarn) berücksichtigt.

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, Hafentmolen 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 Schlei / Trave wurde ein Küstengebiet von 505 km² auf ein potenzielles Hochwasserrisiko hin untersucht. Es ergibt sich an der 637 km langen Küstenlinie ein Gebiet mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko von 162 km², respektive 338 km² bei Außerachtlassung der Hochwasserabwehrinfrastruktur.

Betroffene Gebiete liegen vor allem am Oldenburger Graben, auf Fehmarn, entlang der Schlei, am Ringkanal und Randgraben, am Schönberger Strand, an den Binnenseen bei Hohwacht und entlang der Unterläufe von Kremper Au, Aalbek und Trave.

Die Hochwassergefahr geht ausschließlich von der Ostseeküste aus.

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 WRRL-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 MV für die grenzübergreifenden Gewässern abgestimmt.

Für das östliche Hügelland und 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.

Bestimmung der Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko in den Küstengebieten

Zur Ermittlung der Gebiete mit potenziell 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 potenziell 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 potenziell 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. 12).

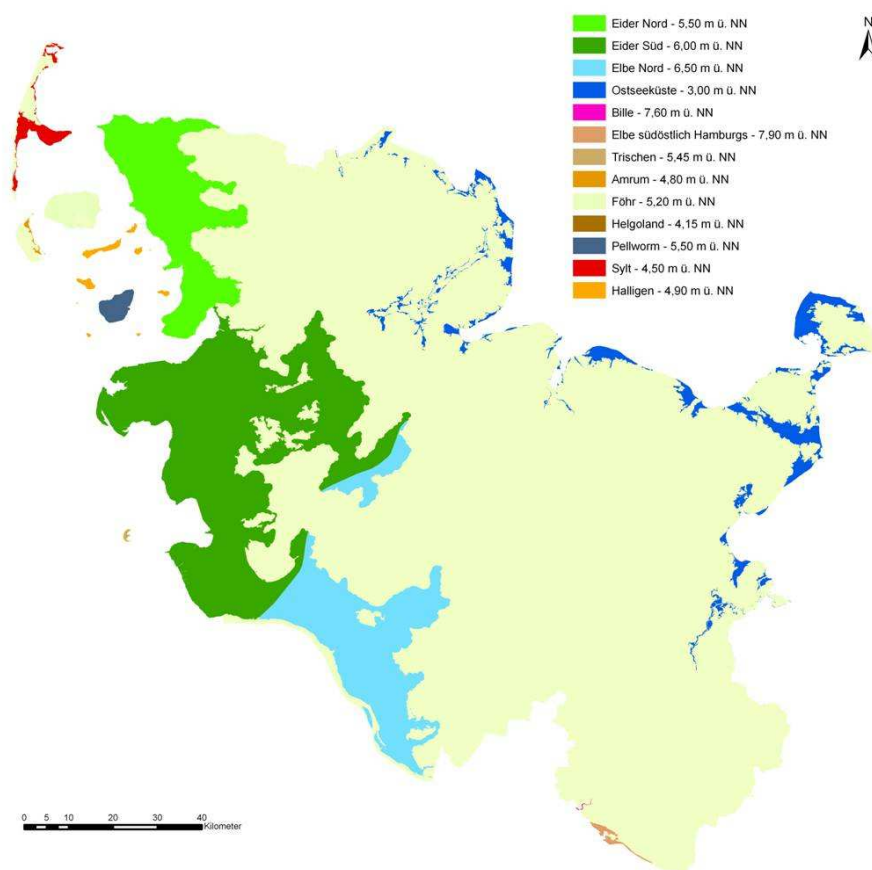


Abb. 12: Repräsentative Wasserstandswerte

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

Die statistischen Wasserstände mit einem Wiederkehrintervall von $T = 200$ Jahren betragen an der Festlandsküste der FGE Schlei / Trave zwischen 224 cm +NN am Pegel Schleswig und 263 cm +NN am Pegel Kiel Holtenau. Im Jahr 1872 lagen die Höchstwasserstände zwischen etwa 275 cm +NN (Pegel Heiligenhafen) und 330 cm +NN (Pegel Travemünde). Die Abgrenzung der Küstengebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko sollte diese Extremsturmflut berücksichtigen. Als gemittelter Wert wird ein Wasserstand von 300 cm +NN für die gesamte FGE Schlei / Trave (einschließlich Fehmarn) berücksichtigt.

