



Ochtumverband



Klosterbach/Varreler Bäke (Gewässer II. Ordnung des Ochtumverbandes)

Hochwasserschutzkonzept

Aufgestellt:



INGENIEUR-DIENST-NORD
Dr. Lange - Dr. Anselm GmbH
Marie-Curie-Str. 13 · 28876 Oyten
Telefon: 04207 6680-0 · Telefax: 04207 6680-77
info@idn-consult.de · www.idn-consult.de

Datum: 6. Dezember 2022
Projekt-Nr.: 5826-A

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Aufgabe	3
2	Grundlagen	4
3	Bestehende Verhältnisse	7
3.1	Übersicht und Untersuchungsraum	7
3.2	Charakterisierung des Gewässers	8
3.3	Bauwerke entlang des Gewässers	12
3.4	Schutzgebiete entlang des Gewässers	18
3.4.1	FFH-Gebiete	18
3.4.2	Naturschutzgebiete	19
3.4.3	Landschaftsschutzgebiete	20
3.5	Einzugsgebiete und Abflussmengen	23
3.5.1	Gewässernetz und Einzugsgebiet	23
3.5.2	Niederschläge und Abflüsse bei dem Hochwasserereignis 1998	27
3.5.3	Abfluss bei einem 100-jährlichen Hochwasser	30
3.6	Bestehende Hochwassergefährdung	33
3.6.1	Überschwemmungen bei dem Hochwasserereignis 1998	33
3.6.2	Überschwemmungsgebiete bei einem 100-jährlichen Hochwasser	33
3.6.3	Schadenserwartung	34
4	Bestehende Hochwasserschutzeinrichtungen	37
4.1	Vorbemerkung	37
4.2	Bestehende Hochwasserschutzeinrichtungen in Neuenkirchen	37
4.3	Bestehende Hochwasserschutzeinrichtungen in Bassum	37
4.4	Bestehende Hochwasserschutzeinrichtungen in Kirchseelte	38
4.5	Bestehende Hochwasserschutzeinrichtungen in Stuhr	38
4.6	Bestehende Hochwasserschutzeinrichtungen in Delmenhorst	40
4.7	Bestehende Hochwasserschutzeinrichtungen in Bremen	41
5	Bestehende Hochwasserschutzdefizite	43
5.1	Vorbemerkung	43
5.2	Bestehende Hochwasserschutzdefizite in Neuenkirchen	43
5.3	Bestehende Hochwasserschutzdefizite in Bassum	43
5.4	Bestehende Hochwasserschutzdefizite in Kirchseelte	44
5.5	Bestehende Hochwasserschutzdefizite in Stuhr	44
5.6	Bestehende Hochwasserschutzdefizite in Delmenhorst	45
5.7	Bestehende Hochwasserschutzdefizite in Bremen	46
6	Bestehende Hochwasserschutzplanungen	48
6.1	Bestehende Hochwasserschutzplanungen in Bassum	48
6.2	Bestehende Hochwasserschutzplanungen in Stuhr	49
7	Ergänzende Maßnahmen	52
7.1	Vorbemerkung	52
7.2	Maßnahmen zur Auenentwicklung	52
7.2.1	Ziele der Maßnahmen zur Auenentwicklung	52
7.2.2	Beispielhafte Darstellung von Maßnahmen zur Auenentwicklung	53
7.2.3	Auswahl möglicher Standorte für Maßnahmen zur Auenentwicklung	54

7.3	Weitere Ergänzende Maßnahmen	61
7.3.1	Gemeinde Neuenkirchen/Stadt Bassum (km 41+000 bis km 31+000)	61
7.3.2	Stadtkern Bassum (km 31+000 bis km 29+000)	61
7.3.3	Stadt Bassum/Gemeinde Kirchseelte (km 29+000 bis km 13+000)	61
7.3.4	Gemeinde Stuhr (km 13+000 bis km 10+000)	62
7.3.5	Gemeinde Stuhr (km 10+000 bis km 4+100)	62
7.3.6	Stadt Delmenhorst (km 5+200 bis km 0+500)	63
7.3.7	Stadt Bremen (km 4+100 bis km 0+000)	63
8	Maßnahmenübersicht	64
9	Notwendiger Grunderwerb	65
10	Kosten und Wirtschaftlichkeit	66
10.1	Baukosten	66
10.2	Wirtschaftlichkeit	66
11	Zusammenfassung	68

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1:	Bauwerke an Ein-/Ausmündungen	13
Tabelle 3-2:	Querbauwerke im Untersuchungsraum	13
Tabelle 3-3:	Nebengewässer und Abzweige des Klosterbacher/Varreler Bäke	23
Tabelle 3-4:	Niederschlagsdaten Oktober 1998 [mm]	27
Tabelle 3-5:	Starkregenauswertung für Bassum (KOSTRA Planquadrat 3125)	28
Tabelle 3-6:	Abflussdaten Pegel Kirchseelte	30
Tabelle 3-7:	HQ ₁₀₀ -Abflüsse im Klosterbach aus ÜSG-Ermittlungen	32
Tabelle 3-8:	Überschwemmungsgebiete des Klosterbaches / Varreler Bäke	34
Tabelle 7-1:	Maßnahmen zur Auenentwicklung - Standortauswahl	55
Tabelle 8-1:	Maßnahmenübersicht mit Kosten, Grunderwerb und Priorität	64

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1:	Gewässerverlegung in der Stadt Bassum	9
Abbildung 3-2:	Gewässerbegradigung zwischen Bassum und Heiligenrode	10
Abbildung 3-3:	Historische Karte Heiligenrode/Mackenstedt	11
Abbildung 3-4:	Stiftsmühle Bassum	16
Abbildung 3-5:	Klostermühle Heiligenrode	16
Abbildung 3-6:	Wassermühle Gut Varrel	17
Abbildung 3-7:	"Flüggerstau"	17
Abbildung 3-8:	Ehemaliger Kulturstau bei Station 24+380 (Stühren)	18
Abbildung 7-1:	Beispielhafte Darstellung einer Auenentwicklung	53

Anhang

Anhang 1:	Fotodokumentation Bestand (IDN)
Anhang 2:	Fotodokumentation Hochwasser
Anhang 3:	Beurteilung der Deiche in Delmenhorst und Bremen
Anhang 4:	Ermittlung der Schadensersparnis für den Klosterbach (NLWKN)

1 Veranlassung und Aufgabe

Zur Verbesserung des Hochwasserschutzes am Klosterbach/Varreler Bäke haben sich die 5 Anrainerkommunen Neuenkirchen, Bassum, Kirchseelte, Stuhr, Delmenhorst sowie der Bremische Deichverband am linken Weserufer und der Ochtumverband zu einer Hochwasserpartnerschaft zusammengeschlossen.

Eines der Ziele der Partnerschaft ist die ganzheitliche Erstellung eines Hochwasserschutzkonzeptes. Die IDN Ingenieur-Dienst-Nord Dr. Lange - Dr. Anselm GmbH wurde durch den Ochtumverband beauftragt, das Hochwasserschutzkonzept zu erstellen.

Im Rahmen des Hochwasserschutzkonzeptes wurden zunächst die bestehenden Verhältnisse im Gewässerverlauf mit den bestehenden Hochwassergefährdungen und der Schadenserwartung bei Hochwasser beschrieben.

Darauf aufbauend wurden die bestehenden Hochwasserschutzeinrichtungen, die Hochwasserschutzdefizite und die bereits bestehenden Hochwasserschutzplanungen beschrieben. Mögliche ergänzende bzw. flankierende Maßnahmen wurden erarbeitet und ebenfalls erläutert.

Im Anschluss wurden der notwendige Grunderwerb und die Kosten für die Hochwasserschutzmaßnahmen zusammengestellt. Im Rahmen einer Wirtschaftlichkeitsanalyse erfolgte eine Gegenüberstellung der Kosten mit den erwarteten Hochwasserschäden.

Das Hochwasserschutzkonzept wird hiermit vorgelegt.

2 Grundlagen

Allg. Planungsrandbedingungen und Bestandsunterlagen

- [1] Bezirksregierung Hannover, Dezernat 502, Außenstelle Sulingen Wasserwirtschaft/Wasserrecht, Neufestsetzung des Überschwemmungsgebietes Klosterbach von der Einmündung Nienstedter Beeke bis zur Brücke B 322 (Groß Mackenstedt), erstellt durch die IDN GmbH, Stand: 1. Juni 2001
- [2] Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Betriebsstelle Sulingen, Ermittlung der Überschwemmungsgebiete des Klosterbaches/Varreler Bäke, des Moordeicher Wasserzugs und der Varreler Graft, erstellt durch die IDN GmbH, Stand; 30. Juli 2015 (wird derzeit von IDN überarbeitet)
- [3] Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Betriebsstelle Sulingen, Ermittlung des Überschwemmungsgebietes der Varreler Bäke, erstellt durch die IDN GmbH, Stand Vorabzug; 27.01.2014 (wird derzeit von IDN überarbeitet)
- [4] Ochtumverband, Hochwasserschutz Stuhr, Wasserspiegellagenberechnungen und Flussgebietsmodell zur Bemessung von Rückhaltevolumen, erstellt durch die IDN GmbH, Stand 19. Januar 2001
- [5] Landkreis Diepholz, Fachdienst 69 - Regionalplanung und Naturschutz, Landschaftsrahmenplan Landkreis Diepholz, Stand Februar 2008
- [6] Landkreis Diepholz, Amtsblatt des Landkreises Diepholz 01/2018 vom 02.01.2018, Verordnung über das Naturschutzgebiet "Geestmoor-Klosterbachtal und Schlattbeeke" in der Stadt Bassum und in der Samtgemeinde Schwaförden, Landkreis Diepholz, vom 18.12.2017
- [7] Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Wasserkörperdatenblätter 23033/23013/23007, Stand Dezember 2016
- [8] Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Naturschutz (Schutzgebiete/Natura2000), <https://www.nlwkn.niedersachsen.de/naturschutz/naturschutz-im-nlwkn-46058.html>, Stand November 2022

- [9] Landkreis Diepholz, Verordnungstexte zu den Landschaftsschutzgebieten, <https://www.diepholz.de/portal/seiten/verordnungstexte-zu-den-landschaftsschutzgebieten-1001292-21750.html>, Stand November 2022
- [10] Landkreis Oldenburg, Verordnungstexte zu den Landschaftsschutzgebieten, <https://www.oldenburg-kreis.de/portal/seiten/landschaftsschutzgebiete-900000107-21700.html>, Stand November 2022
- [11] Freie Hansestadt Bremen, Verordnungstexte zu den Landschaftsschutzgebieten, <https://www.bauumwelt.bremen.de/umwelt/natur/schutzgebiete-und-biotopschutz-in-bremen-23878>, Stand November 2022
- [12] Kartengrundlagen (AK5, ALKIS, DTK25, DTK50, DTK100, Orthophotos, Kurhannoversche Landesaufnahme, Preußische Landesaufnahme, DGM1-Daten), Stand 15.12.2019, zur Verfügung gestellt durch das Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN) am 17.02.2022
- [13] Digitales Landschaftsmodell (Basis-DLM) für das Land Niedersachsen, Download vom Landesamt für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen (LGLN), Stand 30.03.2022
- [14] Geobasisdaten zum Klosterbach/Varreler Bäke (Damm- und Deichlinien, Fließgewässer, Querbauwerke), zur Verfügung gestellt durch den Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Betriebsstelle Norden, am 18.02.2022
- [15] Naturschutzfachliche Bestandsdaten (FFH-Gebiete, Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete) für das Land Niedersachsen, Download vom Umweltkartenserver Niedersachsen, Stand 13.12.2021 (NSG), 31.12.2021 (LSG), 22.09.2022 (FFH)
- [16] Naturschutzfachliche Bestandsdaten (FFH-Gebiete, Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete) für das Land Bremen, Download vom Server für Naturschutzinformationen, Stand 18.11.2022 (für alle Daten)
- [17] Nichtamtliche Karte der Hochwasserausdehnung im Oktober 1998 in der Gemeinde Stuhr, erstellt von der Feuerwehr, zur Verfügung gestellt vom Ochtumverband am 16.11.2022

[18] Fotos der Stahlbetonfußspundwand, zur Verfügung gestellt vom Ochtumverband am 16.11.2022

[19] Fotos aus verschiedenen Ortsbegehungen des IDN

Gutachten

[20] Ermittlung der Schadenserwartung für den Klosterbach, Dienstbericht, Erstellt durch den NLWKN, Betriebsstelle Norden im September 2022, zur Verfügung gestellt durch den Ochtumverband am 04.10.2022

[21] Mündliche Mitteilung zur überarbeiteten Schadenserwartung in Bassum, HWK des NLWKN, im Rahmen der 3. Steuerkreissitzung am 01.12.2022

[22] Generalentwässerungsplan Stadt Bassum, Aufgestellt im Dezember 2009 durch die PFI Planungsgemeinschaft, Hannover, zur Verfügung gestellt von der Stadt Bassum am 25.01.2021

Unterlagen zu bestehenden Hochwasserschutzeinrichtungen

[23] Alarmplan der Gemeinde Stuhr, Stand 2003, zur Verfügung gestellt vom Ochtumverband am 16.11.2022

Bestehende Planungen

[24] Ochtumverband, Hochwasserschutz am Klosterbach und an der Varreler Bäke in der Gemeinde Stuhr, Entwurfs- und Genehmigungsplanung, erstellt durch die IDN GmbH, Deckblatt vom 31. Januar 2020

[25] Ergänzungen/Änderungen der Planungen zu [24] im Zuge des Planfeststellungsverfahrens, Arbeitsstand: 10/2022

[26] Stadt Bassum, Hochwasserschutzkonzept Stadt Bassum, Machbarkeitsstudie, erstellt durch die IDN GmbH, 15. November 2021

3 Bestehende Verhältnisse

3.1 Übersicht und Untersuchungsraum

Die bestehenden Verhältnisse im Untersuchungsraum für das Hochwasserschutzkonzept Klosterbach/Varreler Bäke sind in den Anlagen 1, 2 und 4 dargestellt.

Der Doppelname des Gewässers resultiert aus historischen Grenzverläufen zwischen Preußen bzw. dem Königreich Hannover und dem Großherzogtum Oldenburg. Von der Quelle bis zur Straße L 336 (Tölkenbrück = ehemalige Landesgrenze) wird das Gewässer als Klosterbach (ehemals Preußen) und nördlich davon als Varreler Bäke (ehemals Großherzogtum Oldenburg) bezeichnet.

Der Klosterbach entspringt zwischen Bassum und Sulingen in der Nähe der Ortslage Neuenkirchen und fließt bis zur Mündung in die Ochtum in Bremen-Strom überwiegend in nördliche Richtung.

Das Gewässer verläuft durch die Gemeinde Neuenkirchen, die Stadt Bassum, die Gemeinde Kirchseelte, die Gemeinde Stuhr und im Unterlauf als Grenzgewässer zwischen den Städten Delmenhorst und Bremen. Im Bereich Bremen-Strom mündet das Gewässer Klosterbach/Varreler Bäke bei Station 0+000 in die Ochtum. Das Einzugsgebiet beträgt an der Mündung in die Ochtum rd. 217 Km².

Der Ochtumverband ist für das Gewässer gemäß den Bestimmungen des Niedersächsischen Wassergesetzes (NWG) unterhaltungspflichtig, soweit es sich um die Abschnitte in Niedersachsen handelt und diese als Gewässer II. Ordnung eingestuft sind. Die ersten 341 m Gewässerstrecke des Klosterbaches im Quellgebiet sind als Gewässer III. Ordnung eingestuft und somit durch die Gewässereigentümer zu unterhalten. Der Quellbereich befindet sich unmittelbar an der südlichen Verbandsgrenze zum Große Aue Verband. Ab Station 4+100 (Heckhaus) stellt die Varreler Bäke die Landesgrenze zwischen Niedersachsen und Bremen dar. Hier erfolgt die Unterhaltung gemeinsam durch den Ochtumverband und den bremischen Deichverband am linken Weserufer (DVL). Etwa von Station 0+500 bis zur Mündung (Station 0+000) befindet sich das Gewässer vollständig im Land Bremen, sodass dort der DVL allein unterhaltungspflichtig ist.

Der Untersuchungsraum umfasst den gesamten rd. 41 km langen Verlauf des Gewässers Klosterbach/Varreler Bäke von der Quelle bis zur Mündung.

3.2 Charakterisierung des Gewässers

Die Beschreibung des Gewässercharakters erfolgt in Fließrichtung (entgegen der Gewässerstationierung).

Oberhalb Neuenkirchen bis Bassum (km 41+300 bis km 31+000)

Etwa 2 km südlich der Ortslage Neunkirchen an der Grenze zur Gemeinde Scholen liegt die Wasserscheide zwischen dem nach Norden abfließenden Klosterbach und der nach Süden abfließenden Kleinen Aue. Hier beginnt der Klosterbach.

Bis zur Höhe der Gemeinde Neuenkirchen (Station 40+000) verläuft der Klosterbach durch Moorgebiete und weist den Charakter eines gradlinigen Entwässerungsgrabens auf.

Im weiteren Verlauf bis zur B 51 oberhalb der Stadt Bassum (Station 31+615) weist der Klosterbach größtenteils eine eher naturbelassene Gewässerstruktur auf. Das Gewässer verläuft hier durch Wald und Wiesenbereiche und ist nur in kleineren Abschnitten begradigt worden.

Stadtbereich Bassum (km 31+615 bis km 29+700)

Unterhalb der B 51 ist der Klosterbach durch die Stauhaltung an der Klostermühle in Bassum beeinflusst. Das Gewässer verläuft hier gradlinig und größtenteils beidseitig eingedeicht. Von der Bahnlinie (Station 31+341) bis zur Mühle verlaufen auf den Vorländern tiefer liegende Entwässerungsgräben parallel zum gestauten Klosterbach. Etwa bei Station 31+025 zweigt ein Umgehungsgerinne nach links vom Klosterbach ab, um die Durchgängigkeit parallel zur Mühle herzustellen. Die Mühle an Station 30+510 ist in Kapitel 3.3 beschrieben.

Im Stadtbereich zwischen der Mühle und der Station 29+700 wurde der Klosterbach aus der Tallinie heraus als gradlinig ausgebautes Gewässer an die Freudenburg heran gelegt. Entlang des jetzigen Verlaufes grenzen Einfamilienhausgrundstücke, Grünflächen und Wege an das Gewässer. Unmittelbar oberhalb der Freudenburg (Station 30+245) mündet die Garbeeke von links in den Klosterbach.

Südlich der Freudenburg stellt sich bei Hochwasser ein zweiter Fließweg parallel zum Klosterbach ein, wobei der Unterlauf der Garbeeke entgegen der eigentlichen Fließrichtung zurückgestaut und durchflossen wird.



Abbildung 3-1: Gewässerverlegung in der Stadt Bassum

Bassum bis Heiligenrode (km 29+700 bis km 12+750)

Im Abschnitt von Bassum bis nach Heiligenrode verläuft der Klosterbach durch ein ausgeprägtes Geesttal.

Der Gewässerverlauf wurde auf der gesamten Strecke stark begradigt und als gleichförmiges Trapezprofil ausgebaut. Bereits bei Mittelwasser sind hier hohe Fließgeschwindigkeiten zu beobachten.

Das Hangwasser wird in diesem Abschnitt in weiten Bereichen durch Talrandgräben aufgefangen und abgeleitet. Die Gräben verlaufen unmittelbar unterhalb des Hanges parallel zum Klosterbach und leiten das aufgefangene Hangwasser in regelmäßigen Abständen über Stichgräben dem Klosterbach zu. Die Talrandgräben sind nicht staugeregelt und können im Sommer auch trockenfallen. Ggf. vorhandene Drainagen sind im Allgemeinen an den Klosterbach und nicht an die Randgräben angeschlossen.

Von Station 21+290 bis 15+055 bildet der Gewässerverlauf die Gemeindegrenze zwischen den Gemeinden Bassum (Landkreis Diepholz) und Kirchseelte (Landkreis Oldenburg).

