

Generalentwässerungsplan Gemeinde Hünxe

Projektbericht

Gemeinde Hünxe / Kreis Wesel

Borken, Juni 2017

Der Planverfasser:

ISW Ingenieur Sozietät GmbH

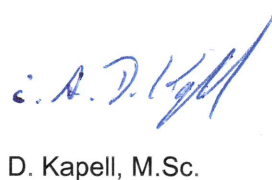
Hünxe, Juni 2017

Die Antragstellerin:

Gemeinde Hünxe

A blue ink signature of Dipl.-Ing. F. Richter is written over a circular blue stamp. The stamp contains the text 'INGENIEUR SOZIELÄT GMBH' and 'BORKEN' around the perimeter.

Dipl.-Ing. F. Richter

A blue ink signature of D. Kapell, M.Sc. is written in a cursive style.

D. Kapell, M.Sc.

Gesamtinhaltsverzeichnis

I. Textteil

Erläuterungsbericht

Anlagen

Daten-CD

II. Planunterlagen

Anlage	Blatt	Titel	Maßstab
1	1	Übersichtskarte	1 : 20.000
2	2	Rechennetzplan - Bestand OT Bruckhausen 1(3)	1: 1.000
2	3	Rechennetzplan - Bestand OT Bruckhausen 2(3)	1: 1.000
2	4	Rechennetzplan - Bestand OT Bruckhausen 3(3)	1: 1.000
2	5	Rechennetzplan - Bestand OT Bucholtwelmern 1(2)	1: 1.000
2	6	Rechennetzplan - Bestand OT Bucholtwelmern 2(2)	1: 1.000
2	7	Rechennetzplan - Bestand OT Drevenack 1(3)	1: 1.000
2	8	Rechennetzplan - Bestand OT Drevenack 2(3)	1: 1.000
2	9	Rechennetzplan - Bestand OT Drevenack 3(3)	1: 1.000
2	10	Rechennetzplan - Bestand OT Gartrop 1(2)	1: 1.000
2	11	Rechennetzplan - Bestand OT Hünxe 1(4)	1: 1.000
2	12	Rechennetzplan - Bestand OT Hünxe 2(4)	1: 1.000
2	13	Rechennetzplan - Bestand OT Hünxe 3(4)	1: 1.000
2	14	Rechennetzplan - Bestand OT Hünxe 4(4)	1: 1.000

2	15	Rechennetzplan - Bestand OT Krudenburg	1:	1.000
2	16	Rechennetzplan - Bestand OT Gartrop 2(2)	1:	1.000
3	17	Rechennetzplan - Prognose / Sanierung OT Bruckhausen 1(3)	1:	1.000
3	18	Rechennetzplan - Prognose / Sanierung OT Bruckhausen 2(3)	1:	1.000
3	19	Rechennetzplan - Prognose / Sanierung OT Bruckhausen 3(3)	1:	1.000
3	20	Rechennetzplan - Prognose / Sanierung OT Bucholtwelm 1(2)	1:	1.000
3	21	Rechennetzplan - Prognose / Sanierung OT Bucholtwelm 2(2)	1:	1.000
3	22	Rechennetzplan - Prognose / Sanierung OT Drevenack 1(3)	1:	1.000
3	23	Rechennetzplan - Prognose / Sanierung OT Drevenack 2(3)	1:	1.000
3	24	Rechennetzplan - Prognose / Sanierung OT Drevenack 3(3)	1:	1.000
3	25	Rechennetzplan - Prognose / Sanierung OT Gartrop 1(2)	1:	1.000
3	26	Rechennetzplan - Prognose / Sanierung OT Hünxe 1(4)	1:	1.000
3	27	Rechennetzplan - Prognose / Sanierung OT Hünxe 2(4)	1:	1.000
3	28	Rechennetzplan - Prognose / Sanierung OT Hünxe 3(4)	1:	1.000
3	29	Rechennetzplan - Prognose / Sanierung OT Hünxe 4(4)	1:	1.000
3	30	Rechennetzplan - Prognose / Sanierung OT Krudenburg	1:	1.000



3 31 Rechennetzplan - Prognose / Sanierung
OT Gartrop 1(2)