5. Die repräsentativen HW_{200} -Wasserstandswerte in den Teilgebieten werden auf das binnenseitig gelegene Gebiet unter Berücksichtigung der natürlichen Topographie (DGM 1, LVerGeo 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. 13 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.

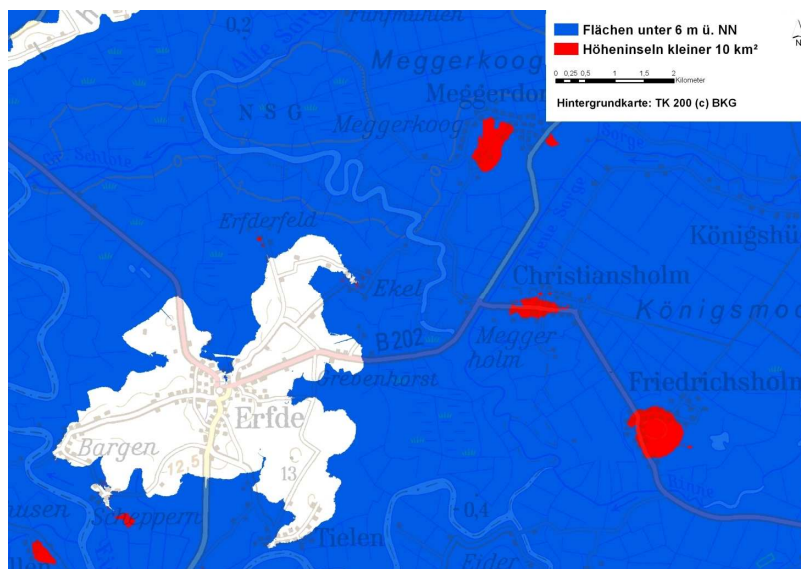


Abb. 13: Identifikation der Höhenbereiche mit einer Flächengröße kleiner 10 km²

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 HW₂₀₀-Wasserstand besitzen sowie eine Fläche kleiner als 100 m² 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 m² werden ergänzt (vgl. Abb. 14 am Beispiel des Teilgebietes Eider Süd).

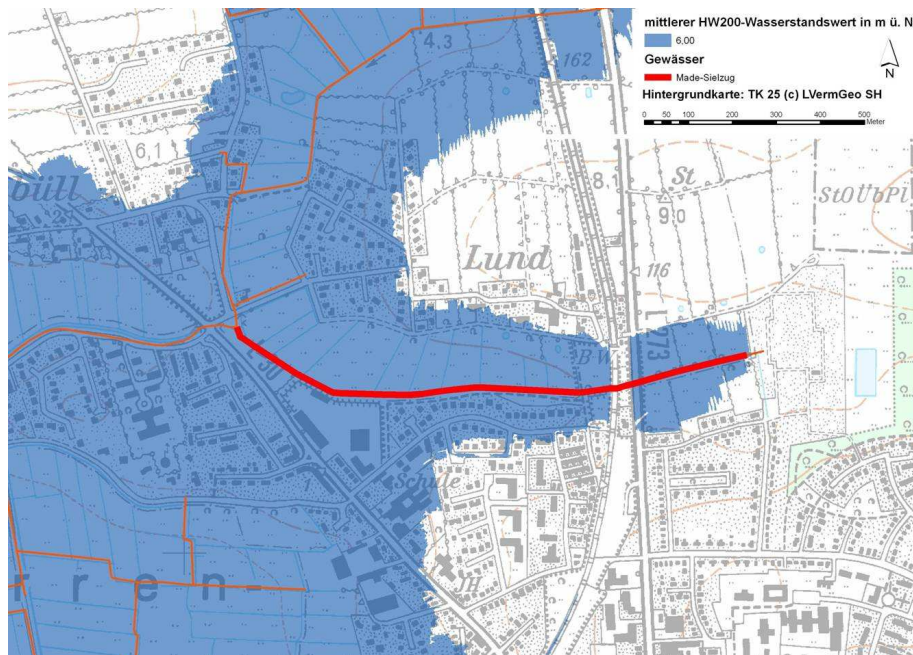


Abb. 14: Anbindung einer Niederung über das digitale Gewässernetz

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. 15 am Beispiel des Teilgebietes Eider Süd).