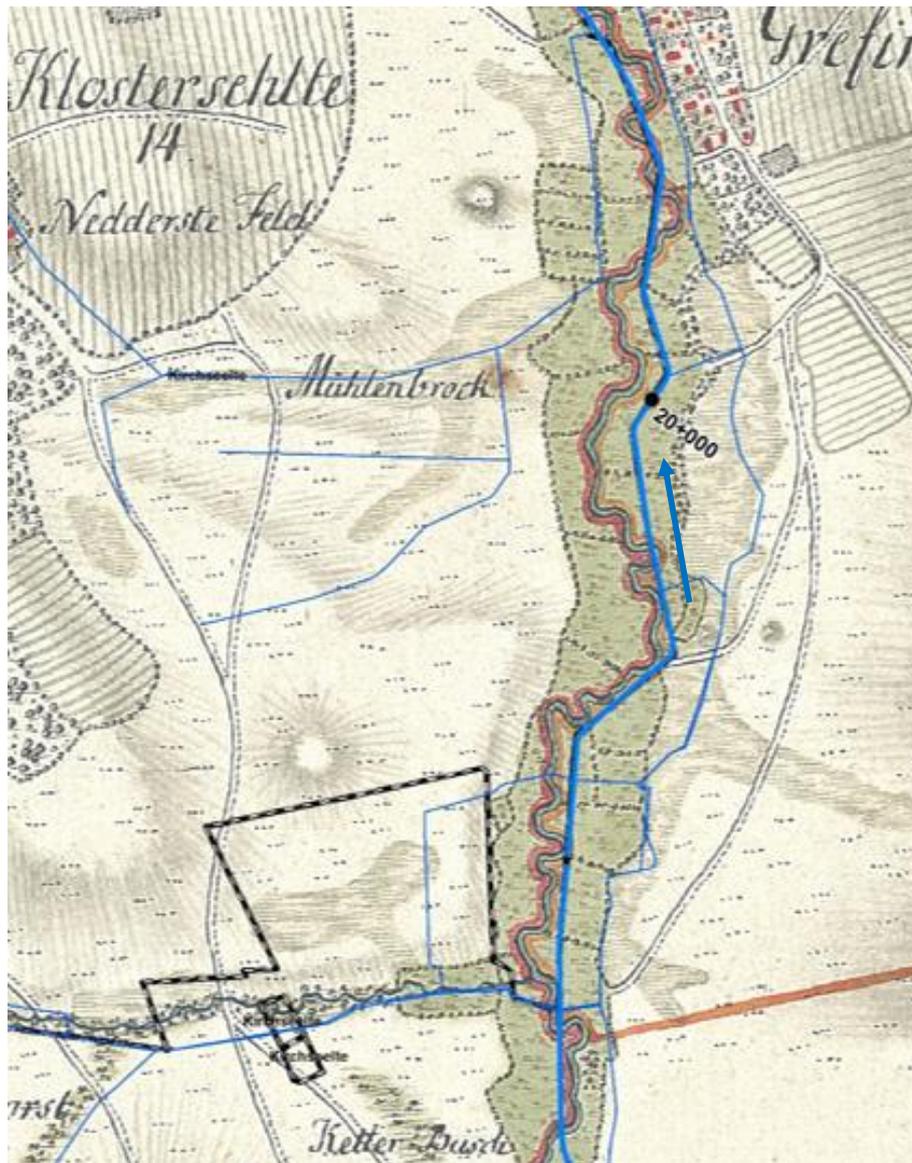


Abbildung 3-2: Gewässerbegradigung zwischen Bassum und Heiligenrode

Oberhalb der Mühle in Heiligenrode ist der Klosterbach auf einer Strecke von rd. 1,8 km beidseitig eingedeicht (Station 14+600 bis 12+765). Die Mühle ist in Kapitel 3.3 beschrieben. Der rechtsseitige Talgraben (Heiligenrode) dükert den aufgestauten Klosterbach bei Station 13+325 und mündet in den linksseitigen Talgraben "Lehmkuhl". Zusätzlich befindet sich an dieser Position ein Hochwasserabschlag, über den bei Hochwasser ein Teil des Abflusses in den linksseitigen Talgraben abgeleitet und die Mühle entlastet wird. Der linksseitige Talgraben "Lehmkuhl" (im weiteren Verlauf Peske) mündet rd. 1,5 km unterhalb der Mühle in den Klosterbach.

Heiligenrode bis Groß Mackenstedt (km 12+750 bis km 10+000)

Im Bereich von Heiligenrode bis Groß Mackenstedt weist der Klosterbach einen relativ naturbelassenen Gewässerverlauf auf.

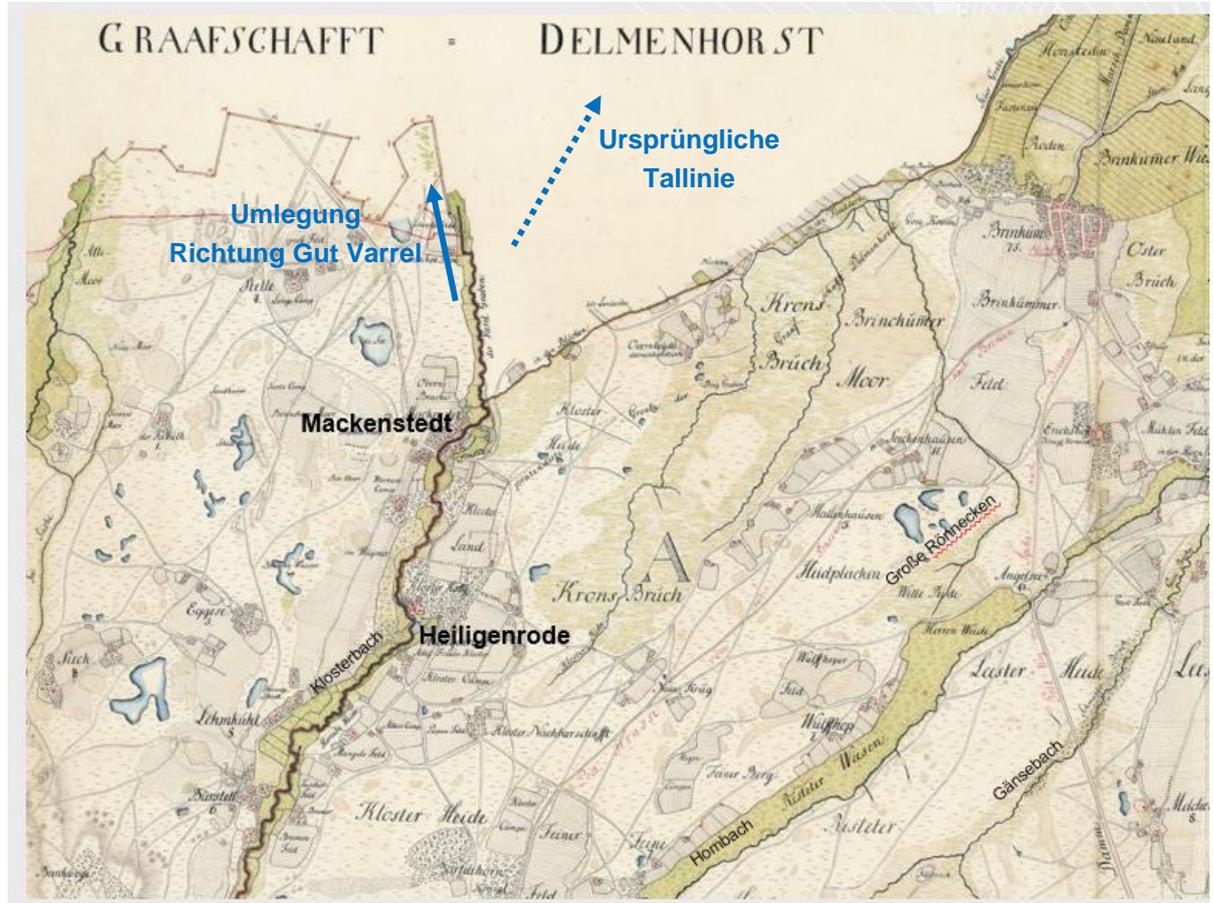


Abbildung 3-3: Historische Karte Heiligenrode/Mackenstedt

Groß Mackenstedt bis Delmenhorst/Bremen (km 10+000 bis km 4+100)

Unterhalb von Groß Mackenstedt erfolgt der Übergang in die flache Ebene und in das Gemeindegebiet von Stuhr. Etwa ab der ehemaligen Grenze der Länder Hannover und Oldenburg bis zur Einmündung in die Ochtum unterhalb von Bremen-Huchting heißt das Gewässer Varreler Bäke.

Im Zuge der Errichtung der Varreler Mühle wurde der Klosterbach/Varreler Bäke an den Westrand des Tales verlegt, im Tiefpunkt des Tales verläuft heute der Moordeicher Wasserzug. Der Talraum wurde durch Deiche entlang des Klosterbachs/Varreler Bäke gegen allzu häufige Überschwemmungen gesichert. Bei Extremhochwässern kommt es aber zu einem Überströmen der

Deiche. Ein Teil des Hochwasserabflusses fließt dann zwischen Groß Mackenstedt und der A 1 zum Braunwasser von Blocken ab, welches als rechtsseitiger Zufluss in den Moordeicher Wasserzug einmündet. Die Einmündung liegt rund 1,4 km oberhalb der Mündung des Moordeicher Wasserzuges in die Varreler Bäke.

Angrenzend an den Klosterbach/Varreler Bäke liegen die Ortslagen Stuhr, Moordeich und Varrel sowie Teile von Bremen-Huchting und Delmenhorst-Stickgras. Die Ortslagen umfassen überwiegend Wohnbebauung, zum Teil auch gewerblich genutzte Flächen. Größere gewerblich genutzte Flächen befinden sich außerdem entlang der B 322 nördlich der BAB-Anschlussstelle Delmenhorst-Ost sowie an der B 75 nordwestlich der Anschlussstelle Delmenhorst-Stickgras, Wohnbebauung findet sich außerdem in verschiedenen kleinen Siedlungen wie Obernheide, Blocken, Barken, Stuhreihe und Kladdingen sowie als Einzelgebäude verteilt. Die Flächen zwischen den Ortslagen werden landwirtschaftlich genutzt. Zwischen Varrel und der Moordeicher Landstraße sowie zwischen Moordeicher Wasserzug und Braunwasser von Blocken überwiegt Grünlandnutzung, in den übrigen Bereichen überwiegt ackerbauliche Nutzung.

Grenzwässer Delmenhorst/Bremen (km 4+100 bis km 0+000)

Der Abschnitt, in dem die Varreler Bäke als Grenzwässer zwischen Delmenhorst und Bremen verläuft, sowie nur in Bremen verlaufende Abschnitt sind ebenfalls beidseitig eingedeicht.

Im Abschnitt zwischen der Bahntrasse (Station 2+374) und der Einmündung des Moordeicher Wasserzuges (Station 4+100) grenzt der Stadtteil Huchting unmittelbar östlich an das eingedeichte Gewässer an. Ansonsten werden die angrenzenden Flächen überwiegend landwirtschaftlich genutzt.

Von Station 2+100 bis 1+750 und von Station 1+250 bis 1+000 wurde der Deich der Varreler Bäke nach rechts aufgeweitet. In den aufgeweiteten Bereichen wurden künstliche Altarme angelegt.

Der Tidehub des Weserstroms macht sich über die Ochtum bis etwa Heckhaus (etwa Station 4+100) in der Varreler Bäke bemerkbar.

3.3 Bauwerke entlang des Gewässers

Entlang des Klosterbaches/Varreler Bäke befinden sich eine Vielzahl von Bauwerken am Gewässer. Eine Auflistung der bekannten Querbauwerke entlang

des Klosterbaches/Varreler Bäke sowie an den als Abflussaufteilung relevanten Nebengewässern ist in Tabelle 3-2 in Fließrichtung (entgegen der Stationierung) gegeben und in den Lageplänen verortet.

Deiche und sonstige Hochwasserschutzanlagen

Die Hochwasserschutzanlagen und -bauwerke inkl. der Deiche sind in Kapitel 3.6 beschrieben.

Bauwerke an Ein- und Ausmündungen

Ein- und Ausmündungen entlang des Klosterbaches sind in Kapitel 3.5 aufgeführt. Die Hochwasserschutzfunktion von Abschlägen etc. ist in Kapitel 4 beschrieben. Die Bauwerke an ein und Ausmündungen sind zudem in Tabelle 3-1

Tabelle 3-1: Bauwerke an Ein-/Ausmündungen

Station	Gewässer	Bauwerk
31+025	Klosterbach Fischpass Bassum	Abschlag Mühlenumfluter
13+342	Peske	Hochwasserabschlag Heiligenrode
12+700	Klosterbach	Hochwasserabschlag Heiligenrode
8+500	Klosterbach	Hochwasserabschlag Moordeicher Wasserzug
7+228	Varreler Graft	Hochwasserabschlag Varreler Graft
6+260	Fischpass Varrel	Sohlgleite/Fischpass Varrel
5+240	Wasserzug im Branden	Durchlass mit Rückstausicherung
3+148	Emshooper Fleth	Siel Emshooper Fleth
2+110	Brokhuchtinger Bewässerungszulauf	Schöpfwerk, Brokhuchtinger Bewässerungszulauf
1+343	Schöpfwerksfleth	Schöpfwerk, Schöpfwerksfleth/Uhlenbroker Fleth
0+946	Brokhuchtinger Fleth	Schöpfwerk Brokhuchtinger Fleth

Tabelle 3-2: Querbauwerke im Untersuchungsraum

Station	Gewässer	Bauwerk	Bezeichnung
41+173	Klosterbach	Brücke/Durchlass	Hooper Straße
40+587	Klosterbach	Rohrdurchlass	Cantruper Straße K 5
40+097	Klosterbach	Rohrdurchlass	Gödderner Weg
38+549	Klosterbach	Rohrdurchlass	Zum Klosterbach
37+840	Klosterbach	Brücke	K 103
32+185	Klosterbach	Sonstiges	-
31+726	Klosterbach	Steg	-
31+680	Klosterbach	Sonstiges	-
31+615	Klosterbach	Brücke	Brücke B 51
31+341	Klosterbach	gemauerter Durchlass	Brücke Bundesbahn

Station	Gewässer	Bauwerk	Bezeichnung
30+946	Klosterbach	Steg	-
30+738	Klosterbach	Brücke	Brücke Badeanstalt
30+638	Fischpass Bassum	Brücke	-
30+512	Klosterbach	Brücke	-
30+506	Klosterbach	Staubauwerk	-
30+481	Klosterbach	Brücke	Bremer Straße L 776
30+213	Klosterbach	Brücke	Fußgängerbrücke Freudenburg
30+038	Klosterbach	Brücke	Am Damm L 776
29+965	Klosterbach	Sohlschwelle	-
29+819	Klosterbach	Sohlengleite	-
29+683	Klosterbach	Brücke	-
29+137	Klosterbach	Brücke	-
29+031	Klosterbach	Sohlschwelle	-
27+838	Klosterbach	Brücke	Börder Straße K 126
27+777	Klosterbach	Sohlschwelle	-
26+011	Klosterbach	Sohlschwelle	-
24+441	Klosterbach	Brücke	L 340
24+379	Klosterbach	Sohlengleite	-
22+949	Klosterbach	Sohlschwellen	-
21+772	Klosterbach	Sohlengleite	-
21+600	Klosterbach	Sohlengleite	-
20+424	Klosterbach	Sohlengleite	-
19+590	Klosterbach	Brücke	-
19+034	Klosterbach	Sohlengleite	-
17+602	Klosterbach	Sohlengleite	-
17+192	Klosterbach	Brücke	Brücke Wanderweg Winkelhof
16+117	Klosterbach	Brücke	Brücke Ördekenbrück L 338
16+098	Klosterbach	Sohlengleite	-
12+748	Klosterbach	Brücke	An der Wassermühle
12+739	Klosterbach	Stauanlage	-
12+644	Klosterbach	Steinschüttung	-
12+602	Klosterbach	Brücke	-
11+990	Klosterbach	Brücke	Kuhteichweg
11+959	Klosterbach	Steinschüttung	-
10+597	Klosterbach	Grundschwelle	-
10+549	Klosterbach	Brücke	Delmenhorster Straße B 322
10+515	Klosterbach	Steinschüttung	-
9+178	Klosterbach	Brücke	Brücke A 1
8+232	Klosterbach	Brücke	-
7+790	Klosterbach	Brücke	Moordeicher Landstraße L 336
7+233	Klosterbach	Fußgängerbrücke	-
6+703	Varreler Bäke	Fußgängerbrücke	-

Station	Gewässer	Bauwerk	Bezeichnung
6+236	Varreler Bäke	Brücke	-
6+230	Varreler Bäke	Klappenwehr	Stauanlage Mühle Varrel
5+885	Varreler Bäke	Brücke	-
4+045	Varreler Bäke	Stauanlage	-
3+784	Varreler Bäke	Brücke	Brücke B 75
2+766	Varreler Bäke	Brücke	Bremer Heerstr.
2+374	Varreler Bäke	Brücke	Bundesbahn
1+581	Varreler Bäke	Klappenwehr	Stauanlage Flügger
1+578	Varreler Bäke	Brücke	Stau Flügger
1+211	Varreler Bäke	Brücke	Brücke Kruse
20+52	Varreler Bäke	Brücke	-

Größere Wasserbauliche Anlagen

Größere Wasserbauliche Anlagen sind insbesondere Mühlen mit Stauanlagen in der Stadt Bassum (etwa Station 30+400), in Stuhr-Heiligenrode (etwa Station 12+800) und in Stuhr-Varrel (etwa Station 6+300). Die 3 Mühlen sind mit Fisch-aufstiegsanlagen versehen.

Im Mittelauf in Stühren und Katenkamp befinden sich 2 naturnah umgestaltete ehemalige Kulturstau und im Unterlauf befindet sich im Bereich Uhlenbrock/Brokhuchting der "Flüggerstau" (Station 1+800).

Insgesamt ist das Gewässer weitestgehend als ökologisch durchgängig zu bezeichnen. Lediglich der "Flüggerstau" ist nur im Zeitfenster der Hochwassertide eingeschränkt ökologisch durchgängig.

Die größeren wasserbaulichen Anlagen sind zusätzlich zu den Lageplänen auch in den Übersichtskarten verortet. Und sind im Folgenden nochmal einzeln beschrieben.

Stiftsmühle Bassum (31+510)

Die Stiftsmühle in der Stadt Bassum (Abbildung 3-4) liegt oberhalb der Bremer Straße (L 776).

An der Mühle wird der Klosterbach aufgestaut. Die Stauanlage ist mit einem 3 m breiten, überströmten Holztafel-Wehr mit elektronischem Stellantrieb ausgestattet.

Zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit sowie Entlastung der Wehranlage bei Hochwasser dient ein rd. 600 m langes Umflutgewässer linksseitig des Klosterbaches.



Abbildung 3-4: *Stiftsmühle Bassum*

Klostermühle Heiligenrode (12+800)

Die Klostermühle Heiligenrode (Abbildung 3-5) ist Teil des historischen Mühlenensembles Stuhr-Heiligenrode



Abbildung 3-5: *Klostermühle Heiligenrode*

An der Mühle wird der Klosterbach mit einem rd. 3,8 m breiten Klappenwehr aufgestaut. Zur Wasserkraftnutzung ist an der Mühle ein unterschlächtiges Wasserrad nach historischem Vorbild vorhanden. Für die ökologische Durchgängigkeit wurde zudem ein Beckenpass errichtet.

Wassermühle am Gut Varrel (6+300)

Etwa 1.500 m unterhalb von Tölkenbrück befindet sich die Wassermühle am Gut Varrel (Abbildung 3-6).



Abbildung 3-6: Wassermühle Gut Varrel

Im Mühlengebäude sind 2 Durchlässe für den Hochwasserabfluss vorhanden (Breite 2,2 m bzw. 1,66 m, Höhe jeweils 2,5 m), östlich der Mühle befindet sich 1 Sohlgleite, über die ein Teil des Abflusses erfolgt.

Knapp 1.000 m oberhalb der Mühle zweigt nach links die Varreler Graft ab, die nach rund 2.500 m Fließstrecke etwa 1.000 m unterhalb der Varreler Mühle wieder in die Varreler Bäke einmündet. Die Varreler Graft erhält zusätzlich Wasser aus dem Wasserzug vom Steller See und den Wasserzug im Branden.

"Flüggerstau" (1+600)

Auf Höhe von Station 1+600 befindet sich eine große Stauanlage mit 4 manuell verstellbaren, überströmbaren Wehrtafeln in Betrieb (Abbildung 3-7).



Abbildung 3-7: "Flüggerstau"

Überlegungen zur Wiederherstellung der ökologischen Durchgängigkeit werden derzeit von BremenPorts angestellt. Eine Machbarkeitsstudie liegt vor. Bis dato ist eine ökologische Durchgängigkeit nur im Zeitfenster des Tidehochwassers eingeschränkt gegeben. Der Flüggerstau wird vom DVL unterhalten.

Ehemalige Kulturstau im Mittellauf (24+380 und 21+770)

Im Mittellauf befinden sich im Bereich der Ortslagen Stühren (Station 24+380) und Katenkamp (Station 21+770) 2 ehemalige Kulturstau, die als naturnahe Rampen umgebaut wurden (Abbildung 3-8).



Abbildung 3-8: Ehemaliger Kulturstau bei Station 24+380 (Stühren)

3.4 Schutzgebiete entlang des Gewässers

Schutzgebiete im Verlauf des Klosterbaches/Varreler Bäke gemäß Natura 2000 und NAGBNatSchG sind in der Anlage 2 dargestellt.