1: 1.000

Inhaltsverzeichnis

Seite

1	Erläuterungsbericht.....	8
1.1	Einleitung.....	8
1.2	Grundlagen.....	9
1.2.1	Gewässer / Vorfluter.....	9
1.2.2	Einzugsgebietsdaten.....	10
1.2.3	Einzugsgebiete.....	11
1.2.4	Geländeneigung.....	14
1.2.5	Rauhigkeitsansatz.....	14
1.2.6	Schmutzwasseranfall.....	15
1.2.7	Sonderbauwerke.....	16
1.2.8	Beeinflussung durch Rückstau aus dem Gewässer ins Kanalnetz.....	17
1.3	Nachweis.....	18
1.3.1	Langzeitseriensimulation.....	18
1.3.2	Niederschlagsbelastung.....	19
1.3.3	Modellregen / Einzelereignisse.....	21
1.4	Kanalnetze.....	21
1.5	Nachweisführung - Bestand.....	21
1.5.1	OT Bruckhausen.....	22
1.5.2	OT Bucholtwelmen.....	24
1.5.3	OT Drevenack.....	25
1.5.4	OT Gartrop.....	26
1.5.5	OT Hünxe.....	26
1.5.6	OT Krudenburg.....	28
1.5.7	Zusammenfassung Bestandssituation.....	29
1.6	Sanierung- / Prognose-Rechnung.....	29
1.6.1	OT Bruckhausen.....	30
1.6.2	OT Bucholtwelmen.....	35
1.6.3	OT Drevenack.....	36
1.6.4	OT Gartrop.....	40
1.6.5	OT Hünxe.....	41
1.6.6	OT Krudenburg.....	47
1.7	Nachweis der Bauwerke.....	47
1.7.1	OT Bruckhausen.....	47
1.7.2	OT Bucholtwelmen.....	48
1.7.3	OT Drevenack.....	48
1.7.4	OT Hünxe.....	48
1.7.5	OT Krudenburg.....	49
1.8	Zusammenfassung.....	49

2 Anlagen

- Tabelle – Übersicht der Fließzeiten, Dauerstufen des Bemessungsregen und einjährige Einleitungsmengen der Bestandssituation
- Ergebnistabellen Überstauschächte Bestandsrechnung
- Ergebnistabellen Überstau- und Überflutungsschächte Prognose-/ Sanierungsberechnung
- Kostenschätzung der Sanierungsmaßnahmen
- Datenblätter zum Nachweis der Bauwerke gem. DWA-A 128
- KOSTRA-DWD-2000-Datenblatt für den Bereich Hünxe

Daten-CD

Alle GEP-Inhalte digital

- Erläuterungsbericht
- Tabelle – Übersicht der Fließzeiten, Dauerstufen des Bemessungsregen und einjährige Einleitungsmengen der Bestandssituation
- Ergebnistabellen Überstauschächte Bestandsrechnung
- Ergebnistabellen Überstau- und Überflutungsschächte Prognose-/ Sanierungsberechnung
- Kostenschätzung der Sanierungsmaßnahmen
- Datenblätter zum Nachweis der Bauwerke gem. DWA-A 128
- KOSTRA-DWD-2000-Datenblatt für den Bereich Hünxe
- Ganglinien der Modellregen
- Ergebnisberichte der Bestandsberechnung – Langzeitseriensimulation
- Ergebnisberichte der Bestandsrechnung für T = 1 Jahr
- Ergebnisberichte der Prognose-/ Sanierungsberechnung

Entwurfs- und Bearbeitungsunterlagen

- [1] Topografische Karte, Deutsche Grundkarte und Flurkarte
- [2] Kanalbestandsdaten der Gemeinde Hünxe
- [3] Genehmigungen und Einleitungserlaubnisse der Entwässerungsanlagen der Gemeinde Hünxe
- [4] Abwasser- und Niederschlagswasserbeseitigungskonzept Gemeinde Hünxe – Fortschreibung 2014-2019, ISW Ingenieur Sozietät GmbH, März 2014
- [5] Generalentwässerungspläne für die Ortsteile Bruckhausen, Bucholtwemen, Drevenack, Gartrop, Hünxe und Krudenburg
- [6] Regelwerk der DWA e.V., DIN, etc.
- [7] Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 01.03.2010 (Stand 04.08.2016)
- [8] Landeswassergesetz (LWG NRW) vom 08.07.2016
- [9] Fachinformationssystem ELWAS-WEB, Stand 30.05.2017
- [10] KOSTRA 2000 – Atlas, Regionalisierte Starkniederschlagsauswertungen für Deutschland vom Deutschen Wetterdienst, Offenbach
- [11] Langjährig gemessene Starkniederschlagsdaten an der Station „Kläranlage Hünxe“, Lippeverband

1 Erläuterungsbericht

1.1 Einleitung

Die Gemeinde Hünxe hat in den vergangenen Jahren für alle Ortsteile Generalentwässerungspläne aufgestellt. Diese sind zum Teil schon 20 Jahre alt und mit unterschiedlichen Bearbeitungsgrundsätzen und –vorgaben bzw. Anforderungen aufgestellt worden. Es existiert somit kein zusammenhängender aktueller GEP. Im Abgleich zur aktuellen Gemeindeentwicklungsplanung, dem Stand des Netzausbaus und der Netzsanierung sowie des Kanal- und Bauwerkzustands, wurde hiermit ein neuer Generalentwässerungsplan als ganzheitliche Betrachtung für alle Ortsteile neu aufgestellt.