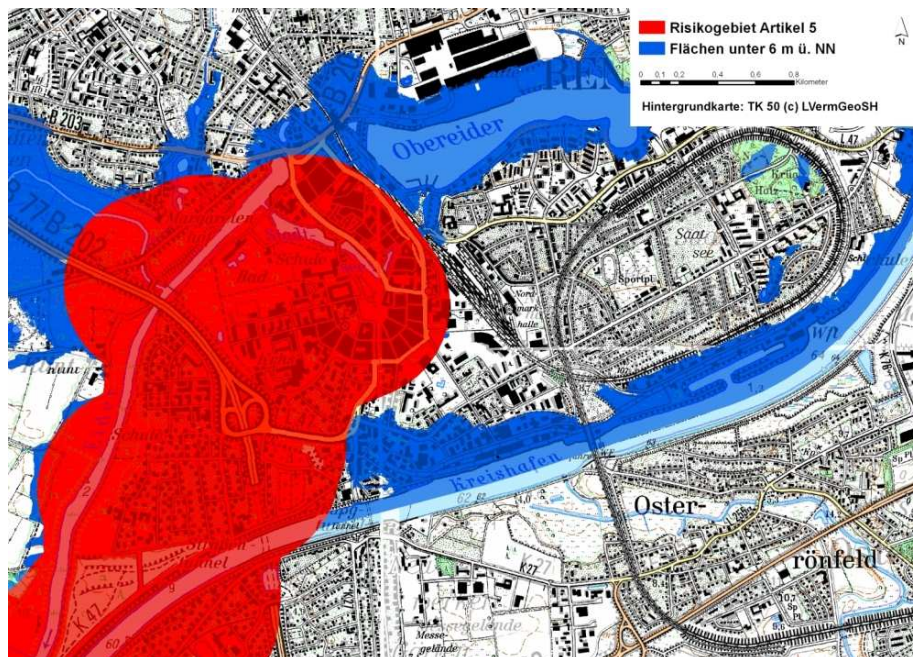


Abb. 15: Ausschluss von Gebieten mit einer Entfernung von mind. 10 km zur Küstenlinie (Luftlinie)

11. Steilküstenabschnitte werden nicht berücksichtigt und sind somit nicht Bestandteil des potenziell signifikanten Risikogebietes. Nach fachlicher Beurteilung werden linienhafte Verläufe der potenziellen Überflutungsgebietskulisse entlang von Hafendämmen, Eisenbahn- u. Landdämmen, Straßendämmen sowie weiteren baulichen Anlagen ebenfalls eliminiert.

8.2 Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko in der FGE Schlei/Trave 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 Schlei/Trave (Anlage 6), die vier schl.-holst. Planungseinheiten und die meckl.-vorp. Planungseinheit (Anlage 7)

- Schlei
- Schwentine
- Kossau / Oldenburger Graben
- Trave
- Stepenitz

und die elf schleswig-holsteinischen Bearbeitungsgebietsverbände zuzüglich dem meckl.-vorp. BG (Anlage 8)

- BG 23 Flensburger Förde
- BG 24 Schlei
- BG 25 Eckernförder Bucht
- BG 26 Baltic-Schwentine
- BG 27 Baltic-Probstei
- BG 28 Wagrien-Fehmarn
- BG 29 Baltic-Neustädter Bucht
- BG 30 Obere Trave
- BG 31 Mittlere Trave
- BG 32/33 Untere Trave
- BG 34 Schwartau
- BG Stepenitz

dargestellt.

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

Der Projektabschlussbericht des Ing.-Büros, das in Mecklenburg-Vorpommern die Art. 4 und 5 der HWRM-RL bearbeitet hat, kann auf der Internetseite www.lu.mv-regierung.de unter:

Themen/Wasser/Hochwasserschutz/Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie eingesehen werden.