3.4.1 FFH-Gebiete

Ab der Quelle des Klosterbaches südlich von Neuenkirchen bis rd. 2 km südlich der Stadt Bassum fließt das Gewässer rd. 8 km durch das FFH-Gebiet **Nr. 280** "Geestmoor und Klosterbachtal". Der Gewässerabschnitt ordnet sich naturräumlich der Syker Geest zu. Der prioritäre Lebensraumtyp entlang des Fließgewässers wird gemäß der FFH-Richtlinie als Erlen- und Eschenauenwald (91E0) beschrieben.

Von Heiligenrode bis etwa 560 m oberhalb der Mündung in die Ochtum gehört ein rd. 25 m breiter Korridor entlang der Gewässerachse dem FFH-Gebiet **Nr. 250** "Untere Delme, Hache, Ochtum und Varreler Bäke" an. Charakteristisch wird das FFH-Gebiet als ein Gewässersystem aus Unterer Delme, Hache,

Ochtum, Varreler Bäke und Klosterbach mit Bedeutung als Lebensraum gefährdeter Fischarten beschrieben. In Abschnitten handelt es sich um ein naturnahes Fließgewässer mit flutender Wasservegetation. Naturräumlich gehört der Abschnitt zu " Wesermarschen, Verdener Wesertal, Thedinghäuser Vorgeest ".

Fortlaufend zum FFH-Gebiet auf niedersächsischem Gebiet ist der Flusslauf bis zur Mündung in die Ochtum dem FFH-Gebiet **Nr. 43** "Bremische Ochtum" im Land Bremen zuzuordnen.

3.4.2 Naturschutzgebiete

Gemeinde Neuenkirchen und Stadt Bassum

Im Bereich der Quelle südlich von Neuenkirchen bis zur Stadt Bassum fließt der Klosterbach im rd. 450 ha großen Naturschutzgebiet "Geestmoor-Klosterbachtal und Schlattbeeke" (**NSG HA 00209**). Das Naturschutzgebiet dient dem Schutz des FFH-Gebietes 280 "Geestmoor und Klosterbachtal" und besteht im Wesentlichen aus der Niederung des Klosterbaches und den angrenzenden Wald- und Moorlebensräumen. In der Niederung bildeten sich durch Stauwassereinfluss Niedermoorauflagen.

Der Klosterbach ist in diesem Bereich ein naturnaher, sommerwarmer Niederungsbach mit begleitenden Erlenwäldern. Charakteristisch sind hier die noch heute vereinzelt vorhandenen Mäander. Andere Gewässerabschnitte sind leicht begradigt. In der Regel ist der Klosterbach ca. 1 bis 2 m breit, mit langsam bis relativ rasch fließendem, nährstoffreichem, klarem Wasser und vorwiegend sandigem Grund [6].

Das Naturschutzgebiet bezweckt nach NSG-Verordnung § 2 Abs. 1 insbesondere

1. "die Wiederherstellung und Erhaltung einer von Überschwemmungsdynamik geprägten Bachniederung mit dem naturnah strukturierten Klosterbach und seinen naturnahen bis natürlich verlaufenden Zuläufen,
2. die Erhaltung und Entwicklung niedermoorartiger Biotopkomplexe (...),
3. die Erhaltung und Entwicklung verschiedener vom Wasser geprägten Waldgesellschaften (...),
4. die Erhaltung, Entwicklung und Wiederherstellung des Geestmoores (...),

5. die Erhaltung der alten Wald-Wallhecken sowie der Strauch-Baum-Wallhecken mit einem hohen Alt- und Totholzanteil,
6. die Erhaltung der kleinflächigen Eichen- und Buchenwälder am Talrand,
7. die Erhaltung und Entwicklung von artenreichem, mesophilem Grünland im Komplex mit Feuchtgrünland und extensivem Weidegrünland,
8. die langfristige Umwandlung nicht standortheimischer Waldbestände in die auf dem jeweiligen Standort natürlich vorkommende Waldgesellschaft, (...)"

Stadtgemeinde Bremen

Der Landschaftsteil in der Stadtgemeinde Bremen, entlang der Landesgrenze Bremen/Niedersachsen vom Flüggerstau in Richtung Norden bis zur Ochtum ist als Naturschutzgebiet "Ochtumniederung bei Brokhuchting" (Nr. 16) ausgewiesen. Gemäß § 3 der Verordnung ist der Zweck der Unterschutzstellung, einen wesentlichen Teil der unteren Ochtumniederung, der noch als offener Landschaftsraum mit großflächigem und störungsarmem Grünland-Graben-Areal verblieben ist, (...) zu erhalten und zu entwickeln. Schutzzweck ist insbesondere der Erhalt und die Entwicklung der typischen Feuchtgrünlandbiozönosen mit autotypischen Überschwemmungen (...).

3.4.3 Landschaftsschutzgebiete

Der Klosterbach/Varreler Bäke fließt auf gesamter Strecke durch 8 Landschaftsschutzgebiete (LSG), die folgend aufgeführt/beschrieben und in Anlage 2 abgebildet sind.

Gemeinde Neuenkirchen

Auf Höhe der Ortschaft Neuenkirchen fließt der Klosterbach entlang des Schutzgebietes "Totenbruchsmoor" (**LSG DH 00029**). Das Landschaftsschutzgebiet ist dem Schutz des Reichsnaturschutzgesetzes von 1935 unterstellt. Die Nutzung des rd. 36 ha großen Gebietes setzt sich nach aktuellem Landschaftsmodell aus Siedlungsbereichen und intensiv genutzten Grünlandflächen zusammen.

Stadt Bassum

Entlang des Klosterbaches von Neuenkirchen bis Bassum grenzt an den rd. 150 m breiten Korridor des Naturschutzgebietes "Geestmoor-Klosterbachtal und Schlattbeeke" das rd. 670 ha große Landschaftsschutzgebiet "Mühlenbach - Wedehorner Holz" (**LSG DH 00039**). Das Gebiet besteht aus einem Mosaik von wald- und landwirtschaftlich genutzten Flächen.

Zuständig für die Schutzgebiete ist der Landkreis Diepholz als Untere Naturschutzbehörde [9].

Stadt Bassum/Gemeinde Kirchseelte

Auf Höhe der Ortschaft Stühren bis rd. 7 km nördlich, entlang der Ortschaft Kirchseelte fließt der Klosterbach durch das Schutzgebiet "Hombach - Finkenbach - Klosterbach" (**LSG OL 00059/LSG DH 00060**). Das LSG ist dem Schutz des Reichsnaturschutzgesetzes von 1935 unterstellt und soll als Naturbeobachtungs- und Erholungsgebiet dienen.

Zuständig für das Schutzgebiet in Fließrichtung linksseitig des Klosterbaches ist der Kreis Oldenburg - Amt für Naturschutz und Landschaftspflege [10] und rechtsseitig des Gewässers der Landkreis Diepholz als untere Naturschutzbehörde [9].

Gemeinde Stuhr

Nördlich von Kirchseelte beginnend fließt der Klosterbach bis Varrel durch das ca. 338 ha große Landschaftsschutzgebiet "Klosterbach" (**LSG DH 00075**).

Der Klosterbach befindet sich in diesem Gebiet, zwischen Tölkenbrück und Heiligenrode, als mäandrierendes Gewässer in einem naturnahen Zustand. Die hier angrenzenden Klosterwiesen werden überwiegend als extensives Grünland genutzt. Verstreut dazwischen befinden sich verlandete Schlatts und Gräben mit Röhrichtbeständen, Seggenrieder und Hochstaudenbestände.

Die Gewässerabschnitte nördlich von Tölkenbrück und südlich von Heiligenrode sind zum großen Teil ausgebaut und begradigt. Die bis an das Gewässer reichende intensive landwirtschaftliche Nutzung schränkt die Ansiedlung fließgewässertypischer Vegetation ein.

Zuständig für das Schutzgebiet ist der Landkreis Diepholz als Untere Naturschutzbehörde [9].

Stadt Delmenhorst

Südlich der Bahnstrecke, im Bereich der Bremer Heerstraße (L 887) und der B 75 fließt die Varreler Bäke durch das ca. 350 ha große Schutzgebiet "Langenwisch - Emshoop" (**LSG DEL 00010**). Das Gebiet setzt sich überwiegend aus Acker- und Grünlandflächen mit zahlreichen Hecken und hofnahen Altholzbeständen zusammen. Die Varreler Bäke als Teilbereich und Bestandteil des Schutzgebietes bildet zusammen mit Ochtum, Delme und Hache das FFH-Gebiet Nr. 250.

Entlang der Varreler Bäke, oberhalb der Mündung in die Ochtum befindet sich ein Teilbereich des Schutzgebietes "Bywisch - Hullen - Schohasbergen" (**LSG DEL 00009**) welcher sich landeinwärts bis an den Stadtrand der Stadt Delmenhorst erstreckt. Bestandteil des LSG ist das FFH-Gebiet Nr. 250. Geprägt wird der Landschaftsraum überwiegend durch die traditionelle Grünlandwirtschaft. Wiesen und Weiden werden durch zahlreiche Hecken und Baumreihen sowie Grabenzüge teilweise kleinräumig parzelliert.

Zuständig für beide zuvor genannten Schutzgebiete ist die Stadt Delmenhorst als Untere Naturschutzbehörde [8].

Stadtgemeinde Bremen

Im Ortsteil Huchtingen bis rd. 1,5 km oberhalb des Mündungsbereichs der Varreler Bäke in die Ochtum fließt die Varreler Bäke entlang von Teilen des Landschaftsschutzgebietes mit Verordnung aus dem Jahre 1968 (**Bremen 1968 39. Änderung**). Die Verordnung zum Schutz von Landschaftsteilen im Gebiet der Stadtgemeinde Bremen (LandschaftsschutzVO) ist auf das Reichnaturschutzgesetzes vom 26. Juni 1935 zurückzuführen. Gemäß § 2 (1) ist es in den nach § 1 geschützten Landschaftsteilen verboten, Veränderungen vorzunehmen, die geeignet sind, die Natur zu schädigen, den Naturgenuß zu beeinträchtigen oder das Landschaftsbild zu verunstalten.

Zuständig für das Schutzgebiet ist die Freie Hansestadt Bremen als Untere Naturschutzbehörde [11].

3.5 Einzugsgebiete und Abflussmengen

3.5.1 Gewässernetz und Einzugsgebiet

Der Verlauf des Klosterbaches/Varreler Bäke sowie die Verbandsgewässer II. und III. Ordnung sind in der Anlage 1 dargestellt.

Die relevanten, in den Klosterbach/Varreler Bäke einmündenden Verbandsgewässer II. Ordnung sowie Abzweige/Abschläge sind in Tabelle 3-3 in Fließrichtung (entgegen der Stationierung) aufgeführt und im Folgenden beschrieben.

Tabelle 3-3: Nebengewässer und Abzweige des Klosterbacher/Varreler Bäke

Station	Bezeichnung	Zufluss / Abschlag
36+100	2.0.5 Wasserzug aus der großen Heide	Zufluss von links
32+000	2.3 Nienstedter Beeke mit 2.3.2 Schorlingborsteler Beeke und 2.3.1 Eschenhauser Beeke	Zufluss von rechts
31+025	Abschlag Mühlenumfluter Bassum	Abschlag nach links
30+500	Mühlenumfluter Bassum	Zufluss von links
30+500 - 29+500	8 Einleitungen aus dem Kanalnetz, davon 3 Überläufe und ein Zulauf aus dem RRB	beidseitig
30+050	2.0.6 Garbruchsgraben/Garbeeke	Zufluss von links
29+095	2.0.7.1 Klosterbach Talgraben	links
29+040	2.0.4.1 Klosterbach Talgraben Hassel J	rechts
28+630	2.0.4.1 Klosterbach Talgraben Hassel F	rechts
28+570	2.0.7.1 Klosterbach Talgraben Wichenhäuser B	links
28+310	2.0.7.1 Klosterbach Talgraben Wichenhäuser D	links
28+150	2.0.7.1 Klosterbach Talgraben Wichenhäuser F	links
27+830	2.0.7 Gr. Henstedter Graben	links
27+830	2.0.4.1 Klosterbach Talgraben Hassel B	rechts
27+640	2.0.4 Hasseler Moorgraben B	rechts
27+070	2.0.8 Klosterbach Talgraben Dimhäuser B	links
27+070	2.0.4 Hasseler Moorgraben A	rechts
26+500	2.2.1 Klosterbach Talgraben Klenkenborstel G	rechts
26+480	2.0.8 Klosterbach Talgraben Dimhäuser D	links
26+050	2.0.8 Klosterbach Talgraben. Dimhäuser F	links
26+050	2.2.1 Klosterbach Talgraben Klenkenborstel E	rechts
25+540	2.0.8 Klosterbach Talgraben. Dimhäuser H	links
25+540	2.2.1 Klosterbach Talgraben Klenkenborstel C	rechts
24+980	2.0.8 Klosterbach Talgraben. Dimhäuser K	links
24+470	2.2 Stührener Beeke	Zufluss von rechts
24+425	2.4.1 Klosterbach Talgraben Katenkamp A	links
24+425	2.0.3 Klosterbach Talgraben Sieben Berge M	rechts
23+930	2.4.1 Klosterbach Talgraben Katenkamp B	links
23+930	2.0.3 Klosterbach Talgraben Sieben Berge K	rechts

Station	Bezeichnung	Zufluss / Abschlag
22+980	2.4.1 Klosterbach Talgraben Katenkamp D	links
22+980	2.0.3 Klosterbach Talgraben Sieben Berge H	rechts
22+720	2.4.1 Klosterbach Talgraben Katenkamp E	links
22+550	2.4.1 Klosterbach Talgraben Katenkamp G	links
22+550	2.0.3 Klosterbach Talgraben Sieben Berge F	rechts
22+140	2.4 Vorbach	Zufluss von links
22+140	2.0.3 Klosterbach Talgraben Sieben Berge D	rechts
21+650	2.5.1 Klosterbach Talgraben Mühlenhof A	links
21+840	2.0.3 Klosterbach Talgraben Sieben Berge A	rechts
21+290	2.5 Wasserzug vom Hilken	Zufluss von links
21+290	2.0.2 Klosterbach Talgraben Gräfinghausen G	rechts
21+120	2.0.9.2 Klosterbach Talgraben Klosterseele A	links
20+840	2.0.9.2 Klosterbach Talgraben Klosterseele B	links
20+840	2.0.2 Klosterbach Talgraben Gräfinghausen E	rechts
20+380	2.0.2 Klosterbach Talgraben Gräfinghausen D	rechts
19+940	2.0.2 Klosterbach Talgraben Gräfinghausen B	rechts
19+430	2.0.2 Klosterbach Talgraben Gräfinghausen A	rechts
19+234	2.0.9 Wasserzug vom Hummelsberg	Zufluss von links
18+730	2.0.9.2 Klosterbach Talgraben Kirchseele A	links
18+730	2.0.1 Klosterbach Talgraben Kätingen-Winkelhof J	rechts
18+340	2.0.9.2 Klosterbach Talgraben Kirchseele B	links
18+340	2.0.1 Klosterbach Talgraben Kätingen-Winkelhof G	rechts
18+040	2.0.9.2 Klosterbach Talgraben Kirchseele C	links
17+820	2.0.1 Klosterbach Talgraben Kätingen-Winkelhof E	rechts
17+600	2.0.1 Klosterbach Talgraben Kätingen-Winkelhof D	rechts
17+490	2.0.9.2 Klosterbach Talgraben Kirchseele D	links
17+195	2.0.1 Klosterbach Talgraben Kätingen-Winkelhof C	rechts
17+130	2.0.9.2 Klosterbach Talgraben Kirchseele E	links
17+040	2.0.9.2 Klosterbach Talgraben Kirchseele F	links
16+650	2.0.9.2 Klosterbach Talgraben Kirchseele G	links
16+295	2.0.1 Klosterbach Talgraben Kätingen-Winkelhof B	rechts
16+130	2.0.9.2 Klosterbach Talgraben Kirchseele H	links
16+130	2.0.1 Klosterbach Talgraben Kätingen-Winkelhof A	rechts
15+760	2.6.2 Klosterbach Talgraben Lehmkuhl III. Ord. A	links
15+580	2.6.2 Klosterbach Talgraben Lehmkuhl III. Ord. D	links
15+580	2.6.1 Klosterbach Talgraben Heiligenrode C	rechts
15+000	2.6.2 Klosterbach Talgraben Lehmkuhl III. Ord. E	links
15+000	2.6.1 Klosterbach Talgraben Heiligenrode B	rechts
13+330	Hochwasserabschlag zur Peske	Abschlag nach links
13+330	2.6.1 Klosterbach Talgraben Heiligenrode A	rechts
11+200	2.6 Peske	Zufluss von links
~9+500	ggf. "ungeregelter" Hochwasserüberlauf zum Braunwasser von Blocken	ggf. Abschlag nach rechts
~8+700	ggf. unregelter Hochwasserüberlauf zum Moordeiche Wasserzug	ggf. Abschlag nach rechts

Station	Bezeichnung	Zufluss / Abschlag
7+230	Abschlag zur Varreler Graft	Abschlag nach links
6+320	Abzweig 2.0 Fischpass Varrel	Abschlag nach rechts
6+210	Fischpass 2.0 Varrel	Zufluss von rechts
5+240	2.7 Varreler Graft mit 2.7.3 Wzg. im Branden	Zufluss von links
4+580	2.8 Pultern/Heidbäke/Dünsener Bach	Zufluss von links
4+100	2.1 Moordeicher Wasserzug mit 2.1.1 Braunwasser von Blocken	Zufluss von recht
3+140	2.9 Emshoper Fleth über Siel	Zufluss von links
2+110	Brookhuchtinger Entwässerungszuleiter	Abschlag nach rechts
1+340	1.1.1 Schöpfwerksfleth	ggf. Zufluss über Schöpfwerk von links
0+940	Brockhuchtunger Fleth	ggf. Zufluss von rechts

Das Einzugsgebiet des Klosterbaches/Varreler Bäke ist in Anlage 1 dargestellt und im Folgenden beschrieben.

Ein größeres Nebengewässer im Oberlauf des Klosterbaches ist die Nienstedter Beeke, die zusammen mit ihren Nebengewässern Schorlingborsteler Beeke ($A_{E0} = 10,54 \text{ km}^2$) und Eschenhäuser Beeke ($A_{E0} = 6,3 \text{ km}^2$) ein Einzugsgebiet von $A_{E0} = 38,60 \text{ km}^2$ aufweist. An der Einmündung in den Klosterbach oberhalb von Bassum hat die Nienstedter Beeke somit ein größeres Einzugsgebiet als der Klosterbach an dieser Stelle ($A_{E0} = 20,77 \text{ km}^2$). Unterhalb der Einmündung der Nienstedter Beeke (Station 32+000) ist das Einzugsgebiet des Klosterbaches somit $A_{E0} = 59,37 \text{ km}^2$ groß.

Im Stadtgebiet von Bassum zwischen Bremer Straße (Station 30+500) und der alten Kläranlage (Station 29+500) sind 8 Einmündungen aus dem Kanalnetz in den Klosterbach sowie der einmündende Garbruchsgraben vorhanden. Drei der Einmündungen sind Überläufe aus dem Mischwasserkanalnetz und eine Einmündung ist der Auslauf des 2004 neu errichteten Regenrückhaltebeckens "Am Damm".

Bis zur Einmündung der Pultern (Station 4+580) fließen dem Klosterbach nur kleinere Nebengewässer zu. Das Einzugsgebiet des Klosterbaches ist in diesem Abschnitt relativ schmal. Unterhalb der Einmündung der Varreler Graft und oberhalb der Einmündung der Pultern beträgt die Einzugsgebietsgröße $A_{E0} = 132,74 \text{ km}^2$.

Zwischen Nienstedter Beeke und Pultern münden eine Reihe kleinerer Gewässer in den Klosterbach, von denen hier nur die Stührener Beeke ($A_{E0} = 2,90 \text{ km}^2$) und der Vorbach ($A_{E0} = 6,68 \text{ km}^2$) genannt seien. Daneben ist noch die

Peske zu erwähnen, die als Hochwasserumfluter für die Klostermühle Heiligenrode dient und über eine Überlaufstrecke gemäß Rahmenentwurf einen Abflusanteil von rd. $1,8 \text{ m}^3/\text{s}$ aufnimmt. Unterhalb von Heiligenrode mündet die Peske wieder in den Klosterbach.

Eine Besonderheit stellt die Varreler Graft ($A_{E0} = 13,43 \text{ km}^2$) dar, die oberhalb der Pultern in die Varreler Bäke mündet. Die Varreler Graft ist der Umfluter für die Wassermühle am Gut Varrel. Gemäß Rahmenentwurf entlastet sie die Varreler Bäke bei Hochwasser um $2,5 \text{ m}^3/\text{s}$. Daneben entwässert sie die westlich der (eingedeichten) Varreler Bäke liegenden Flächen. Oberhalb der Varreler Mühle befindet sich ein Verbindungsgraben zwischen Varreler Bäke und der Varreler Graft und ein Überlaufbauwerk, das den Wasserabfluss zur Varreler Graft steuert.

Ein weiteres großes Nebengewässer ist der Dünsener Bach, der im Unterlauf zunächst Heidbäke und weiter unterhalb dann Pultern genannt wird ($A_{E0} = 77,03 \text{ km}^2$). An der Einmündung in die Varreler Bäke nördlich von Varrel beträgt die Größe des Einzugsgebietes rd. 58 % der Größe des Einzugsgebietes der Varreler Bäke.

Unterhalb der Pultern mündet der Moordeicher Wasserzug in die Varreler Bäke. Das Einzugsgebiet hat eine Größe von $A_{E0} = 5,65 \text{ km}^2$, wovon rd. $2,5 \text{ km}^2$ auf das Braunwasser von Blocken entfallen. Der Moordeicher Wasserzug verläuft im alten Talbett der Varreler Bäke, die bei Anlage der Varreler Mühle verlegt wurde, um eine größere Fallhöhe zu erhalten. Bei größeren Hochwässern der Varreler Bäke kommt es zu einem Wasserübertritt aus der Varreler Bäke in den Moordeicher Wasserzug und das Braunwasser von Blocken. Die Leistungsfähigkeit dieser Gewässer ist jedoch nur gering, sodass es dann im Gemeindegebiet von Stuhr zu Überschwemmungen kommt.

Unterhalb der Einmündung der Pultern und des Moordeicher Wasserzuges beträgt die Einzugsgebietsgröße rd. $215,45 \text{ km}^2$.

Vom Moordeicher Wasserzug bis zur Mündung in die Ochtum entwässern keine weiteren Nebengewässer planmäßig die Varreler Bäke ein.

Das Einzugsgebiet des Klosterbaches/Varreler Bäke vergrößert sich bis zur Mündung auf $A_{E0} = 217,27 \text{ km}^2$.

3.5.2 Niederschläge und Abflüsse bei dem Hochwasserereignis 1998

Die im Folgenden aufgeführten Informationen zum Hochwasserereignis im Oktober 1998 wurden aus älteren Vorgängerprojekten des IDN entnommen. Die Aussagen beziehen sich jeweils auf den damaligen Sachstand und wurden mit der jetzt erfolgten Zusammenstellung nicht neu geprüft oder bewertet. Der kursiv gedruckte Absatz wurde neu hinzugefügt.

Niederschlagsdaten

Für den Zeitraum Oktober 1998 lagen folgende Niederschlagsdaten vor:

- Tageswerte der Wetterstation Bassum
- Niederschlagsverteilung der Wetterstation Bremen-Flughafen
- Tageswerte der Station Wasserwerk Harpstedt

Tabelle 3-4 zeigt einen Vergleich der vorliegenden Niederschlagstageswerte. Angegeben werden jeweils die Tageswerte (7.00 Uhr bis 7.00 Uhr) in mm.

Tabelle 3-4: Niederschlagsdaten Oktober 1998 [mm]

Datum	Bassum	Flughafen Bremen	WW Harpstedt
23.10.	12	11	8
24.10	11	13	13,2
25.10	5	9,3	2,6
26.10	6	4,3	5,1
27.10.	73	41,6	63,3
28.10.	3	0,7	3,4
29.10.	4	4,3	3,6
30.10.	12	7,3	8,5
31.10.	8	5,1	8,8
Summe	134	96,6	116,5

Da nur eine Niederschlagsverteilung (½-Stundenwerte) der Wetterstation Bremen vorliegt, wurde diese (prozentual) für das Flussgebietsmodell herangezogen. Um die vor allem am 27.10. stark differierenden Niederschlagsmengen zu berücksichtigen, sind die Werte der Station Bassum verwendet worden.

Statistische Einordnung der Niederschlagsdaten

Für den Bereich Bassum wurden zusätzlich die Starkniederschlagshöhen und Regenspenden anhand der Starkniederschlagshöhen für Deutschland

KOSTRA, herausgegeben vom Deutschen Wetterdienst, ermittelt. Die Werte sind der Tabelle 3-5 zu entnehmen.

Tabelle 3-5: Starkregenauswertung für Bassum (KOSTRA Planquadrat 3125)

Niederschlagsmengen [mm]

Wiederkehrintervall [a]	0,5	1	2	5	10	20	50	100
Niederschlagsdauer [min;h]								
5 min	5,1	6,3	7,5	9,1	10,4	11,6	13,2	14,4
10 min	6,4	8,2	9,9	12,3	14,0	15,8	18,1	19,9
15 min	7,3	9,5	11,7	14,6	16,8	18,9	21,8	24,0
20 min	8,0	10,6	13,1	16,5	19,0	21,6	24,9	27,4
30 min	9,2	12,3	15,5	19,6	22,8	25,9	30,0	33,2
45 min	10,5	14,4	18,2	23,4	27,3	31,1	36,3	40,2
60 min	11,5	16,0	20,5	26,5	31,0	35,5	41,5	46,0
90 min	12,8	17,5	22,3	28,6	33,4	38,1	44,5	49,2
2 h	13,7	18,7	23,7	30,2	35,2	40,1	46,7	51,7
3 h	15,3	20,5	25,7	32,7	37,9	43,1	50,1	55,3
4 h	16,4	21,9	27,3	34,5	40,0	45,4	52,6	58,1
6 h	18,2	24,0	29,7	37,3	43,1	48,8	56,4	62,2
9 h	20,2	26,2	32,3	40,4	46,4	52,5	60,6	66,6
12 h	21,7	28,0	34,3	42,7	49,0	55,3	63,7	70,0
18 h	25,0	31,5	38,0	46,7	53,3	59,8	68,5	75,0
24 h	28,2	35,0	41,8	50,7	57,5	64,3	73,2	80,0
48 h	32,5	40,0	47,5	57,5	65,0	72,5	82,5	90,0
72 h	42,5	50,0	57,5	67,5	75,0	82,5	92,5	100,0

Regenspenden [l/(s · ha)]

Wiederkehrintervall [a]	0,5	1	2	5	10	20	50	100
Niederschlagsdauer [min;h]								
5 min	168,6	209,5	250,4	304,4	345,3	386,2	440,3	481,2
10 min	106,5	135,9	165,3	204,2	233,6	263,0	301,9	331,3
15 min	81,3	105,6	129,8	161,9	186,1	210,4	242,4	266,7
20 min	67,1	88,2	109,4	137,3	158,5	179,6	207,6	228,7
30 min	51,1	68,5	85,9	109,0	126,4	143,9	166,9	184,4
45 min	38,8	53,2	67,6	86,6	101,0	115,3	134,4	148,7
60 min	31,9	44,4	57,0	73,6	86,1	98,7	115,2	127,8
90 min	23,6	32,5	41,3	53,0	61,8	70,6	82,3	91,2
2 h	19,1	26,0	32,9	42,0	48,9	55,7	64,9	71,7
3 h	14,1	19,0	23,8	30,2	35,1	39,9	46,4	51,2
4 h	11,4	15,2	19,0	24,0	27,8	31,5	36,5	40,3
6 h	8,4	11,1	13,8	17,3	19,9	22,6	26,1	28,8
9 h	6,2	8,1	10,0	12,5	14,3	16,2	18,7	20,6
12 h	5,0	6,5	7,9	9,9	11,3	12,8	14,7	16,2
18 h	3,9	4,9	5,9	7,2	8,2	9,2	10,6	11,6
24 h	3,3	4,1	4,8	5,9	6,7	7,4	8,5	9,3
48 h	1,9	2,3	2,8	3,3	3,8	4,2	4,8	5,2
72 h	1,6	1,9	2,2	2,6	2,9	3,2	3,6	3,9

Der Niederschlag vom 27.10.1998 entspricht demnach rd. einem 50-jährlichen Niederschlagsereignis.

In Kombination mit den mehrere Tage vorher aufgetretenen intensiven Vorereignissen (siehe Tabelle 3-5) liegt die Eintrittswahrscheinlichkeit des Gesamt ereignisses sehr wahrscheinlich bei deutlich mehr als 50 Jahren. Dies spiegelt sich auch in der statistischen Einordnung des Hochwasserabflusses in Kirchseelte (etwa 100a) wider.

Abflüsse

Der Hauptpegel des Klosterbaches ist der Pegel Kirchseelte mit einem Einzugsgebiet von rd. 108 km². Beim extremen Hochwasser von 1998 ist dieser Pegel jedoch ausgefallen. Ein weiterer Pegel befindet sich in Groß Mackenstedt ($A_{E0} = 113 \text{ km}^2$). Auch dieser Pegel ist 1998 ausgefallen. Im Oberlauf des Klosterbaches bei Stühren befindet sich ein Pegel ($A_{E0} = 80,80 \text{ km}^2$), der 1998 nicht ausgefallen ist. Dort wurde am 28.10.1998 ein Wasserstand von 192 cm über PNP gemessen. Die gültige und gesicherte Abflusskurve umfasst jedoch nur Wasserstände bis 110 cm über PNP, sodass auch dieser Pegel keine eindeutigen Rückschlüsse über den Hochwasserabfluss von 1998 zulässt.

Seitens des NLWK - Betriebsstelle Brake - wurde versucht, das Hochwasser von 1998 anhand von einzelnen Kontrollmessungen am Pegel Kirchseelte sowie der Ganglinie des benachbarten Delme-Pegels Holzkamp auszuwerten. Da dieser Pegel nahezu die gleiche Einzugsgebietsgröße hat ($A_{E0} = 103 \text{ km}^2$) und die Form des Einzugsgebietes ähnlich ist, wird die Vorgehensweise als zulässig erachtet. Für das Oktoberhochwasser von 1998 wurde demnach ein Spitzenabfluss von 27,6 m³/s am Pegel Kirchseelte ermittelt.

Statistische Einordnung der Abflüsse

Zwischen 1970 und 1998 ergeben sich somit die in Tabelle 3-6 aufgeführten Spitzenabflüsse am Pegel Kirchseelte, die im Pegelblatt des Pegels angegeben werden. Die dargestellten Eintrittswahrscheinlichkeiten (T) sind anhand einer statistischen Auswertung des NLWKN - Betriebsstelle Sulingen - unter Berücksichtigung der genannten Abflussjahre ermittelt worden.

Ein 100-jährlicher Hochwasserabfluss hat gemäß der genannten statistischen Auswertung eine Abflussspitze von ca. 27,2 m³/s.

Tabelle 3-6: Abflussdaten Pegel Kirchseeelte

Datum	Wasserstand* [cm]	Abfluss [m ³ /s]	T [a]
28.10.1998	528	27,60	109
23.02.1970	240	16,30	17
05.03.1979	227	14,20	9
30.03.1981	219	12,80	7
13.03.1981	220	12,10	6
01.02.1980	218	11,80	5,5
05.04.1994	435	10,60	4,5
18.03.1994	414	10,40	4
09.06.1996	434	10,40	4
17.02.1996	431	9,99	4

* Da der Pegel mehrfach versetzt wurde, sind die Werte nur teilweise vergleichbar.

3.5.3 Abfluss bei einem 100-jährlichen Hochwasser

Die im Folgenden aufgeführten Informationen zu den im Untersuchungsraum zu erwartenden 100-jährlichen Hochwasserabflüsse (HQ_{100}) wurden aus den Unterlagen zur Ermittlung der Überschwemmungsgebiete übernommen. Die angegebenen Gewässer-Stationen wurden aktualisiert.

Im Folgenden wird jeweils die Vorgehensweise zur Ermittlung der Hochwasserabflüsse in den ÜSG-Ermittlungen beschrieben und im Anschluss die Werte in Tabelle 3-7 zusammengeführt.

ÜSG Nienstedter Beeke bis Groß Mackenstedt [1]

Ein HQ_{100} am Pegel Kirchseeelte beträgt laut der genannten statistischen Auswertung in etwa 27,2 m³/s. Da vom Oktoberhochwasser 1998, ca. HQ_{109} (Tabelle 3-6), zumindest teilweise Wasserstandsganglinien, sporadische Wasserstandsmessungen und Fotos vorliegen, erfolgte im Rahmen der ÜSG-Ermittlung wie auch in vorherigen Untersuchungen die Einigung mit dem Auftraggeber, dieses Hochwasser mit einem 0,4 m³/s höheren Spitzenabfluss von 27,6 m³/s im Rahmen dieser Untersuchung als Bemessungshochwasser HQ_{100} anzusetzen.

Der Abfluss für einzelne Gewässerabschnitt wurde aufbauend auf dieser Abflussspende anhand der Teileinzugsgebietsgrößen ermittelt.

Aktuelle Ergänzung: Mit dem jetzt vorliegenden, in 2009 aufgestellten GEP der Stadt Bassum [22] liegen ergänzende Informationen zu Einleitungen in der Stadt Bassum vor. Die bei einem 100-jährlichen Niederschlagsereignis in der Stadt Bassum zu erwartende Einleitungsmenge aus der Kanalisation ist nicht bekannt. In dem GEP ist für die Einleitungen von Bremer Straße bis Alte Kläranlage eine 1-jährliche vorh. Einleitmenge von insgesamt 5,6 m³/s benannt. Dass dieser Wert bei einer noch stärkeren Belastung des Kanals (wie einem 100-jährlichen Neiderschlag) noch höher ausfallen kann, ist nicht auszuschließen. Die im GEP angegebene Abflussmenge übertrifft die zur ÜSG-Ermittlung angesetzten Abflussmengen in Bassum deutlich.

ÜSG Klosterbach/Varreler Bäke, Moordeicher Wasserzug und Varreler Graft von Groß Mackenstedt bis Heckhaus [2]

Im Rahmen der Untersuchungen zum Hochwasserschutz Stuhr wurde ein Flussgebietsmodell für die Gewässer im Untersuchungsraum aufgestellt. Dieses Modell wurde anhand des Hochwasserereignisses vom Oktober 1998 kalibriert, das Hochwasser vom Oktober 1998 wurde dabei für die Varreler Bäke als 100-jähriges Ereignis gewertet. Die Abflussmengen für die Ermittlung des Überschwemmungsgebiete wurden aus besagtem Flussgebietsmodell entnommen.

ÜSG von Moordeicher Wasserzug bis Mündung [3]

Die Abflussmengen für diesen Abschnitt wurden ebenfalls auf Grundlage der mit dem Flussgebietsmodell ermittelten Abflussmengen durchgeführt.

Die Hochwasserabflusswelle am Anfang der Berechnungsstrecke (Station 4+000) resultiert jedoch aus der hydrodynamischen Berechnung der oberhalb liegenden Gewässer (Varreler Bäke, Moordeicher Wasserzug, Varreler Graft, Braunwasser von Blocken).

Tabellarische Zusammenfassung der HQ₁₀₀-Abflüsse

Die HQ₁₀₀-Abflüsse aus den Überschwemmungsgebietsermittlungen sind in Tabelle 3-7 zusammengefasst. Für den stationär berechneten Abschnitt von Station 32+000 bis 10+400 entsprechend die angegebenen Abflüsse entlang des Gewässers jeweils der Summe der angesetzten Zuflüsse. Für den instationär berechneten Abschnitt von Station 10+400 bis 0+000 wurde die Verformung und Überlagerung der Zuflusskurven im Hydraulikmodell dynamisch berechnet. Die in der Tabelle angegebenen Werte sind die aus dieser Berechnung resultierenden Spitzenabflüsse im Gewässer an der jeweiligen Station. Die angegebenen Spitzenabflüsse können ggf. zu unterschiedlichen Zeitpunkten auftreten.

Ergänzend zu den im Bestand zu erwartenden Abflüssen aus den ÜSG-Berechnungen sind in der Tabelle die nach der Realisierung der bestehenden Planung in Stuhr zu erwartenden Abflüsse angegeben (Abfluss Planung Stuhr). Diese Abflüsse stammen aus [24].

Tabelle 3-7: HQ₁₀₀-Abflüsse im Klosterbach aus ÜSG-Ermittlungen

Von Station [km]	Bezeichnung	Bis Station [km]	Bezeichnung	HQ ₁₀₀ Abfluss Bestand [m ³ /s]	HQ ₁₀₀ Abfluss Planung Stuhr [m ³ /s]
32+000	Zufluss Nienstedter Beeke	27+000	-	19,85*	-
27+000		24+470	Zufluss Stührener Beeke	20,79*	-
24+470	Zufluss Stührener Beeke	22+140	Zufluss Vorbach	21,51*	-
22+140	Zufluss Vorbach	19+234	Zufluss Wasserzug vom Hummelsberg	26,36*	-
19+234	Zufluss Wasserzug vom Hummelsberg	16+117	Kirchseele	27,49*	-
16+117	Kirchseele	13+340	Abschlag zur Peske	28,60	-
13+340	Abschlag zur Peske	12+739	Mühle Heiligenrode	20,60**	-
12+739	Mühle Heiligenrode	11+200	Zufluss Peske	20,86**	-
11+200	Zufluss Peske	~9+500 bis ~7+500	Überläufe	28,9	29,0
~9+500 bis ~7+500	Überläufe	7+230	Abschlag Varreler Graft	11,8	26,9
7+230	Abschlag Varreler Graft	5+240	Einmündung Varreler Graft	10,1	25,6
5+240	Einmündung Varreler Graft	4+560	Einmündung Pultern	13,3	27,7
4+560	Einmündung Pultern	4+100	Einmündung Moordeicher Wasserzug	23,3	36,4
4+100	Einmündung Moordeicher Wasserzug	0+000	Mündung in die Ochtum	30,0	36,8

* Aufgrund der nun bekannten RW-Einleitungen liegen die Werte in Bassum vermutlich höher als die hier angegebenen Ansätze aus den ÜSG-Berechnungen. Die Abweichungen relativieren sich bis spätestens zum Pegel Kirchseele, da der hier angesetzte Wert durch Messungen und Statistik hinterlegt ist.

** Da dem Hochwasserumfluter "Peske" zwischen den Stationen 13+242 und 11+146 ein Teil des Hochwassers zuge schlagen wird, wurde der Abfluss in diesem Gewässerabschnitt um 8 m³/s reduziert (Kapitel 5.2).

3.6 Bestehende Hochwassergefährdung

3.6.1 Überschwemmungen bei dem Hochwasserereignis 1998

Die Stadt Bassum und die Gemeinde Stuhr sind einer latenten Hochwassergefahr bei hohen Wasserabflüssen des Gewässers ausgesetzt. Zuletzt wurden während des Hochwassers im Oktober 1998 erhebliche Überschwemmungen in Siedlungsbereichen der Stadt Bassum und der Gemeinde Stuhr verzeichnet.

Fotos dieses Hochwasserereignisses wurden im Anhang 2 zusammengestellt. Die im Jahr 1998 betroffenen Bereiche wurden für die beiden Kommunen auf unterschiedlichem Wege rekonstruiert und sind in Anlage 1 und Anlage 4 dargestellt.

Eine nicht amtliche Karte über die Ausdehnung der Überschwemmungsflächen auf dem Gebiet der Gemeinde Stuhr während des Hochwassers 1998 wurde von der Feuerwehr der Gemeinde Stuhr angefertigt. Wassertiefen sind nicht angegeben. Eine digitalisierte Version dieser Karte wurde vom Ochtumverband zur Verfügung gestellt [17].

Die Ausdehnung des Hochwasserereignisses 1998 in der Stadt Bassum wurde im Rahmen der Erstellung des vorliegenden Hochwasserschutzkonzeptes anhand von Fotos des Ereignisses rekonstruiert. Hierbei wurden zunächst, wo möglich, Überschwemmungstiefen abgeschätzt und anhand der Geländehöhen (DGM1) dann Wasserspiegellagen berechnet. Ein Abgleich der so ermittelten Wasserspiegellagen während des Ereignisses mit den Geländehöhen des DGM1 ergab die rekonstruierte Überschwemmungsfläche.

Im Bereich der Stadt Delmenhorst und in Bremen haben die Deiche die letzten Hochwässer ohne größere Schäden überstanden. Siedlungsbereiche wurden hier nicht überschwemmt.

Im Bereich der Gemeinden Neuenkirchen und Kirchseele sind keine Siedlungsbereiche durch das Hochwasser betroffen gewesen. Von Überschwemmungen betroffen waren hier überwiegend landwirtschaftlich genutzte Flächen.

3.6.2 Überschwemmungsgebiete bei einem 100-jährlichen Hochwasser

Überschwemmungsgebiete (ÜSG) sind jene Flächen, die bei einem statistisch einmal in 100 Jahren auftretenden Hochwasserereignis vom Gewässer aus überschwemmt würden. Bei der Berechnung von Überschwemmungsgebieten

wird von den bestehenden Geländebeziehungen ausgegangen. Mögliche Überströmungen von Dämmen/Deichen bei höheren Wasserständen werden berücksichtigt. Ein bei Überströmung und Sturm durchaus denkbares Versagen von Dämmen/Deichen (Deichbruch, Windwurf von Bäumen) wird bei der ÜSG-Ermittlung nicht mit betrachtet.