8.2.1 Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko in der FGE Schlei/Trave

Innerhalb der FGE Schlei / Trave wurden insgesamt 2.297 km des reduzierten Gewässernetzes auf ein potenzielles Hochwasserrisiko hin untersucht.

Als Gewässerabschnitte mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko wurden 213 km eingestuft, wobei 99 km davon aufgrund eines eingedeichten Gewässerverlaufs und 24 km durch das im Mittellauf der Trave festgesetzte Überschwemmungsgebiet zustande kommen. Es sind Abschnitte der folgenden Gewässer betroffen (zumeist in Unterlauf und Mündungsbereich): Schwartau, Elbe-Lübeck-Kanal, Wakenitz, Johannisebek, Oldenburger Graben, Schwentine, Kossau, Hagener Au, Füsinger Au und einige Abschnitte weiterer Gewässer.

In der FGE Schlei / Trave wurde ein Küstengebiet von 505 km² auf ein potenzielles Hochwasserrisiko hin untersucht. Als Gebiete mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko durch Küstenhochwasser wurden davon 162 km² identifiziert, bei Außerachtlassung der Hochwasserabwehrinfrastruktur sind es 338 km². Betroffene Gebiete liegen vor allem am Oldenburger Graben, auf Fehmarn, entlang der Schlei, am Ringkanal und Randgraben, am Schönberger Strand, an den Binnenseen bei Hohwacht und entlang der Unterläufe von Kremper Au, Aalbek und Trave.

Die Hochwassergefahr geht ausschließlich von der Ostseeküste aus.

8.2.2 Gebiete in der Planungseinheit Schlei

Innerhalb der Planungseinheit Schlei wurden 440 km reduziertes Gewässernetz auf ein potenzielles Hochwasserrisiko hin untersucht. Insgesamt wurden 25 km der Gewässerstrecken als potenziell signifikant hochwasserrisikobehaftet eingestuft, wobei 9,8 km davon aufgrund eines eingedeichten Gewässerverlaufs zustande kommen. Betroffen sind neben einem Abschnitt der Schlei die Unterläufe, bzw. Mündungsbereiche in die Schlei von Mühlenbach und Füsinger Au, sowie ein Abschnitt des Mittellaufs der Schwarzbek.

Gleichfalls wurde das Küstengebiet auf ein potenzielles Hochwasserrisiko hin untersucht. Insgesamt wurde eine Fläche von 76 km² mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko durch Küstenhochwasser identifiziert, bei Außerachtlassung der Hochwasserabwehrinfrastruktur sind es 87 km². Größere betroffene Gebiete liegen bei Eckernförde (vor allem Windebyer Noor), entlang der Schlei, am Schwansener See bei Damp, an der Flensburger Förde und Geltinger Bucht (vor allem bei Nieby und Glücksburg). Dazu kommen noch einige weitere kleinere Gebiete.

Die Hochwassergefahr geht von einigen Küstenabschnitten in der Eckernförder Bucht, der Geltinger Bucht/Flensburger Förde und der äußeren bis inneren Schlei aus.

8.2.3 Gebiete in der Planungseinheit Schwentine

Innerhalb der Planungseinheit Schwentine wurden 289 km reduziertes Gewässernetz auf ein potenzielles Hochwasserrisiko hin untersucht. Insgesamt wurden 14 km der Gewässerstrecken als potenziell signifikant hochwasserrisikobehaftet eingestuft, wobei 5,7 km davon aufgrund eines eingedeichten Gewässerverlaufs zustande kommen. Betroffen sind neben dem Mündungsbereich sowie einigen weiteren Abschnitten im Ober- und Mittellauf der Schwentine einzelne Abschnitte der Malenter Au und der Schmarkau.

Gleichfalls wurde das Küstengebiet auf ein potenzielles Hochwasserrisiko hin untersucht. Insgesamt wurde eine Fläche von rund 1 km² mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko durch Küstenhochwasser identifiziert, bei Außerachtlassung der Hochwasserabwehrinfrastruktur ist es ebenfalls rund 1 km². Größere betroffene Gebiete gibt es nicht. Das einzige Gebiet liegt entlang des Unterlaufs der Schwentine.