Für den Verlauf des Klosterbaches/Varreler Bäke wurden in mehreren Abschnitten Überschwemmungsgebiete berechnet. In Tabelle 3-8 sind die durchgeführten Überschwemmungsgebietsermittlungen aufgeführt. In Anlage 1 und Anlage 4 sind die Überschwemmungsgebiete dargestellt.

Tabelle 3-8: Überschwemmungsgebiete des Klosterbaches / Varreler Bäke

Überschwemmungsgebiet	Von	Bis	Verfahrensstand
Klosterbach	Einmündung Nienstedter Beeke	Brücke B 322 (Groß Mackenstedt)	verordnetes ÜSG, Erfassungsdatum: 7. August 2007 (im Bereich Landkreis Oldenburg) und 17. Dezember 2012 (im Bereich Landkreis Diepholz) [1]
Klosterbach/ Varreler Bäke, Moordeicher Wasserzug und Varreler Graft	B 322 (Seckenhausen - Groß Mackenstedt - Delmenhorst) im Süden und Westen	nördlichen Grenze unterhalb der Einmündung des Moordeicher Wasserzuges	vorläufig gesichertes ÜSG Erfassungsdatum: 20. März 2009 [2], Derzeit in Überarbeitung beim IDN
Varreler Bäke	Einmündung des Moordeicher Wasserzuges (Station 4+000) südlich der Oldenburger Straße (B 75)	Ende des Untersuchungsraumes an der Einmündung in die Ochstum (Station 0+000)	Vorabzug aus dem Jahr 2014 [3], noch nicht vorläufig gesichert, derzeit in Überarbeitung beim IDN

Insbesondere die vorläufig gesicherten ÜSG im Bereich der Gemeinde Stuhr stellen aufgrund der standardisierten ÜSG-Berechnungsverfahren mit nicht erodierenden Deichen ein eher positives Szenario bei einem 100-jährigen Hochwasser dar.

In der Praxis werden die bestehenden historischen Deiche je nach Hochwasserlage und Lastfall Schwachstellen und damit Überflutungsbereiche aufweisen, die zu weitergehenden Überschwemmungen führen, als die vorläufig gesicherten Gebiete es suggerieren.

3.6.3 Schadenserwartung

Die bei einem Bemessungshochwasser des Klosterbaches / der Varreler Bäke zu erwartenden Schäden in Niedersachsen wurden vom Geschäftsbereich 2 der Betriebsstelle Norden des NLWKN ermittelt. Die Ergebnisse der Ermittlung

wurden schriftlich dokumentiert (siehe Anhang 4) [20] und im Anschluss mündlich ergänzt [21].

Als Grundlage für die Ermittlung der Schadenserwartung wurden die aus dem Bemessungshochwasser resultierenden maximalen Wassertiefen im Untersuchungsgebiet durch das HWK des NLWKN zusammengestellt. Als Bemessungshochwasser wurde zunächst im gesamten Untersuchungsraum das HQ₁₀₀ angesetzt. Für die Stadt Bassum wurde im Anschluss, aufgrund der mittlerweile aufgelaufenen Erkenntnisse zu den Einleitungsmengen (vergleiche Kapitel 3.5.3) die Schadenserwartung für das Oktoberhochwasser des Jahres 1998 ermittelt. Die Ergebnisse hieraus wurden im Rahmen der 3. Steuerkreissitzung am 01.12.2022 durch das HWK des NLWKN mitgeteilt [21].

Die Schadenserwartung für den Klosterbach im Land Niedersachsen beträgt gemäß [20] und [21] bei dem Hochwasserszenario HQ₁₀₀ rd. 94.804.000 €.

Diese ermittelte Schadenserwartung teilt sich wie folgt auf die betroffenen Kommunen auf:

- Delmenhorst: 1.040.501 €
- Stuhr: 93.266.726 €
- Bassum: 496.773 €

Die angegebene Schadenserwartung umfasst gemäß [20] die Schädigungen am Wohnbau-, Hausrat- und privaten Kfz-Vermögen sowie dem Nettoanlagevermögen und dem Vorratsvermögen für die Bereiche der Wirtschaftszweigeinteilung WZ 2008.

Die zugrundeliegenden statistischen Werte stammen gemäß [20] aus dem Jahr 2018, die seitdem erfolgte Preisentwicklung ist nicht enthalten. Am Beispiel von Bassum betrachtet, wo rd. 40 Hauptgebäude betroffen wären, erscheinen die zu Grunde liegenden Schadensfunktionen nach gemeinsamer Einschätzung auf der 3. Steuerkreissitzung eher niedrig angesetzt.

In den genannten Schäden sind nach dem vorliegenden Kenntnisstand keine Schäden an land- und forstwirtschaftlichen Flächen, an der Infrastruktur sowie keine Kosten für hochwasserbegleitende Schutz- und Abwehrmaßnahmen oder Aufräumarbeiten enthalten.

Mögliche Schäden im Land Bremen wurden im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen des NLWKN nicht mit betrachtet. Für den Ortsteil Huchting, der durch die rechtsseitige Deichlinie der Varreler Bäche vor Überschwemmungen geschützt ist, ist jedoch von einem sehr hohen Schadenspotential auszugehen.

4 Bestehende Hochwasserschutzeinrichtungen

4.1 Vorbemerkung

Im Folgenden werden die bestehenden Hochwasserschutzeinrichtungen für die einzelnen Kommunen in Fließrichtung aufgeführt und in ihrer Funktion beschrieben. Die Hochwasserschutzeinrichtungen umfassen sowohl Hochwasserschutzanlagen (Deiche/Dämme, Abschläge) als auch Hochwassermanagementsysteme (Alarmpläne).

Die bestehenden Hochwasserschutzanlagen sind in Anlage 1 und Anlage 4 dargestellt.

Eine Beurteilung des Zustandes und der Funktionsfähigkeit der bestehenden Anlagen ist in Kapitel 5 gegeben.

4.2 Bestehende Hochwasserschutzeinrichtungen in Neuenkirchen

Im Bereich der Gemeinde Neuenkirchen besteht keine Gefährdung durch Hochwasser des Klosterbaches.

Hochwasserschutzeinrichtungen sind auf dem Gebiet der Gemeinde nicht vorhanden. Ein Alarmplan ist hier nicht notwendig.

4.3 Bestehende Hochwasserschutzeinrichtungen in Bassum

Im Bereich der Stadt Bassum besteht eine latente Gefahr durch Hochwasserabflüsse des Klosterbaches. Auch Siedlungsbereiche sind gefährdet und wurden 1998 überschwemmt.

Das Umflutgewässer an der Stiftsmühle Bassum führt bei Hochwasser zu einer Entlastung des aufgestauten Klosterbaches und der Wehranlage an der Mühle. Bei einem 100-jährlichen Hochwasser kommt es in diesem Bereich dennoch zu Überläufen des Klosterbaches und zu weitläufigen Überschwemmungen der Vorländer.

Von der Bremer Straße bis zur Einmündung der Garbeeke ist das Gewässer linksseitig verwallt, wodurch die Überschwemmungsgefährdung der dahinter liegenden tieferen Siedlungsbereiche etwas gesenkt wird. Bei größeren Hochwasserereignissen erfolgt jedoch ein Einstau dieser Bereiche über die Garbeeke.

Über die Garbeeke, den alten Grabenverlauf südlich der Freudenburg und das RRB "Am Damm" stellt sich bei größeren Hochwasserereignissen ein zweiter Fließweg parallel zum Klosterbach ein, der zu einer gewissen Entlastung des Hauptgewässers führt.

Alarmplan

Ein Alarmplan für die Stadt Bassum ist in Arbeit.

4.4 Bestehende Hochwasserschutzeinrichtungen in Kirchseelte

Im Bereich der Gemeinde Kirchseelte sind keine Siedlungsbereiche durch Hochwasser des Klosterbaches gefährdet.

Hochwasserschutzeinrichtungen sind auf dem Gebiet der Gemeinde nicht vorhanden. Ein Alarmplan ist hier nicht notwendig.

4.5 Bestehende Hochwasserschutzeinrichtungen in Stuhr

Hochwasserschutzanlagen in Heiligenrode

Der oberhalb der Klostermühle Heiligenrode gelegene Gewässerabschnitt ist etwa von Station 14+400 bis zur Mühle mit beidseitigen Verwallungen/Deichen versehen. Die Deiche dienen in erster Linie dazu, die Fallhöhe an der Mühle zu erhöhen. Bei kleineren Hochwasserereignissen werden die beidseitigen, landwirtschaftlich genutzten Vorländer durch die Deiche vor Ausuferungen geschützt.

Bei größeren Hochwasserereignissen werden die Deiche überströmt/überstaut. Siedlungsbereiche sind dabei gemäß ÜSG-Ermittlung nicht betroffen.

Die Klostermühle Heiligenrode wird bei Hochwasser über den rd. 700 m oberhalb der Mühle gelegenen Hochwasserabschlag zur Peske hin entlastet. Der Hochwasserabschlag wurde mittels einer Mulde in der linksseitigen Deichlinie sowie einer leichten Profilierung des Geländes zwischen Deich und Peske realisiert. Der abgeschlagene Abflussanteil über die Peske wird parallel zum Klosterbach nach Norden abgeleitet.

Hochwasserschutzanlagen unterhalb Groß Mackenstedt

Ab der Blockener Straße (etwa Station 10+000) in Richtung Norden befinden sich zunächst in Fließrichtung rechtsseitig und ab der A 1 (etwa Station 9+180) beidseitig des Klosterbaches fast durchgehend Deiche entlang des Gewässers. Auch einmündende Nebengewässer (Pultern, Varreler Graft, Moordeicher Wasserzug) sind teilweise mit Deichen an den Ufern versehen. Die Deiche wurden überwiegend in den 1950er-Jahren von der Delmenhorster Wasseracht (Rechtsvorgänger des Ochtumverbandes) im Zuge des Gewässerausbaus errichtet. Die Deiche liegen im Allgemeinen auf Privateigentum.

In der Regel bilden die Deiche auch das Ufer. Vorländereien oder Bermen sind nur selten vorhanden, sodass die Deiche regelmäßig scharf liegen.

Die Kronenhöhe der Deiche ist gemäß ÜSG-Ermittlung im Bestand nicht ausreichend um ein 100-jährliches Hochwasser abzuführen. Es treten Überläufe auf. Das Freibord ist nicht ausreichend.

In weiten Bereichen in der Gemeinde Stuhr sind die bestehenden Deiche mit Bäumen bewachsen, die im Hochwasserfall das Risiko eines Versagens der erhöhen. Die Zugänglichkeit zu den Deichen ist teilweise nicht gegeben.

Die Deiche bilden faktisch den einzigen Hochwasserschutz für die tiefer liegenden Siedlungsbereiche der Gemeinde Stuhr.

Im Bereich Barkendamm (etwa Station 8+500), wurde in der rechtsseitigen Deichlinie im Bereich einer ehemaligen Überlaufstrecke ein regelbarer Hochwasserüberlauf errichtet. Das Bauwerk besteht aus 2 mit Dammbalken versehenen je 2 m breiten befestigten Überläufen. Im Normalfall ist der Überlaufbereich mit Dammbalken auf Niveau der Deichkrone geschlossen. Bei Lastfällen, in denen der Klosterbach/Varreler Bäke Hochwasser führen, die Niederungen am Moordeicher Wasserzug aber noch Wasser aufnehmen können, kann durch Ziehen von Dammbalken ein gezielter Überlauf erfolgen. Die Wasserstände am Moordeicher Wasserzug sind während der Öffnung des Überlaufes verstärkt zu prüfen. Zeichnet sich eine Überlastung des Moordeicher Wasserzuges ab, ist der Abschlag durch Setzen von Dammbalken zu reduzieren.

Über das Abschlagsbauwerk zur Varreler Graft (Station 7+228) kann ein Teil des Hochwasserabflusses vom Klosterbach zur Varreler Graft abgeschlagen werden. Die Mühle am Gut Varrel kann so entlastet werden. Eine weitere Entlastung der Mühle erfolgt durch die parallel zur Mühle verlaufende Sohlgleite.

Die Mündung des Wasserzug im Branden in die Varreler Graft ist mit einer Rückstausicherung versehen, um eine Rückströmung bei Hochwasser zu verhindern.

Alarmplan

Für den Bereich der Gemeinde Stuhr liegt ein Alarmplan aus dem Jahr 2003 [23] und ein Entwurf des aktuell in Arbeit befindlichen Planes vor. Der Plan wird derzeit weiter überarbeitet.

4.6 Bestehende Hochwasserschutzeinrichtungen in Delmenhorst

Auf dem Gebiet der Stadt Delmenhorst liegt das linksseitige Ufer des Klosterbaches/Varreler Bäke etwa von Station 5+220 bis rd. 500 m oberhalb der Mündung in die Ochtum sowie die Deiche im Unterlauf der Pultern.

Die Deiche auf dem Gebiet der Stadt Delmenhorst entsprechen vom Aufbau und dem Zustand grundsätzlich denen im Gebiet der Gemeinde Stuhr (siehe Kapitel 4.5). Eine Beurteilung der Deiche in diesem Abschnitt wurde in Anhang 3 vorgenommen.

In mehreren Abschnitten, wie z. B. im Bereich der B 75 stehen größere Bäume auf den Deichen, die im Hochwasserfall das Risiko eines Versagens erhöhen. Eine Zugänglichkeit zu den Deichen für Kontroll- und Unterhaltungsmaßnahmen ist größtenteils nicht gegeben.

Im Bereich der Bremer Straße sind die Platzverhältnisse besonders beengt. Oberhalb der Straße sind in der Vergangenheit Erosionen des Böschungsfusses aufgetreten. Um die Erosionen aufzuhalten, wurden hier durch den Ochtumverband Buhnen aus Buschfaschinen eingebaut, Wasserbausteine konnten aufgrund mangelnder Zuwegung nicht eingebaut werden.

Unterhalb der Bremer Straße wurden die Deiche aus technischen bzw. Platzgründen wasserseitig mit Stahlbetonspundwänden versehen. Der Zustand dieser Spundwände ist als abgängig zu bezeichnen.

Alarmplan

Für die Stadt Delmenhorst besteht ein nichtöffentlicher Katastrophenschutzplan (aktuell mit Stand 2021). In dem Katastrophenschutzplan sind bestimmte "Lagen" grundsätzlich beschrieben, deren wahrscheinliche Folgen dargestellt und Alarmierungsketten abgebildet.

Ein spezifischer Alarmplan für den Hochwasserfall ist von der Stadt Delmenhorst nicht vorgesehen.

4.7 Bestehende Hochwasserschutzanlagen in Bremen

Auf bremischem Gebiet liegt die rechtsseitige Deichlinie der Varreler Bäche von der Einmündung des Moordeicher Wasserzuges (etwa Station 4+100) bis zur Mündung in die Ochtum sowie die rechtsseitige Deichlinie des Moordeicher Wasserzuges. Etwa 500 m oberhalb der Mündung in die Ochtum liegt auch der linksseitige Deich der Varreler Bäche auf Bremer Gebiet.

Der rechtsseitige Deich des Moordeicher Wasserzuges und der Varreler Bäche von der Einmündung Moordeicher Wasserzug (Station 4+100) bis zur Bahnlinie (Station 2+374) gehört zum Ringdeich um Huchting und damit zur quasi gewidmeten Landesschutzdeichlinie von Bremen und fällt in den Zuständigkeitsbereich des Bremischen Deichverbandes am linken Weserufer (DVL).

Der weitere Verlauf der Deichlinie von der Bahnlinie stromab ist in Bremen als Sommerdeich kategorisiert. Der Bereich Brokhuchting ist damit formell im Gegensatz zu Huchting kein vor Hochwässern der Varreler Bäche geschütztes Gebiet. Die Sommerdeiche auf Bremer Gebiet befinden sich in der Verwaltung und Pflege der haneg (<https://www.haneg.de/>).

Die Deiche auf dem Gebiet des Landes Bremen wurden ursprünglich zusammen mit den zuvor beschriebenen Bereichen in den 50er Jahren errichtet (siehe Kapitel 4.5). Der Abschnitt zwischen der Eisenbahnlinie Bremen - Oldenburg (Station 2+374) und der Dovemoorstraße (Varreler Landstraße) ist auf Basis der Genehmigung IB(4) 970/62 vom 24.07.1962 nach Kenntnis des DVL zuletzt bestickmäßig erhöht und verstärkt worden. Die Genehmigung und zugehörigen Planunterlagen (Bestick, Geometrien usw.) sind im Archiv des DVL unter Az. 5-12-3710-001 vorhanden. Informationen über das im Deich verbaute Material liegen nach Kenntnis des DVL nicht vor.

Der Aufbau des Deiches ist als "Altdeich" vergleichsweise schmal in der Krone und mit wasser- und binnenseitig steilen Böschungen versehen, was die Unterhaltung erschwert.

Die Zugänglichkeit zum Deich ist größtenteils gegeben, zum Teil ist auf der Krone ein Unterhaltungs- und Deichverteidigungsweg angeordnet. Der Weg wird durch Rad und Fußgängerverkehr öffentlich mitbenutzt.

In vielen Abschnitten befinden sich Gehölze und größere Bäume im Bereich des Deichschutzstreifens bzw. den angrenzenden Privatgärten und teilweise auch auf dem Deich.

Im Bereich unterhalb der Bremer Heerstraße/Huchtinger Heerstraße wurden die Deiche aus technischen bzw. Platzgründen wasserseitig mit Stahlbetonspundwänden versehen. Im gleichen, rd. 100 m langen Abschnitt verläuft aufgrund der bis zur Deichkrone reichenden Privatgrundstücke ein aufgeständerter Fußweg über der wasserseitigen Böschung.

5 Bestehende Hochwasserschutzdefizite

5.1 Vorbemerkung

Bezogen auf ein 100-jährliches Bemessungsereignis (ÜSG) wurden die Funktionsfähigkeit und der Zustand der bestehenden Hochwasserschutzanlagen bewertet.

Die bestehenden Hochwasserschutzanlagen wurden hierfür mit den Anforderungen aus dem Bemessungsereignis und den aktuell gültigen Regeln der Technik abgeglichen. Weiterhin wurden grundsätzliche Defizite bzw. fehlende Anlagen aufgeführt.

Für die Hochwasserschutzanlagen unterhalb der in Bassum geplanten Hochwasserrückhaltebecken (siehe Kapitel 6.1) können die Anforderungen nach Realisierung der bestehenden Planung sinken. Für die Hochwasserschutzanlagen in und unterhalb der Gemeinde Stuhr können die Anforderungen nach Realisierung der bestehenden Planungen (siehe Kapitel 6.2) steigen. In beiden Fällen wird für die Bewertung der Hochwasserschutzdefizite auch das HQ₁₀₀ nach Realisierung der bestehenden Hochwasserschutzplanungen herangezogen.

5.2 Bestehende Hochwasserschutzdefizite in Neuenkirchen

Im Bereich der Gemeinde Neuenkirchen besteht keine Hochwassergefährdung und daher auch kein direkter Handlungsbedarf für den Hochwasserschutz.

Gradlinig ausgebaute Gewässerquerschnitte in Naturschutzbereichen tragen jedoch ohne Notwendigkeit zu einer gewissen Verschärfung der Hochwassersituation für Unterlieger bei.

Anpassungen der Grabenstrukturen werden empfohlen.

5.3 Bestehende Hochwasserschutzdefizite in Bassum

Im Bereich der Stadt Bassum bestehen Defizite bezüglich des Hochwasserschutzes.

Bei HQ₁₀₀ wird im Bestand die bordvolle Leistungsfähigkeit des Klosterbaches im Bereich von der Bremer Straße (Station 30+481) bis unterhalb der Straße

Am Damm überschritten. Es kommt zu Ausuferungen des Klosterbaches und des einmündenden Garbruchgrabens (Garbeeke). Bei kleineren Hochwasserereignissen sind zunächst Niederungsbereiche bzw. einzelne, besonders tief liegende Gebäude betroffen. Bei größeren Hochwasserabflüssen sind größere Siedlungsbereiche betroffen.

Die bestehende linksseitige Verwallung von der Bremer Straße bis zur Freudenburg entspricht nicht den Anforderungen an ein Hochwasserschutzbauwerk (kein durchgängiges Höhenniveau und Profil, starker Bewuchs) und wird bei größeren Hochwasserereignissen umströmt. Der Schutz der tiefliegenden Flurstücke in diesem Bereich vor kleineren Hochwasserereignissen ist nicht gewährleistet.

Der parallele Fließweg südlich der Freudenburg und die damit verbundene Entlastung des Hauptgewässers ist nicht in seiner Funktion gesichert.

Zur Entlastung der Kanalisation können nach starken Niederschlägen erhebliche Abschlüge bzw. Einleitungen in den Klosterbach erfolgen. Die Situation im Klosterbach und den überschwemmungsgefährdeten Siedlungsbereichen wird dadurch verschärft.

In Zusammenhang mit der Schadenserwartung ergibt sich ein Handlungsbedarf, um den Hochwasserschutz in der Stadt Bassum zu verbessern.

5.4 Bestehende Hochwasserschutzdefizite in Kirchseelte

Im Bereich der Gemeinde Kirchseelte besteht keine Hochwassergefährdung und daher auch kein direkter Handlungsbedarf für den Hochwasserschutz.

Der gleichförmige und gradlinige Ausbau des Klosterbaches mit den parallel verlaufenden Talgräben in den landwirtschaftlich geprägten Gebieten trägt jedoch zur Hochwasserbelastung der Unterlieger bei. Die durch die Gradlinigkeit geförderte Tiefenerosion des Gewässers verschlechtert zudem die Wasserverfügbarkeit in Trockenphasen.

Anpassungen der Grabenstrukturen werden empfohlen.

5.5 Bestehende Hochwasserschutzdefizite in Stuhr

Im Bereich der Gemeinde Stuhr bestehen erhebliche Defizite bezüglich des Hochwasserschutzes. Große Siedlungsbereiche sind durch ein Überlaufen oder

Versagen der vorhandenen Deiche sowie durch Rückstau in den Moordeicher Wasserzug überschwemmungsgefährdet.

Der Hochwasserabschlag oberhalb der Klostermühle Heiligenrode zur Peske ist nicht in seiner Funktion gesichert.

Die aus dem 1950er Jahren stammenden Deiche entlang des Klosterbaches können sowohl aufgrund zu niedriger Kronenhöhen als auch aufgrund ihrer Ausgestaltung den Schutz der angrenzenden Gebiete vor einem 100-jährlichen Hochwasser nicht gewährleisten. Auch wenn die Deiche nicht versagen, werden sie überströmt und es kommt zu weitläufigen Überschwemmungen.

Der Aufbau der Deiche entspricht im Hinblick auf die Geometrie (Neigungen, Kronenbreite, Freibordmaß, Bermen) und auf die verwendeten Materialien nicht den aktuell gültigen Regeln der Technik. Die für Kontrollen, für Unterhaltungsmaßnahmen und für die Deichverteidigung notwendige Zugänglichkeit zu den Deichen mit größerem Gerät ist in weiten Teilen nicht gegeben. Hinzu kommen in Teilbereichen Baumbestände auf oder in der Nähe der Deiche, die die Gefahr des Versagens im Hochwasserfall erhöhen.

An den Einmündungen der Varreler Graft und insbesondere des Moordeicher Wasserzuges kommt es bei Hochwasser zu Rückstau aus dem Klosterbach, wodurch die angrenzenden Siedlungsbereiche gefährdet werden.

In Zusammenhang mit der hohen Schadenserwartung ergibt sich ein sehr hoher Handlungsbedarf, um den Hochwasserschutz in der Gemeinde Stuhr zu verbessern.

5.6 Bestehende Hochwasserschutzdefizite in Delmenhorst

Im Bereich der Stadt Delmenhorst bestehen Defizite bezüglich des Hochwasserschutzes. Eine Beurteilung der Deiche in diesem Abschnitt wurde in Anhang 3 vorgenommen.

Die aus dem 1950er Jahren stammenden Deiche entlang der Varreler Bäke können den Schutz der angrenzenden Gebiete vor einem 100-jährlichen Hochwasser nicht nach dem Stand der Technik gewährleisten.

Der Aufbau der Deiche entspricht im Hinblick auf die Geometrie (Neigungen, Kronenbreite, Freibordmaß, Bermen) und auf die verwendeten Materialien (Dichtungskern, Drainagepackung, Filterstabilität) nicht den aktuell gültigen

Regeln der Technik. Die für Kontrollen, Unterhaltungsmaßnahmen und die Deichverteidigung notwendige Zugänglichkeit mit größerem Gerät ist in weiten Teilen nicht gegeben. Hinzu kommen in Teilbereichen Baumbestände auf oder in der Nähe der Deiche, die die Gefahr des Versagens im Hochwasserfall erhöhen.

Die Kronenhöhe der Deiche ist gemäß ÜSG-Ermittlung bei einem 100-jährlichen Hochwasser ausreichend, unterhalb der Huchtinger Heerstraße beträgt das Freibord jedoch teilweise unter 20 cm und entspricht damit nicht den Regeln der Technik. Wenn die Siedlungsbereiche der Gemeinde Stuhr mit der bestehenden Planung vor Hochwasser geschützt werden, erhöhen sich der Abfluss und der Wasserstand im Bereich der Stadt Delmenhorst zwangsläufig.

Die Stahlbetonspundwand nördlich der Bremer Straße ist abgängig und muss erneuert/ertüchtigt werden.

In Zusammenhang mit dem lokal vorhandenen Schadenspotenzial (angrenzender Weg und Gebäude) ergibt sich ein Handlungsbedarf, um ein Versagen der Spundwand und damit des Deiches zu verhindern. Es wird empfohlen prioritär den Deichabschnitt zwischen Bremer Straße und Bahnlinie zu sichern (Spundwand) und im Bestick anzuheben.

Langfristig wird empfohlen, den Aufbau der gesamten Deichstrecke an die Regeln der Technik anzunähern.

5.7 Bestehende Hochwasserschutzdefizite in Bremen

Im Bereich Bremen-Huchting bestehen Defizite bezüglich des Hochwasserschutzes. Eine Beurteilung der Deiche in diesem Abschnitt wurde in Anhang 3 vorgenommen.

Die aus dem 1950er Jahren stammenden und im Jahr 1962 ertüchtigten Deiche entlang der Varreler Bäke weisen im Bereich Bremen-Huchting gemäß Aufmaß der ÜSG-Ermittlung ein Freibord von ≥ 50 cm auf. Lediglich unmittelbar südlich der Huchtinger Heerstraße wird dieses Maß unterschritten, wobei aufgrund der lokalen Situation unklar ist, ob die maximale Kronenhöhe hier aufgemessen werden konnte.

Der Aufbau der Deiche entspricht im Hinblick auf die Geometrie (Neigungen, Kronenbreite, Freibordmaß, Bermen) nicht den aktuell gültigen Regeln der Technik, die verwendeten Materialien sind nicht bekannt. Insbesondere die im

Bereich Huchting vorhandenen Baumbestände auf oder in der Nähe des Deiches erhöhen bei Unwetter die Gefahr des Versagens der Deiche.

Eine Annäherung der Deiche an die Regeln der Technik wird empfohlen.

Das ASV plant eine Verbesserung der Wegesituation im Bereich nördlich der Bremer Straße. Aufgrund des lokal vorhandenen Schadenspotenzials (angrenzende Privatgärten und Gebäude sowie Wegeverbindung) wird eine Ertüchtigung der Spundwand in Zusammenhang mit der aufgeständerten Wegeverbindung empfohlen.

6 Bestehende Hochwasserschutzplanungen

6.1 Bestehende Hochwasserschutzplanungen in Bassum

Für den Hochwasserschutz der Stadt Bassum wurde eine Machbarkeitsstudie mit Stand vom 15.11.2021 erstellt [26], aus der die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen hervorgehen.

Hochwasserrückhaltebecken Klosterbach (B1) und Nienstedter Beeke (B2)

Um die Siedlungsbereiche der Stadt Bassum vor Hochwasser zu schützen, sind gemäß der Machbarkeitsstudie Hochwasserrückhaltebecken in den südlich bzw. südöstlich der Stadt gelegenen Oberläufen des Klosterbaches und der Nienstedter Beeke erforderlich. Vorgesehen ist die Errichtung je eines Hochwasserrückhaltebeckens am Klosterbach und an der Nienstedter Beeke, wobei das Becken am Klosterbach prioritär umgesetzt werden soll. Die technische Machbarkeit für die Becken ist weitgehend geklärt. Standort und realisierbare Größe der Becken stehen noch nicht fest. Insbesondere an der Nienstedter Beeke ist die Flächenverfügbarkeit gering.

Die geplanten Rückhaltebecken bestehen aus einem Erddamm quer zum Gewässer, einem Durchlass/Auslassbauwerk im Bereich des Gewässers, einem Notüberlauf sowie einer Zuwegung. Ein Einstau der Rückhaltebecken erfolgt nur bei größeren Hochwasserereignissen, die für die Stadt Bassum kritisch wären. Die Fläche des Beckens kann ansonsten wie bisher weiter genutzt oder für naturschutzfachliche Aufwertungen umgestaltet werden.

Die Rückhaltebecken bewirken eine Reduktion des Spitzenabflusses bei Hochwasser und eine Dämpfung der Hochwasserwelle in dem unterhalb gelegenen Gewässerverlauf. Hiervon profitiert insbesondere die Stadt Bassum, aber auch der weitere Verlauf des Klosterbaches.

Lokaler Hochwasserschutz (B3) und Optimierung der Kanalisation (B4)

Als flankierende Maßnahmen sind im Stadtbereich lokale Ufererhöhungen und eine Optimierungen der Kanalisation empfehlenswert.

Im Zuge einer parallel in Planung befindlichen Umgestaltung der Parkanlage an der Freudenburg mit Thiestätte wird u. a. angestrebt, den parallelen Fließweg im Hochwasserfall südlich der Freudenburg weiter auszugestalten.

Maßnahmen der Auenentwicklung (Ax)

Weitere flankierende Maßnahmen der Auenentwicklung wurden im Rahmen des vorliegenden Konzeptes erarbeitet und sind in Kapitel 7.2 beschrieben.

Auswirkungen der Maßnahmen

Durch die Realisierung der beiden Rückhaltebecken können Überschwemmungen sensibler Siedlungsbereiche in der Stadt bei einem 100-jährlichen Hochwasser vollständig verhindert werden. Bei der Realisierung (zunächst) nur eines Rückhaltebeckens wird die Gefährdung im Stadtbereich erheblich reduziert, es verbleibt aber ggf. ein kleinerer, weiterhin zu erwartender Schaden. Durch die Rückhaltebecken ergibt sich auch eine entlastende Wirkung für den weiteren Verlauf des Klosterbaches, diese kann jedoch auf Grundlage der vorliegenden Untersuchungen und Gutachten nicht quantifiziert werden.

6.2 Bestehende Hochwasserschutzplanungen in Stuhr

Nach dem Hochwasser im Oktober 1998 wurden im Bereich der Gemeinde Stuhr umfangreiche Hochwasserschutzplanungen angefertigt. Die Planungen wurden 2015 im Entwurf fertiggestellt und beim Landkreis Diepholz zur Planfeststellung eingereicht. Im Zuge des noch laufenden Planfeststellungsverfahrens sind mehrere Teilbereiche der Planung angepasst bzw. geändert und Zusatzgutachten zu verschiedenen Themen erstellt worden. Die folgenden Beschreibungen beziehen sich auf den Planungsstand von 10/2022 [24], [25].

Der Planungsraum erstreckt sich von nördlich Groß Mackenstedt (Station 10+200) bis zur Einmündung des Moordeicher Wasserzuges in die Varreler Bäke (Station 4+130).

Geplante Neuanlage von Deichen mit Nebenanlagen (S1)

Auf der rd. 6 km langen Gewässerstrecke sind zum größten Teil links und rechts des Klosterbaches/Varreler Bäke Hochwasserschutzmaßnahmen in Form von Neuanlagen von Deichen oder Hochwasserschutzwänden vorgesehen. In einigen Teilbereichen werden die vorhandenen Deiche ertüchtigt, oder es kann auf diese baulichen Anlagen verzichtet werden, da hier z. B. das Gelände ausreichend hoch ist. Die Höhen der Deiche sind je nach Geländehöhe unterschiedlich und liegen zwischen 1 m bis 1,5 m bis hin zu rd. 3 m über dem vorhandenen Gelände.

Entlang der neu angelegten oder ertüchtigten Deiche sind Deichverteidigungswege mit Anschluss an das öffentliche Straßennetz oder Wendemöglichkeiten vorgesehen. Zusätzlich zu den Deichen sind diverse neue Bauwerke geplant. Unter anderem sind an der Einmündung des Moordeicher Wasserzuges und der Varreler Graft jeweils ein Siel-/Schöpfwerk vorgesehen. Im Bereich des Gut Varrel ist ein neues Umflutgerinne als Hochwasserumfluter mit integrierter Sohlengleite als Fischaufstiegsanlage sowie einer neuen Brücke geplant. Der vorhandene Abschlag der Varreler Graft wird durch einen Neubau innerhalb der neuen Deichtrasse ersetzt. Im Oberlauf des Moordeicher Wasserzuges ist ein Bauwerk für einen Hochwasserabschlag geplant. An diversen Stellen im Verlauf der Deichtrasse sind Wasserrückführungsbauwerke mit Rückschlagklappen geplant. Zwecks der Erreichbarkeit der Vorlandbereiche der Deiche sind einige Deichrampen (Deichüberfahrten) vorgesehen.

Neu angelegte Deiche werden überwiegend in größerer Entfernung zum Gewässer neu errichtet, als dies im Bestand der Fall ist. Auf rd. 5 km Uferstrecke ist vorgesehen, die vorhandenen Deiche zwischen dem Gewässer und der neuen Deichtrasse bis etwa auf das Niveau des umliegenden Geländes abzutragen und so eine Sekundäraue herzustellen. Im Bereich der Sekundärauen kann eine gewisse Eigendynamik in der Gewässerentwicklung zugelassen werden, sofern diese die Deichsicherheit nicht beeinträchtigt (Entwicklungskorridore). Teilweise ist auch ein Gehölzaufwuchs möglich. In der Regel werden die Sekundärauenbereiche bereits bei mittleren Hochwasserereignissen durchströmt und vergrößern den bei Hochwasser verfügbaren Abflussquerschnitt im hochwassergefährdeten Gewässerabschnitt in Stuhr.

Auf rd. 2,2 km Uferlänge ist dagegen vorgesehen, die vorhandene Deichlinie als "Sommerdeich" bestehen zu lassen. Das Gelände zwischen der weiter bestehenden alten und der neu errichteten Deichlinie dient künftig als Polder bzw. Retentionsraum, der bei extremen Hochwasserereignissen einen Teil des Hochwasserabflusses sicher zwischenspeichern und so die Hochwasserwelle z. T. kappen kann. Dies führt zu einer gewissen Reduktion des Hochwasserabflusses in den folgenden Gewässerabschnitten. Die Flächen im Polder können weiter genutzt werden wie bisher. Im Normalfall ergeben sich hier keine Überschwemmungen. Bei extremen (seltenen) Hochwasserereignissen, werden die alten Deiche, wie bisher auch überströmt, und die Flächen werden überschwemmt. Die Überschwemmung wird aber künftig durch die neue Deichlinie in Richtung der Siedlungsbereiche begrenzt.

Auswirkungen

Zusammenfassend wird durch die geplanten Maßnahmen für den Raum Stuhr ein Schutz gegen ein 100-jährliches Hochwasser nach dem Stand der Technik erreicht. Die im Bestand zu erwartenden hohen Schäden durch ein solches Hochwasser werden nach der Umsetzung der Planung nicht mehr auftreten.

Bei niedrigen und mittleren Abflüssen im Klosterbach/Varreler Bäke ergeben sich durch die geplanten Maßnahmen nur lokal im Bereich der Varreler Mühle Veränderungen, wo die Fischdurchgängigkeit verbessert wird. Die Sielbauwerke an den Mündungen der Varreler Graft und des Wasserzuges im Branden bleiben geöffnet.

Bei Hochwasser verändern sich die Abflussverhältnisse aber erheblich. Der bisher ungewollt stattfindende Überlauf von rd. 19 m³/s des Hochwasserabflusses in Richtung Moordeicher Wasserzug und die daraus resultierende großflächige Überschwemmung von Siedlungsbereichen entfällt künftig bzw. wird auf das schadlos mögliche Maß reduziert. Künftig erfolgen über die geplanten Bauwerke nur noch kleinere planmäßige Abschläge zum Moordeicher Wasserzug und zur Varreler Graft. Der innerhalb der "Deichlinie" abzuführende Abflussanteil erhöht sich entsprechend, kann aber durch die geplanten Maßnahmen sicher abgeführt werden. Die im Bestand vorhandene unnatürlich starke Konzentration auf den Gewässerquerschnitt können durch die geplanten Maßnahmen etwas abgemildert werden. Die Nebengewässer Moordeicher Wasserzug und Varreler Graft haben dank der geplanten Schöpfwerke künftig auch bei Hochwasser eine Vorflut zum Klosterbach/zur Varreler Bäke.

Zusätzlich zu den derzeit geplanten und in Planfeststellung befindlichen Hochwasserschutzplanungen in der Gemeinde Stuhr sind in der Gemeinde noch weitere Maßnahmen denkbar. So können z. B. bei weiterer Flächenverfügbarkeit Deichabschnitte geschliffen/zurückverlegt werden, wodurch eine Auenentwicklung bei gleichzeitiger Reduktion des Hochwasserspiegels erreicht werden könnte. Diese ergänzenden bzw. flankierenden Maßnahmen werden im Kapitel 9 betrachtet.

7 Ergänzende Maßnahmen

7.1 Vorbemerkung

Mit den in Kapitel 6 beschriebenen bestehenden Hochwasserschutzplanungen werden die erheblichsten Punkte der in Kapitel 5 beschriebenen Defizite des Hochwasserschutzes abgebaut.

Weitere Verbesserungen der verbleibenden Defizite können durch ergänzende Maßnahmen erzielt werden. Bei der Erarbeitung der ergänzenden Maßnahmen wurden auch mögliche Synergien bzgl. der naturschutzfachlichen Ziele der Gewässerentwicklung sowie bzgl. möglicher Verbesserungen der Wasserverfügbarkeit in Trockenzeiten mit betrachtet.

Im Folgenden werden zunächst die für den gesamten Gewässerverlauf erstrebenswerten ergänzenden Maßnahmen der Auenentwicklung betrachtet, mögliche Standorte für diese Maßnahmen (Ax) werden identifiziert und beschrieben (Kapitel 7.2) und sind in den Anlagen 3 und 5 dargestellt.

Im darauffolgenden Kapitel 7.3 wird auf weitere ergänzende Maßnahmen in den einzelnen Kommunen eingegangen. Ergänzende technische und örtlich klar zu lokalisierende Maßnahmen (Ex) sind ebenfalls in den Lageplänen dargestellt. Zusätzlich wird auf nicht technische ergänzende Maßnahmen eingegangen, deren Lage nicht im Vorfeld eingegrenzt wurde.

7.2 Maßnahmen zur Auenentwicklung

7.2.1 Ziele der Maßnahmen zur Auenentwicklung

Das Gewässer wurde im Laufe der Zeit immer wieder begradigt und neigt durch sein relativ starkes Gefälle zu Tiefenerosionen. Hieraus resultieren wiederum ein Absinken des Grundwasserstandes bei Trockenheit und eine Beschleunigung und verstärkte Konzentration von Hochwasserabflüssen, was die Hochwassergefährdung der Unterlieger verschärft.

Um die Fließgeschwindigkeiten zu verringern und eine Annäherung an ein naturnahes Ausuferungsverhalten zu ermöglichen, bieten sich Laufverlängerungen mit gleichzeitiger Entwicklung von Auenstrukturen an.

Durch die Verlängerung der Fließstrecke für das Gewässerbett reduziert sich das Gefälle und die Fließgeschwindigkeit bis zum bordvollen Abfluss.

In Bereichen ohne größeres Schadenspotenzial ist es zudem erstrebenswert, die Fließgeschwindigkeit größerer, über das Vorland abfließender Hochwasserereignisse durch die Etablierung einer natürlichen Auenvegetation sowie weiterer Auenstrukturen zu verlangsamen und die natürliche Retention zu stärken. Durch das Anlegen zusätzlicher Senken bzw. Muldenstrukturen kann der Rückhalt und die Dämpfung der Hochwasserwelle zusätzlich gestärkt werden.

Auch in Bereichen mit Schadenspotential können Auenstrukturen angelegt werden, hier ist die Umgestaltung so zu planen, dass sich der Hochwasserspiegel nicht erhöht oder sogar verringert. Hierfür sind die Auenstrukturen eher parallel zur Fließrichtung herzustellen und ggf. zusätzliche Flutrinnen zu schaffen.

7.2.2 Beispielhafte Darstellung von Maßnahmen zur Auenentwicklung



Abbildung 7-1: Beispielhafte Darstellung einer Auenentwicklung

In der Abbildung ist beispielhaft eine naturnahe Verlängerung des Klosterbaches dargestellt, realisierbare Standorte und Ausdehnungen stehen noch nicht fest.

Ziel der Laufverlängerung soll ein naturraumtypischer Gewässerlauf mit einhergehender Verlangsamung des Hochwasserabflusses und Dämpfung von Abflussspitzen sein. Im Korridor des neuen Gewässerlaufes soll sich eine natürliche Auenstruktur mit standorttypischen Gehölzen entwickeln. Zusätzliche Senken dienen dem Hochwasserrückhalt in der Fläche.

Der alte Gewässerlauf bleibt zwischen den Absperrdämmen erhalten und fungiert als Speicherraum zur Grundwasseranreicherung und/oder zur Feldberegnung.