Die Hochwassergefahr geht nur von einem kleinen Küstenabschnitt der Kieler Innenförde (der Mündung der Schwentine) aus.

8.2.4 Gebiete in der Planungseinheit Kossau / Oldenburger Graben

Innerhalb der Planungseinheit Kossau / Oldenburger Graben wurden 502 km reduziertes Gewässernetz auf ein potenzielles Hochwasserrisiko hin untersucht. Insgesamt wurden 105 km der Gewässerstrecken als potenziell signifikant hochwasserrisikobehaftet eingestuft, wobei 78 km davon aufgrund eines eingedeichten Gewässerverlaufs zustande kommen. Neben Abschnitten im Unterlauf und Mündungsbereich der Fließgewässer Hagener Au, Mühlenbach, Kossau, Großer Schierbek, Johannisebek, Kependorfer Au, Koselau und Schmiedeau sind mehrere Abschnitte im Gewässerverlauf des Oldenburger Grabens, des Randgrabens, der Kremper Au, sowie einige Abschnitte weiterer Gewässer betroffen.

Gleichfalls wurde das Küstengebiet auf ein potenzielles Hochwasserrisiko hin untersucht. Insgesamt wurde eine Fläche von 69 km² mit einem potenziell signifikanten Hochwasserrisiko durch Küstenhochwasser identifiziert, bei Außerachtlassung der Hochwasserabwehrinfrastruktur sind es 231 km². Größere betroffene Gebiete liegen entlang des Oldenburger Grabens, am Schönberger Strand, an den Binnenseen bei Hohwacht (Unterlauf von Kossau und Mühlenau/Flaßlandbek), am Randgraben und Ringkanal zwischen Grömitz und Kellenhusen, im Unterlauf der Kremper Au bei Neustadt, im Unterlauf der Aalbek, am Fehmarnsund bei Heiligenhafen und Großenbrode und auf Fehmarn (besonders im Westen und Norden). Dazu kommen noch einige weitere kleinere Gebiete.

Die Hochwassergefahr geht von Küstenabschnitten der Probstei, Putlos und der Howachter Bucht, von Fehmarn Sund und Belt sowie der Neustädter Bucht aus. Der Planungseinheit Kossau / Oldenburger Graben wird auch das Küstenmeer Schlei/Trave zugeordnet.

8.2.5 Gebiete in der Planungseinheit Trave

Innerhalb der Planungseinheit Trave wurden 745 km reduziertes Gewässernetz auf ein potenzielles Hochwasserrisiko hin untersucht. Insgesamt wurden 67 km der Gewässerstrecken als potenziell signifikant hochwasserrisikobehaftet eingestuft, wobei 5,6 km davon aufgrund eines eingedeichten Gewässerverlaufs und 24 km aufgrund des im Mittellauf der Trave festgesetzten Überschwemmungsgebietes zustande kommen. Betroffen sind neben nahezu dem gesamten Mittel- und Unterlauf der Trave vor allem Abschnitte im Unterlauf von Elbe-Lübeck-Kanal, Wakenitz, Schwartau und Barnitz.

Gleichfalls wurde das Küstengebiet auf ein potenzielles Hochwasserrisiko hin untersucht. Insgesamt wurde eine Fläche von 16 km² mit einem potenziellen Hochwasserrisiko durch Küstenhochwasser identifiziert, bei Außerachtlassung der Hochwasserabwehrinfrastruktur sind es 19 km². Größere betroffene Gebiete liegen entlang der unteren Trave, vor allem bei Travemünde und Lübeck und dort auch im Unterlauf von Schwartau und Medebek. Entlang des Elbe-Lübeck-Kanal hoch bis Krummesse sind nur noch kleinere Gebiete betroffen.

Die Hochwassergefahr geht von einem kleinen Küstenabschnitt in der Lübecker Bucht (im Wesentlichen der Mündung der Trave) aus.