7.2.3 Auswahl möglicher Standorte für Maßnahmen zur Auenentwicklung

Zur Auswahl potenzieller Flächen für eine Laufverlängerung und die Anbindung der Aue wurden verschiedene Kriterien betrachtet. In erster Linie wurden Flächen nach Art ihrer Nutzung ausgewählt. Flächen mit hochwertiger Nutzung (Gebäude, Infrastruktur) sowie naturschutzfachlich hochwertige Flächen (Ge-
hölze/Wald) entfallen für die Umsetzung von Maßnahmen.

Anhand der Gewässerstrukturkartierung und den Wasserkörperdatenblättern wurden Gewässerabschnitte, die als deutlich verändert, stark bis sehr stark verändert oder vollständig verändert eingestuft sind, betrachtet. In diesen Abschnitten ist es erstrebenswert ein natürliches Fließverhalten mit Auenanbindung wieder herzustellen.

Zudem grenzen die Geländehöhen (DGM1) die Auswahl potenzieller Flächen ein. Tiefliegende Talbereiche bieten sich zur natürlichen (Wieder-) Anbindung einer Aue an, während bei ansteigendem/hohem Gelände Ausuferungsmöglichkeiten nur durch erhöhten Erdabtrag möglich sind. In vereinzelt Abschnitten ist eine Laufverlängerung in ansteigendem Gelände denkbar, wenn dadurch Ausuferungen auf der gegenüberliegenden Seite, in Waldbereichen möglich sind. Die Umwandlung/Rückentwicklung zu Auenwäldern hat einen hohen Stellenwert zum Hochwasserrückhalt.

Nach Einschränkung der Maßnahmenflächen durch genannte Kriterien ist der Gewässerabschnitt oberhalb der potenziellen Maßnahmenfläche zu berücksichtigen. Die Maßnahmen erzeugen im Allgemeinen durch den verlangsamten Abfluss und Rückhalt einen zusätzlichen Anstieg des Hochwasserspiegels im Oberwasser. Dieser ist nicht in allen Bereichen vertretbar. Es kann zu Konflikten mit Wohnbauflächen, Bauwerken (Brücken, Deiche/Verwallungen, Stau-/Abschlagsbauwerke, Teiche) und Zuflüssen kommen, die hydraulisch zu überprüfen sind.

Des Weiteren wurden Luftbilder und der Landschaftsrahmenplan Landkreis Diepholz bei der Auswahl berücksichtigt.

Auf Grundlage der angegebenen Kriterien wurden mögliche Standorte für Maßnahmen der Auenentwicklung ausgewählt. Die Auswahl der Standorte (A1-22)

ist in Tabelle 7-1 aufgeführt und im Folgenden beschrieben. Die Standorte sind in Anlage 3 und 5 ÜK/LP Hochwasserschutzkonzept dargestellt.

Tabelle 7-1: Maßnahmen zur Auenentwicklung - Standortauswahl

von	bis	Nutzung (DLM)		Vorlandhöhe in Fließrichtung		Aufstauvertretbar	Maßnahme
		[km]	[km]	links	rechts		
Gemeinde Neuenkirchen/Stadtgemeinde Bassum							
40+800	40+600	Wald	Landwirtschaft	tief	hoch	ja	A1
38+700	38+500	Landwirtschaft	Wald	hoch	tief	ja	A2
38+500	38+200	Landwirtschaft	Wald	hoch	tief	prüfen	A3
Stadtgemeinde Bassum							
34+900	34+300	Landwirtschaft	Landwirtschaft	tief	hoch	ja	A4
33+000	32+800	Landwirtschaft	Vegetationslos	tief	tief	ja	A5
32+000	31+700	Landwirtschaft	Wald	hoch	hoch	prüfen	A6
Stadtgebiet Bassum							
30+000	29+100	Landwirtschaft	Wohnbaufläche	tief	hoch	nein	A7
Stadtgemeinde Bassum							
29+100	28+200	Landwirtschaft	Landwirtschaft	tief	tief	prüfen	A8
27+800	27+300	Landwirtschaft	Landwirtschaft	tief	tief	prüfen	A9
26+800	26+200	Landwirtschaft	Landwirtschaft	tief	hoch	ja	A10
Stadtgemeinde Bassum/Gemeinde Kirchseele							
23+900	21+600	Landwirtschaft	Landwirtschaft	tief	tief	ja	A11
21+600	20+400	Landwirtschaft	Landwirtschaft	tief	tief	ja	A12
20+400	19+900	Landwirtschaft	Landwirtschaft	tief	tief	ja	A13
19+900	18+700	Landwirtschaft	Landwirtschaft	tief	tief	prüfen	A14
18+700	17+200	Landwirtschaft	Landwirtschaft	tief	tief	prüfen	A15
17+200	16+100	Landwirtschaft	Landwirtschaft	tief	tief	prüfen	A16
Stadtgemeinde Bassum/Gemeinde Kirchseele/Gemeinde Stuhr							
16+100	15+200	Landwirtschaft	Landwirtschaft	tief	tief	prüfen	A17
15+200	13+800	Landwirtschaft	Landwirtschaft	tief	tief	ja	A18
Gemeinde Stuhr							
13+800	12+800	Landwirtschaft	Landwirtschaft	hoch	hoch	ja	A19
Gemeinde Stuhr/Stadt Delmenhorst/Stadt Bremen							
4+600	4+100	Landwirtschaft	Landwirtschaft	tief	tief	nein	A20
Stadt Delmenhorst/Stadt Bremen							
3+800	3+200	Landwirtschaft	Wohnbaufläche	tief		nein	A21
2+400	1+600	Landwirtschaft		tief		nein	A22

Die Maßnahme A9 in Bassum-Henstedt wurde als Pilotmaßnahme für die Auenentwicklung ausgewählt. Es wird angestrebt diese Maßnahme prioritär weiter zu verfolgen.

Gemeinde Neuenkirchen/Stadtgemeinde Bassum
(km 41+179 bis km 38+200)

Der Klosterbach ist im Oberlauf als natürliches Gewässer ausgewiesen, lediglich der 1. Kilometer ab Quelle und rd. 4 km im Bereich von Bassum gelten laut Bewertung der Gewässerstruktur als stark bis sehr stark verändert.

(A1) Im Abschnitt oberhalb von Neuenkirchen (**km 40+800 bis km 40+600**) fließt der Klosterbach mit einem gestreckten Verlauf durch das Totenbruchsmoor. Die Fläche rechtsseitig des Gewässers wird landwirtschaftlich genutzt und steigt Richtung Neuenkirchen an. Auf dieser landwirtschaftlich genutzten Fläche ist eine naturraumtypische mäandrierende Laufverlängerung denkbar und damit kann ein zusätzlicher Einstau und Rückhalt bei Hochwasserereignissen durch Überflutung der linksseitig tiefer liegenden Waldflächen erzielt werden.

Die nächsten Kilometer bis kurz oberhalb der Straße "Zum Klosterbach" (km 38+549) fließt der Klosterbach durch einen mäßig veränderten Waldabschnitt. In diesem Abschnitt wäre eine Reduktion der Leistungsfähigkeit durch mögliche Sohlstrukturen oder unterhalb angeordneter Laufverlängerungen vertretbar.

(A2, 3) Unmittelbar ober- und unterhalb des Durchlasses (**km 38+700 bis km 38+200**) ist eine mögliche Laufverlängerung auf den teilweise höher liegenden Grünlandflächen zu prüfen. Ggf. kann der vorhandene Gehölzbestand als beschattende Uferstruktur, unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Aspekte, mit einbezogen werden.

Stadtgemeinde Bassum (km 38+200 bis km 31+600)

Die folgenden rund 3,5 km verläuft der Klosterbach als mäßig bis gering verändertes Gewässer größtenteils durch Waldflächen. In diesem Abschnitt ist ein Anstieg der Wasserspiegellage grundsätzlich vertretbar, lediglich die 2 linksseitigen Zuflüsse sind bzgl. eines kritischen Rückstaus zu überprüfen.

(A4) Linksseitig des mäßig geschwungenen Gewässerabschnittes **km 34+900 bis km 34+300** befindet sich zwischen einer Ufergalerie und dem Wald "Wedehorner Holz" eine Grünfläche, auf der eine Gewässerverlängerung mit mäandrierendem Verlauf denkbar wäre. Die Fläche liegt gemäß DGM tiefer als das Ufer, während rechtsseitig das Gelände ansteigt und Ausuferungen nicht möglich sind. Beim Anheben der HW-Wasserspiegellage ist lediglich der Rückstau in das oberhalb des Abschnittes, von links zufließende Gewässer zu prüfen.

Bis km 33+000 fließt der Klosterbach durch ein rd. 50 m bis 100 m breites Sohlen-Muldental mit flächigem bodenständigem Wald.

(A5) Von **km 33+000 bis km 32+800** fließt das Gewässer durch tief liegende Grünlandflächen. Rechtsseitig befindet sich am Gewässer ein breiter Saumstreifen, der dauerhaft nicht landwirtschaftlich genutzt wird.

Parallel zu den möglichen Maßnahmen der Laufverlängerung und Auenentwicklung (A4, 5) besteht die Machbarkeitsstudie zur Hochwasserschutzplanung in Bassum. Geplant ist die Anlage von Hochwasserrückhaltebecken am Klosterbach und/oder der Nienstedter Beeke, vgl. Kapitel 6.1.

Bis zum Zufluss der Nienstedter Beeke (km 32+000) verläuft das Gewässer größtenteils durch Waldflächen mit Fischteichen im Nebenanschluss.

(A6) Im Abschnitt von der Nienstedter Beeke bis zur B 51 (**km 32+000 bis km 31+615**) befindet sich linksseitig des Klosterbaches eine rd. 70 m breite Grünfläche mit steigendem Gelände, auf der eine Laufverlängerung zu prüfen ist. Rechtsseitig befinden sich Waldflächen mit vorhandenen Stillgewässern/Teichen, hier wäre die Verträglichkeit eines möglichen Wasserspiegelanstiegs zu prüfen.

Stadtgebiet Bassum (km 31+600 bis km 29+100)

Ab der B 51 (km 31+615) beginnt die Ortslage Bassum. Der Gewässerlauf ist hier bis zum Zufluss des Garbruchgrabens (km 30+240) und auch danach sehr stark verändert. Eine Laufverlängerung ist aufgrund der Topografie (Wald, Teiche, Wohnbauflächen) jedoch nicht möglich. Zwischen der Bahnstrecke und der L 776 verläuft linksseitig am Talrand ein Umfluter, ggf. ist der dazwischen liegende Talbereich als Auwald durch Abtrag der Uferverwallung wieder anzuschließen.

(A7) Im Bereich der alten Kläranlage bis etwa Höhe Ortschaft Wichhausen (**km 30+000 bis km 29+100**) ist das Gewässer sehr stark bis vollständig verändert. Dieser Abschnitt weist einen leicht nach Westen gelagerten, rd. 200 m breiten Talraum auf, der weitgehend als Grünland bewirtschaftet wird. Eine Laufverlängerung ist hier zu prüfen, ein Anstieg der Wasserspiegellage bei Hochwasser ist vermutlich aufgrund der oberhalb liegenden Bauwerke und Bebauungen nicht möglich. Ggf. ist hier zur möglichen Laufverlängerung über eine Flutmulde zur Hochwasserentlastung in der Stadt Bassum nachzudenken.

Stadtgemeinde Bassum (km 29+100 bis km 23+900)

(A8) Von Ortschaft Wichenhäusen bis kurz oberhalb der K 126 (**km 29+100 bis km 28+200**) verläuft das sehr stark veränderte Gewässer durch weitestgehend landwirtschaftlich genutzte Grünlandflächen, unterbrochen mit kleineren Waldabschnitten. Das Sohlen-Muldental wird auf einer Breite von rd. 200 m durch Talrandgräben begrenzt. Hier ist eine abschnittsweise Laufverlängerung ggf. unter Einbeziehen der vorhandenen Grabenstruktur möglich. Die Auswirkungen einer Wasserspiegelanhebung ist bezüglich der oberhalb liegenden Bauwerke und der Ortslage Bassum zu prüfen.

Bis zur K 126 (km 27+838) ist eine Verlegung des Gewässers aufgrund der Kläranlage und dem rechtsseitigen Geländeanstieg nicht möglich.

(A9) Unterhalb der K 126 fließt der Klosterbach im deutlich bis stark veränderten Gewässerbett durch landwirtschaftlich genutzte Grünflächen (**km 27+800 bis km 27+300**). Rechts befinden sich in geringer Entfernung Fischteiche im Nebenanschluss, links ist ein Teich in etwas größerem Abstand vorhanden. Beidseitig wird der Talraum durch höher gelegene Talrandgräben abgeschlossen. Eine Laufverlängerung ist auf diesem Abschnitt unter Berücksichtigung der Brücke (K 126), der Kläranlage und der Teiche sowie der vorhandenen Gräben vorstellbar.

(A10) Nach einer Strecke entlang von Brachland und Waldflächen beginnt ab **km 26+800** ein rd. 600 m langer, tiefer liegender Abschnitt. Beidseitig des Gewässers befindet sich ein rd. 100 m breiter Talraum, der als Grünland genutzt und von Talrandgräben abgeschlossen wird. Eine Laufverlängerung ist auf diesem deutlich bis stark veränderten Gewässerabschnitt näher zu betrachten. Ein Anstieg des Hochwasserspiegels sollte bei den unmittelbar oberhalb liegenden Flächen möglich sein. Zu berücksichtigen sind die beidseitigen Zuflüsse der Talrandgräben.

Bis nördlich der Ortschaft Stühren (km 23+900) fließt der Klosterbach durch eine Art Muldental, dessen Gelände beidseitig ansteigt.

Stadtgemeinde Bassum/Gemeinde Kirchseelte (km 23+900 bis km 16+100)

(A11 bis A16) Von **km 23+900 bis km 16+100** fließt der stark veränderte Klosterbach, entlang der Ortschaften Gräfinghausen, Klosterseelte und Kirchseelte bis Ördekenbrück und Kätingen durch ein Sohlental mit landwirtschaftlich genutzten Acker- und Grünlandflächen. In diesem Abschnitt sind Laufverlängerungen in das wechselseitig flach verlaufende, von Talrandgräben begrenzte

Gelände denkbar. Zu berücksichtigen wären vorhandene Gewässerbauwerke (Sohlschwelle und Sohlengleiten), Gewässerquerungen und Zuflüsse (Talgräben, Vorbach, Wasserzug vom Hilken, Wasserzug vom Hummelsberg).

Stadtgemeinde Bassum/Gemeinde Kirchseelte/Gemeinde Stuhr
(km 16+100 bis km 13+800)

Der Unterlauf des Klosterbaches beginnt etwa mit der Verbindung der Ortschaften Ördenenbrück und Kätingen durch die L 338.

(A17, 18) Parallel zur K 110 (km 16+100 bis km 13+800) fließt das stark bis sehr stark veränderte Gewässer durch einen niedrig liegenden, 200 m bis 400 m breiten Talraum mit seitlichen Talrandgräben. Der Talraum wird als Grünland bewirtschaftet. Laufverlängerungen und eine Extensivierung der Auen sind unter Berücksichtigung der beidseitig vorhandenen Verwallungen/Deiche denkbar.

Gemeinde Stuhr (km 13+800 bis km 4+600)

(A19) Auf einer Strecke von rd. 1 km bis zur Mühle in Heiligenrode (km 13+800 bis km 12+800) wird das Wasser zurückgestaut. Es ist ein überdimensioniertes Gewässerprofil vorhanden. Zudem befindet sich in diesem Abschnitt ein Hochwasserabschlag in die Peske. Ob eine Gewässerverlegung möglich ist, wäre zu prüfen. Ggf. ist die Anbindung von Auenstrukturen außerhalb des Klosterbaches und der Peske bei aktivem Hochwasserabschlag denkbar.

Unterhalb der Mühle (km 12+739) entlang der Ortschaft Heiligenrode bis Groß Mackenstedt (~ km 10+600) verläuft der Klosterbach in einem weitgehend deutlich bis stark veränderten Gewässerbett. Einer Verlegung der Laufstrecke wird hier als nicht notwendig gesehen. Das Gewässer verläuft bereits mäßig geschwungen, sodass keine große Verlängerung des Fließweges erreicht werden kann. Hier könnten Maßnahmen zur Anbindung und Extensivierung der Aue bevorzugt werden. Rd. 600 m oberhalb der Ortschaft Groß Mackenstedt ist der Zufluss der Peske zu berücksichtigen.

Unterhalb der Delmenhorster Straße (B 322, km 10+549) fließt der Klosterbach durch Wohnbauflächen.

Ab km 10+200 fließt er dann als stark verändertes Gewässer entlang von landwirtschaftlich genutzten Flächen und einem rechtsseitigen Deich bis zur A 1 (km 9+178). Von der Autobahn bis zum Zufluss der Pultern (km 4+600) ist der Klosterbach größtenteils beidseitig zum Schutz der Ortschaften Stuhr und Varrel bei

Hochwasser eingedeicht. Auf diesem Gewässerabschnitt ist auf die bestehende Hochwasserschutzplanung der Gemeinde Stuhr in Kapitel 6.2 zu verweisen. Geplant ist im Wesentlichen die Ertüchtigung und Neuanlage der Deiche.

Gemeinde Stuhr/Stadt Delmenhorst/Stadt Bremen
(km 4+600 bis km 4+100)

(A20) Ab dem Zufluss der Pultern ändert sich der Name des Klosterbaches zur Varreler Bäke. Im Gewässerabschnitt bis zur Landesgrenze Niedersachsen/Bremen und dem Schöpfwerk des Moordeicher Wasserzuges (**km 4+600 bis km 4+100**) ist die Varreler Bäke erheblich verändert und beidseitig eingedeicht. Eine Laufverlängerung ist auf der nordwestlichen Fläche mit Rückverlegung der Deichlinie und Nutzung der vorhandenen Geländekante möglich. Eine mögliche Verlegung auf der gegenüber liegenden Gewässerseite wurde mit der Hochwasserschutzplanung Stuhr bereits ausgeschlossen. Eine Anhebung des Hochwasserspiegels sollte hier aufgrund der Hochwasserschutzanlagen nicht erfolgen.

Stadt Delmenhorst/Stadt Bremen
(km 4+100 bis km 0+000)

Die Varreler Bäke knickt entlang der Landesgrenze Richtung Nord/Nordwesten ab. Bis zur B 75 (km 3+784) ist linksseitig aufgrund eines Teiches und der rechtsseitig hinter dem Deich liegenden Wohnbauflächen keine Laufverlängerung möglich.

(A21) Von der B 75 bis zum Siel Emshooper Fleth (**km 3+800 bis km 3+200**) verläuft die Varreler Bäke komplett eingedeicht. Rechtsseitig ist die Hochwasserschutzlinie zum Schutz des Bremer Stadtteils Huchtingen zu erhalten, während linksseitig eine Rückverlegung des Deiches auf die angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen für eine Laufverlängerung denkbar wäre.

Auf nachfolgendem Abschnitt bis zur Bahnstrecke (km 2+374) ist eine Rückverlegung der Deiche aufgrund der Wohnbauflächen nicht möglich.

(A22) Nördlich der Bahnstrecke befindet sich auf der niedersächsischen Seite ein rd. 150 m breiter Grünlandstreifen (**km 2+400 bis km 1+600**), der mit dem parallel verlaufenden Uhlenbroker Fleet abschließt. Eine Rückverlegung des Deiches mit Laufverlängerung der stark veränderten Varreler Bäke ist hier grundsätzlich denkbar.

Ab dem Schöpfwerk Schöpfwerksfleth/Uhlenbroker Fleth (km 1+343) fließt die Varreler Bäke als stark verändertes Gewässer, mit einem gestreckten, beidseitig eingedeichten Verlauf bis zur Mündung in die Ochtum. Eine Laufverlängerung wird auf diesem Abschnitt nicht mehr in Betracht gezogen.

7.3 Weitere Ergänzende Maßnahmen

7.3.1 Gemeinde Neuenkirchen/Stadt Bassum (km 41+000 bis km 31+000)

Erstrebenswert im Sinne des Hochwasserschutzes ist in diesem Abschnitt in erster Linie die Reduzierung der Fließgeschwindigkeiten in den Entwässerungsstrukturen, um die Hochwasserwelle zu dämpfen bzw. zu entzerren und somit die Gefährdung für die Unterlieger zu reduzieren.

Zusätzlich zu den bereits aufgeführten Maßnahmen der Auenentwicklung sowie dem geplanten Hochwasserrückhaltebecken sind die folgenden Maßnahmen grundsätzlich erstrebenswert, wo diese ohne Einschränkungen der Anlieger möglich sind:

- Fortführen und Entwickeln der bereits praktizierten bedarfsgerechten Gewässerunterhaltung
- Aktive Umgestaltung durch Einbringung von Strukturen ins Gewässer
- Rückbau von Entwässerungseinrichtungen in Gebieten mit Naturschutzstatus

7.3.2 Stadtkern Bassum (km 31+000 bis km 29+000)

Im Stadtgebiet Bassum ist das Hauptziel für den Hochwasserschutz, den gefahrlos möglichen Abfluss zu erhöhen, um die erwartbaren Hochwasserschäden zu reduzieren. Die hierfür empfehlenswerten Maßnahmen sind in den bestehenden Planungen enthalten.