8.2.6 Gebiete in der Planungseinheit Stepenitz

Innerhalb der Planungseinheit Stepenitz wurden 321 km reduziertes Gewässernetz auf ein potenzielles Hochwasserrisiko hin untersucht. Insgesamt wurde ein Abschnitt mit einer Länge von 1,7 km am Gewässer Maurine, Bereich der Ortslage Schönberg, als potenziell signifikantes Hochwasserrisikogebiet bestimmt. Der zur Ermittlung geführte Landesansatz MV orientiert sich dabei an den Vorgaben der LAWA, mit kleineren Anpassungen an die Gegebenheiten im Land. Eine Abstimmung mit den Landesbehörden von Schleswig-Holstein erfolgte zwischen den für die Umsetzung zuständigen Dienststellen.

Die Hochwassergefahr geht nur von einem kleinen Küstenabschnitt in der Lübecker Bucht (Dassower See) aus.

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.

Die Flussgebietseinheit Schlei/Trave hat eine Fläche von 6.171 km², rd. 5.300 km² in Schleswig-Holstein und 871 km² in Mecklenburg-Vorpommern, in der ein reduziertes Gewässernetz von 2.297 km und ein Küstengebiet von 505 km² auf ein potenziell signifikantes Hochwasserrisiko zu untersuchen waren.

Eine Abstimmung erfolgte landesintern in vier Planungseinheiten und elf Bearbeitungsgebieten. Darüber hinaus waren die erarbeiteten Ergebnisse im Grenzbereich zwischen Schleswig-Holstein und Dänemark sowie für das BG Stepenitz mit MV abzustimmen.

Als Ergebnis der vorläufigen Bewertung von Hochwasserrisiken wurden Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko am Gewässernetz der FGE Schlei/Trave mit einer Länge von 211 km in Schleswig-Holstein und 1,7 km in Mecklenburg-Vorpommern bestimmt. In den Küstengebieten ergibt sich an der ca. 637 km langen Küstenlinie ein Gebiet mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko von 162 km², respektive 338 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 (Summarytexte) 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 Landesinterner Bericht zur Analyse der Belastungen auf die Gewässer in der Flussgebietseinheit Schlei/Trave (C-Bericht)

MLUR

2004 Bericht über die Analysen nach Artikel 5 der Richtlinie 2000/60/EG in der FGE Schlei/Trave (B-Bericht)

MLUR

2009 Bewirtschaftungsplan nach Artikel 13 der Richtlinie 2000/60/EG für die Flussgebietseinheit Schlei/Trave

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 BWS GMBH

2011 Abgrenzung von Gebieten mit potenziellem Hochwasserrisiko für die Flussgebietseinheiten Eider und Schlei / Trave

IPCC

2007 Vierter UNO-Klimabericht

INSTITUT BIOTA

2011 Vorläufige Bewertung des Hochwasserrisikos im Rahmen der EU- Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie für das Land Mecklenburg-Vorpommern

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	Trinkwasser-entnahmegebiete 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)	Industrie- und Gewerbebetriebe ALK: 140, 170, 230, 250, 260 (außer 261), 280, 240, 250	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 ÜSG (LVO vom ...)	12	12	nicht vorhanden
		Hochwasserabwehr-Infrastruktur	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 Einzugsgebiet der FGE Schlei/Trave

Anlage 2: Karte der Bearbeitungsgebiete

Anlage 3: Topographische Karte

Anlage 4: Karte mit Flächennutzungen

Anlage 5: Beschreibung vergangener Hochwasser der FGE Schlei/Trave

Anlage 6: Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko in der FGE Schlei/Trave

Anlage 7: Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko in den Planungseinheiten

- 7.1 Schlei
- 7.2 Schwentine
- 7.3 Kossau / Oldenburger Graben
- 7.4 Trave
- 7.5 Stepenitz

Anlage 8: Gebiete mit potenziell signifikantem Hochwasserrisiko in den Bearbeitungsgebietsverbänden

- 8.1 BG 23 Flensburger Förde
- 8.2 BG 24 Schlei
- 8.3 BG 25 Eckernförder Bucht
- 8.4 BG 26 Baltic-Schwentine
- 8.5 BG 27 Baltic-Probstei
- 8.6 BG 28 Wagrien-Fehmarn
- 8.7 BG 29 Baltic-Neustädter Bucht
- 8.8 BG 30 Obere Trave
- 8.9 BG 31 Mittlere Trave
- 8.10 BG 32/33 Untere Trave
- 8.11 BG 34 Schwartau
- 8.12 BG Stepenitz