7.3.3 Stadt Bassum/Gemeinde Kirchseele (km 29+000 bis km 13+000)

Im Mittel-/Unterlauf von der Stadt Bassum bis nach Heiligenrode ist das Hauptziel im Sinne des großräumigen Hochwasserschutzes die Reduzierung der

Fließgeschwindigkeiten und Dämpfung der Abflusswelle bzw. Stärkung der Retentionseffekte.

Zusätzlich zu den bereits aufgeführten Maßnahmen der Auenentwicklung sind die folgenden Maßnahmen in diesem Abschnitt erstrebenswert, sofern die örtlichen Gegebenheiten diese zulassen:

- Stauregelung der Talrandgräben, um Hochwasserabflüsse zu verzögern und die Wasserverfügbarkeit in Trockenphasen zu erhöhen, vorausgesetzt dies führt nicht zu Nutzungseinschränkungen der Flächen zwischen Talrandgräben und Klosterbach.

7.3.4 Gemeinde Stuhr (km13+000 bis km 10+000)

In diesem Abschlag ist das Hauptziel die Sicherstellung des Hochwasserabschlages zur Peske (E3).

Zusätzlich zu den bereits aufgeführten Maßnahmen sind die folgenden Maßnahmen erstrebenswert:

- Kauf und Widmung des Hochwasserabschlages für diese Funktion

7.3.5 Gemeinde Stuhr (km 10+000 bis km 4+100)

In diesem Abschnitt ist das Hauptziel, den gefahrlosen Abfluss bei einem 100-jährlichen Hochwasser sicherzustellen. Dieses Ziel ist mit den bestehenden Hochwasserschutzplanungen erreichbar.

Zusätzlich zu den bereits aufgeführten Maßnahmen sind die folgenden Maßnahmen erstrebenswert:

Mögliche flankierende Maßnahmen

- Zusätzliche Ausdeichungen tiefliegender Vorlandbereiche

In jedem Fall ist zu beachten und nachzuweisen, dass flankierende Maßnahmen in diesem Abschnitt den Hochwasserspiegel weder im Bereich der Maßnahmen noch ober- oder unterhalb erhöhen dürfen.

7.3.6 Stadt Delmenhorst (km 5+200 bis km 0+500)

In diesem Abschnitt ist das Ziel die Instandhaltung bzw. die Optimierung der vorhandenen Deichlinie.

Folgende Maßnahmen sind im Sinne des Hochwasserschutzes für die Stadt Delmenhorst erstrebenswert:

- Ertüchtigung der Stahlbetonspundwand und Erhöhung des angrenzenden Wegebereiches (E1)
- Entfernung der Bäume auf den Deichen
- Ertüchtigung der vorhandenen Deichbauwerke mit Herstellung eines Mindest-Freibords von 50 cm
- Herstellung von Deichverteidigungswegen/Zugangsmöglichkeiten zum Deich
- Prüfung und ggf. weitere Untersuchung möglicher Rückstauungen aus der Ochtum in das Gebiet südlich der Bahnlinie

7.3.7 Stadt Bremen (km 4+100 bis km 0+000)

In diesem Abschnitt ist das Ziel die Instandhaltung bzw. die Optimierung der vorhandenen Deichlinie.

Folgende Maßnahmen sind im Sinne des Hochwasserschutzes für den Stadtteil Huchting erstrebenswert:

- Entfernung von Bäumen auf den Deichen
- Ertüchtigung der vorhandenen Deichbauwerke ggf. mit Herstellung eines Mindest-Freibords von 50 cm
- Ertüchtigung der Stahlbetonspundwand mit Wegeverbindung im rd. 100 m langen Abschnitt unterhalb der Bremer Heerstraße (E2).

Weiterhin anzustreben ist die Herstellung der ökologischen Durchgängigkeit für den "Flüggerstau" bei gleichzeitiger Erhaltung oder Verbesserung der Abflusskapazität bei Hochwasser (E4).

8 Maßnahmenübersicht

Eine Übersicht aller im Zuge der Hochwasserschutzkonzeptes geplanten bzw. vorgeschlagenen Maßnahmen ist in Tabelle 8-1 gegeben.

Erläuterungen zum Grunderwerb finden sich in Kapitel 8 und zu den Kosten in Kapitel 10.

Tabelle 8-1: Maßnahmenübersicht mit Kosten, Grunderwerb und Priorität

ID	Bezeichnung	Gewässerstation	Kommune	Baukosten (brutto)	Grunderwerb	Priorität	Anstehende Arbeitsschritte
Hochwasserschutz Stuhr (In Planfeststellung)							
S1	Hochwasserschutz Stuhr	10+200 - 4+130	Stuhr	17.500.000 € ⁽²⁾	263.416 m ² ⁽²⁾ - 292.016 m ²	1	weiter planen und realisieren
Hochwasserschutz Bassum (Studie/Empfehlungen)							
B1	HW-RHB Klosterbach	37+000 - 32+000 ⁽¹⁾	Bassum	~ 1.250.000 € ⁽³⁾	~ 25.000 m ² ⁽⁵⁾	1	Standort fixieren und weiter planen
B2	HW-RHB Nienstedter Bäke	5+000 - 0+000 N.B. ⁽¹⁾	Bassum	~ 1.750.000 € ⁽³⁾	~ 50.000 m ² ⁽⁵⁾	3	langfristig weiter verfolgen / Standort suchen
B3	Lokaler Hochwasserschutz im Stadtbereich	30+500 - 30+200	Bassum	~ 150.000 € ⁽³⁾	~ 1.000 m ² ⁽⁶⁾	2	Machbarkeit weiter prüfen
B4	Optimierung der Kanalisation	30+500 - 29+000	Bassum	unbekannt	unbekannt	2	Gespräch suchen / Machbarkeit prüfen
Ergänzende Maßnahmen der Auenentwicklung (Vorschläge)							
A9	Pilotprojekt Auenentwicklung	27+350 - 27+550	Bassum	~ 120.000 € ⁽⁴⁾	~ 15.000 m ² ⁽⁶⁾	2	planen und realisieren
A1 - A22	Auenentwicklung	-	Neuenkirchen, Bassum, Kirchseele, Stuhr, Delmenhorst	im Mittel ~ 120.000 €/Bereich ⁽⁴⁾	im Mittel jeweils ~ 15.000 m ² ⁽⁶⁾	3	bei Gelegenheit abschnittsweise umsetzen
Weitere Ergänzende Maßnahmen (Vorschläge)							
E1	bedarfsgerechte Gewässerunterhaltung fortführen und entwickeln	41+000 - 31+000 ⁽¹⁾	Neuenkirchen, Bassum	-	-	3	fortführen und entwickeln
E2	Aktive Umgestaltung der Gewässerstruktur	41+000 - 31+000 ⁽¹⁾	Neuenkirchen, Bassum	~ 250 €/m ⁽⁴⁾	-	3	bei Gelegenheit abschnittsweise umsetzen
E3	Rückbau von Entwässerungseinrichtungen	41+000 - 31+000 ⁽¹⁾	Neuenkirchen, Bassum	unbekannt	-	3	bei Gelegenheit abschnittsweise umsetzen
E4	Stauregelung Talrandgräben	29+000 - 13+000 ⁽¹⁾	Bassum, Kirchseele	~ 50.000 €/Graben ⁽⁴⁾	-	3	bei Gelegenheit abschnittsweise umsetzen
Weitere Ergänzende Maßnahmen (Empfehlungen)							
E5	Sicherung, Hochwasserabschlag Peske	13+340, links	Stuhr	-	~ 1.500 m ² ⁽⁶⁾	2	bei Gelegenheit umsetzen
E6	Hydraulische Optimierung bei Umgestaltung "Flüggerstau"	1+581	Delmenhorst, Bremen	unbekannt	-	3	bei Gelegenheit mit Umsetzen
E7	Damm, Spundwand, Weg in Delmenhorst	2+766 - 2+630	Delmenhorst	~ 180.000 €	-	1	planen und realisieren
E8	Dammertüchtigung Delmenhorst	5+200 - 0+500	Delmenhorst	unbekannt	-	2	langfristig weiter verfolgen
E9	Dammertüchtigungen Bremen-Huchting	4+100 - 2+300	Bremen	unbekannt	-	2	langfristig weiter verfolgen
Summe (Priorität 1)				~ 18.930.000 €	~ 290.000 - 320.000 m ²		
Summe (alle Maßnahmen)				> 25.000.000 €	~ 670.000 - 700.000 m ²		
(1) Suchraum							
(2) Kostenberechnung HW-Schutz Stuhr (Deckblattplanung vom 31.01.2020 zzgl. 20% Kostensteigerung)							
(3) Kostenannahme Hochwasserschutzkonzept Bassum, 11/22, zzgl. 10% Kostensteigerung							
(4) Aktuelle Kostenannahme anhand vergleichbarer Projekte							
(5) Vorabschätzung anhand der Machbarkeitsstudie; Angegeben ist die überbaute Fläche, nicht der Rückhalteraum							
(6) Grobe Vorabschätzungen/Mittelwerte							

9 Notwendiger Grunderwerb

Der notwendige Grunderwerb für die bauliche Realisierung der in Kapitel 6 vorgestellten und in Kapitel 7 ergänzend erarbeiteten Maßnahmen ist in Tabelle 8-1 zusammengefasst.

Die Genauigkeit der angegebenen Werte zum Grunderwerb variiert mit der jeweils erreichten Planungstiefe für die einzelnen Maßnahmen.

Für den in Planfeststellung befindlichen Hochwasserschutz der Gemeinde Stuhr (S1) liegen bereits detaillierte Ermittlungen des nötigen Grunderwerbs vor.

Für den Hochwasserschutz der Stadt Bassum liegen erste Planungen auf dem Niveau einer Studie vor, auf deren Basis der nötige Flächenbedarf vorabgeschätzt wurde. Da die genaue Position und die genaue Ausgestaltung der Maßnahmen noch nicht feststehen, sind diese Angaben noch mit größeren Unsicherheiten behaftet.

Für die Maßnahmen zur Auenentwicklung wurde ein Mittelwert aus den zwei gewählten Beispielflächen ermittelt. Die Größe der jeweiligen Maßnahmen kann jedoch im späteren Planungsverlauf, in Abhängigkeit der jeweils zur Verfügung stehenden Flächen, relativ frei gewählt werden.

Für die weiteren ergänzenden Maßnahmen wird bis auf den Hochwasserabschlag Peske (E5) davon ausgegangen, dass kein oder nur geringfügiger Grunderwerb notwendig wird.

Insgesamt wird je nach Umfang der weiter verfolgten Maßnahmen des Hochwasserschutzkonzeptes etwa der folgende Grunderwerb notwendig:

- Maßnahmen mit Priorität 1: 290.000 - 320.000 m²
- Alle vorgeschlagenen Maßnahmen zusammen: 670.000 - 700.000 m²

10 Kosten und Wirtschaftlichkeit

10.1 Baukosten

Die Kosten für die in Kapitel 6 vorgestellten Maßnahmen wurden (soweit vorhanden) aus den vorliegenden Planungen übernommen. Die Kosten für die in Kapitel 7 ergänzend erarbeiteten Maßnahmen wurden auf Grundlage des erreichten Planungsstandes überschlägig abgeschätzt (Kostenannahme).

Die Kosten der einzelnen Maßnahmen sind in der Maßnahmenübersicht in Tabelle 8-1 zusammengestellt.

Insgesamt werden je nach Umfang der weiter verfolgten Maßnahmen des Hochwasserschutzkonzeptes nach jetzigem Stand etwa folgende Baukosten anfallen:

- Maßnahmen mit Priorität 1: 18.930.000 €
- Alle vorgeschlagenen Maßnahmen zusammen: > 25.000.000 €

10.2 Wirtschaftlichkeit

Durch einen Abgleich zwischen der Höhe des Realisierungsaufwandes und der Höhe der verhinderten Schäden kann die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen bewertet werden.

Durch die geplanten Hochwasserschutzmaßnahme in Stuhr (S1) wird für das Gemeindegebiet ein technischer Hochwasserschutz gegen ein 100-jährliches Hochwasser erstellt, die hierfür erforderlichen Baukosten betragen rd. 17,5 Mio. €.

Durch die Baumaßnahme entfallen zukünftig die im Bestand bei HQ₁₀₀ zu erwartenden Schäden in Höhe von 93,25 Mio. € [20]. Die durchschnittlich jährlich zu erwartenden Schäden ergeben sich damit zu 932.500 €. Bei einem Zinssatz von 3 %¹ übersteigt der Barwert der zu erwartenden Schäden bereits nach einer Lebensdauer der geplanten Hochwasserschutzmaßnahmen von 28 Jahren²

¹ Empfohlener Standardwert nach: Leitlinien zur Durchführung dynamischer Kostenvergleichsrechnungen (KVR-Leitlinien); DWA - Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (Hrsg.); 8., überarbeitete Auflage, Hennef 2012

² Diskontierungsfaktor: 18,7641, vgl. KVR-Leitlinien

die aufgewendeten Baukosten³. Die zu erwartende Nutzungsdauer der überwiegend aus Verwallungen / Deichbau bestehenden Maßnahme beträgt demgegenüber 80 - 100 Jahre.

Da zusätzlich auch kleinere Hochwasserereignisse verhindert werden, die im Bestand zu erheblichen Schäden führen können, steigt der Barwert der verhinderten Schäden weiter und die Maßnahmen ergeben bereits bei einer noch kürzeren Lebensdauer einen Gesamtnutzen. Die Maßnahme ist wirtschaftlich empfehlenswert.

Durch die Realisierung der Hochwasserschutzmaßnahmen in der Stadt Bassum (B1 bis B4) entfallen in Bassum die im Bestand zu erwartenden Hochwasserschäden bei einem HQ₁₀₀ und bei kleineren Hochwasserereignissen. Bei einer auf die Stadt begrenzten Betrachtung stehen hier Baukosten in Höhe von rd. 3,15 Mio. Euro einer Schadenserwartung gemäß [20] von rd. 0,5 Mio. € gegenüber. Die genannte Schadenserwartung bildet jedoch nur einen Teil der tatsächlich zu erwartenden Schäden wieder (vergleiche Kapitel 3.6.3). Ein besseres Verhältnis ergäbe sich zudem bei Realisierung nur eines Beckens, durch das bei deutlich geringeren Kosten bereits ein Großteil der Schäden entfallen würde. Weiterhin wirkt sich der Hochwasserrückhalt und die dadurch bewirkte Abflussdrosselung oberhalb von Bassum auch positiv auf den weiteren Verlauf des Klosterbaches aus. Eine Quantifizierung dieser Effekte ist aufgrund der vorliegenden Daten jedoch nicht möglich. Eine wirtschaftliche Bewertung der Maßnahme ist daher nicht abschließend möglich.

Für die Ertüchtigung des Deiches auf Delmenhorster Gebiet stehen Baukosten von rd. 180.000 € einer Schadenserwartung von rd. 1 Mio. € [20] gegenüber. Die Maßnahme ergibt bereits bei einer Lebensdauer von 27 Jahren einen Gesamtnutzen und ist damit ebenfalls wirtschaftlich empfehlenswert.

Maßnahmen zur Ertüchtigung der Bremer Deiche erscheinen aufgrund des angenommenen hohen Schadenspotentials wirtschaftlich empfehlenswert.

Die positiven Auswirkungen der weiteren ergänzenden und flankierenden Maßnahmen sind auf Grundlage der vorliegenden Daten nicht quantifizierbar und dementsprechend nicht eindeutig wirtschaftlich bewertbar.

³ Kosten für Ersatzinvestitionen (Maschinenteknik der Schöpfwerke) und entsprechende Unterhaltskosten sind auf Grund des untergeordneten Anteils an den Gesamtkosten der Maßnahme vernachlässigt.

11 Zusammenfassung

Zur Verbesserung des Hochwasserschutzes am Klosterbach/Varreler Bäke haben sich die 5 Anrainerkommunen Neuenkirchen, Bassum, Kirchseelte, Stuhr, Delmenhorst sowie der Bremische Deichverband am linken Weserufer und der Ochtumverband zu einer Hochwasserpartnerschaft zusammengeschlossen.

Eines der Ziele der Partnerschaft ist die Erstellung des hiermit vorgelegten ganzheitlichen Hochwasserschutzkonzeptes für das Gewässer.

Bestehende Gefahren

Die bestehende Hochwassergefährdung variiert stark über den Gewässerverlauf. Die größten Gefahren bzw. Schäden werden in den besiedelten Niederungsbereichen der Gemeinde Stuhr erwartet, da die vorhandenen Deiche nicht ausreichend hoch sind bzw. Lücken aufweisen. Im Stadtkern von Bassum sind ebenfalls Schäden zu erwarten, da hier keine ausreichenden Hochwasserschutzanlagen vorhanden sind.

In vielen übrigen Bereichen werden Überschwemmungen eintreten, von denen jedoch keine Gefahren bzw. Schäden zu erwarten sind. Diese Überschwemmungen ohne Gefahrenpotenzial sind wünschenswert, um einen Teil des Hochwasserabflusses aufzunehmen und Unterlieger zu entlasten.

Die Deiche im Bereich der Stadt Delmenhorst werden zwar nicht überströmt, weisen aber in einem Teilbereich an der Bremer Heerstraße erhebliche Fehlhöhen und eine schadhafte Spundwand auf, wodurch die Standsicherheit bei Hochwasser nicht gewährleistet ist. Auch der übrige Teil der Delmenhorster und Bremer Deichstrecke entspricht in vielen Aspekten nicht den aktuellen Regeln der Technik, wobei der Ausbaustandard im Bereich Huchting etwas besser ist.

Hochwasserschutzkonzept

Durch die bestehenden Hochwasserschutzplanungen in der Gemeinde Stuhr kann der Großteil der bisher bei einem 100-jährlichen Hochwasser im Untersuchungsraum erwartbaren Schäden künftig vermieden werden. Die Umsetzung dieser, derzeit in Planfeststellung befindlichen Planung (S1) hat die höchste Priorität.

Durch die bestehenden Hochwasserschutzplanungen für die Stadt Bassum kann ein weiterer Teil der erwartbaren Hochwasserschäden bei einem 100-jährlichen Hochwasser vermieden werden. Da auch mit einem Rückhaltebecken ein

großer Teil der Schäden in Bassum vermieden werden kann, sollte das eher realisierbare Becken am Klosterbach (B1) mit hoher Priorität weiterverfolgt werden. Für die weiteren Maßnahmen in Bassum (B2-B4) sind noch Konkretisierungen notwendig.

Zur Funktionssicherung bestehender technischer Anlagen werden in vier Bereichen ergänzende technische Maßnahmen empfohlen. Für die Deichstrecken in Delmenhorst (E7 und E8) und Bremen (E9) mit einem hohen Gefahrenpotenzial im geschützten Bereich sollte eine Annäherung an die geltenden Regeln der Technik angestrebt werden. Prioritär sollte dabei der Bereich mit dem höchsten Defizit auf Delmenhorster Gebiet südlich der Bremer Heerstraße verbessert werden. Der Hochwasserabschlag zur Peske (E5) sollte in seiner Funktion gesichert werden. Bei der angedachten ökologischen Umgestaltung des "Flüggerstaus" (E6) sollte auch eine Optimierung des Hochwasserabflusses angestrebt werden.

Zur weiteren Verbesserung der Hochwassersicherheit sind in den Gewässerabschnitten ohne Gefahrenpotenzial verschiedene ergänzende Maßnahmen empfehlenswert. Das Ziel ist hierbei in der Regel, die Fließgeschwindigkeit zu reduzieren und die Retention bzw. den natürlichen Rückhalt zu stärken. Zu den Maßnahmen gehören die Erhöhung der Gewässerstruktur (E1 und E2), die Stauregelung von Talrandgräben (E4) und die Entwicklung von Auenstrukturen (A1 bis A21). Für Maßnahmen zur Auenentwicklung wurden mögliche Standorte entlang des Gewässers identifiziert. Sollten sich Flächenverfügbarkeiten in diesen Bereichen ergeben, oder entsprechender naturschutzfachlicher Kompensationsbedarf bestehen, sollten diese Maßnahmen sukzessive weiterverfolgt werden.

Aufgestellt:

IDN Ingenieur-Dienst-Nord
Dr. Lange - Dr. Anselm GmbH

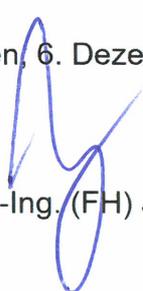
Bearbeitet:

Dipl.-Ing. Stefan Meyer
Wasserwirtschaft

Projekt-Nr. 5826-A

Maike Spiewack B.Eng.
Wasserwirtschaft

Oyten, 6. Dezember 2022


Dipl.-Ing. (FH) Jörg Kahlenberg