Die Berechnungen sind nach den Vorgaben des DWA A 118, DWA-A 128 bzw. der DIN EN 752 durchgeführt. Das Kanalnetz wurde dazu im Berechnungsmodell System-Extran 7.5.2 bzw. 7.8.5 abgebildet.

Die Beurteilung der hydraulischen Leistungsfähigkeit für den Bestand erfolgte anhand einer Langzeitseriensimulation mittels ausgewählter Starkregenserie der Station „Kläranlage Hünxe“ für Zeitspanne von 1989 – 2013 (25 Jahre). Es wurde der Überstauachweis ($n = 0,33$ 1/a bei Wohngebieten, $n = 0,2$ 1/a bei Gewerbe- und Industriegebieten) geführt. Die Ergebnisse der Bestandsberechnungen wurden analysiert. Für die Prognose-/Sanierungsberechnungen wurde die zukünftige Siedlungsverdichtung, Erweiterungsflächen und Restflächen die in Zukunft einer Bebauung unterliegen könnten berücksichtigt. Gleichzeitig wurden Sanierungsmaßnahmen für die in der Bestandsrechnung ermittelten Problembereiche geplant und ins Berechnungsmodell integriert. Die Prognose / Sanierungsberechnung erfolgte gemäß Empfehlung des DWA-A 118 Tabelle 10 und 11 anhand von Modellregen EULER Typ II. Es wurden der Überstau- ($n = 0,33$ 1/a bzw. $0,2$ 1/a) und der Überflutungsnachweis ($n = 0,05$ 1/a bzw. $0,033$ 1/a) geführt.

Der Generalentwässerungsplan wird hiermit als Planungsanzeige bei der Bezirksregierung Düsseldorf sowie beim Kreis Wesel zur Erlangung eines Regelungsbescheides gem. § 57.1 LWG vorgelegt.

1.2 Grundlagen

1.2.1 Gewässer / Vorfluter

Die Einleitung aus den Entwässerungsnetzen / Sonderbauwerken auf dem Gemeindegebiet Hünxe erfolgt in zahlreiche stationierte und nichtstationierte Gewässer und Vorfluter. Nachfolgend sind für die Ortsteile die Gewässer benannt.

OT Bruckhausen

Im Ortsteil Bruckhausen wird in zwei Vorfluter eingeleitet. Für die Einleitungen aus der Regenwasserkanalisation dient der Bruckhauser Mühlenbach (Gew.-Kz. 277522). Der Beckenüberlauf des RÜB Brömmenkamp schlägt in das nicht stationierte Gewässer Lettkampgraben ab, welcher in den Lohberger Entwässerungsgraben (Gew.-Kz. 27752) mündet.

OT Bucholtwelmen

Aus dem Regenwasserkanalnetz des IGP Bucholtwelmen wird in die Lippe (Gew.-Kz. 278) eingeleitet.

Aus dem RÜB Kirchweg wird in den Welmer Bach abgeschlagen. Dieser mündet nach kurzem Fließweg in die Lippe (Gew.-Kz. 278).

OT Drevenack

Aus dem Regenrückhaltebecken Drevenack wird in den Drevenacker Bach (Gew.-Kz. 2789924) eingeleitet. Dieser mündet in den Langefortsbach (Gew.-Kz. 278992) und weiter in die Lippe (Gew.-Kz 278).

OT Gartrop

Aus dem Entwässerungsnetz Scheperstraße wird in den Gartroper Mühlenbach (Gew.-Kz. 27898) eingeleitet.

Aus dem Entwässerungsnetz Stegerfeld wird das Regenwasser in die Lippe (Gew.-Kz. 278) eingeleitet.

OT Hünxe

Aus dem Mischwassernetz, dem RW-Netz Mühlenwinkel sowie aus dem RRB Hallenbad wird in den Hünxer Bach (Gew.-Kz. 278994) eingeleitet.

Aus dem Entwässerungsgebiet Stallbergweg wird in das nicht stationierte Gewässer Sandersbach eingeleitet.

OT Krudenburg

Aus dem RÜB Krudenburg wird in die Lippe (Gew.-Kz. 278) eingeleitet.

1.2.2 Einzugsgebietsdaten

Grundlagen für die Berechnungen bilden die Einzugsgebietsdaten. Von entscheidender Bedeutung sind dabei die Kenntnis über die Größe der kanalisierten Fläche und die Struktur (Nutzung, Befestigung, Entwässerungsverfahren, Geländegefälle, Sonderbauwerke, etc.).

Die Ortsteile der Gemeinde Hünxe entwässern sowohl über die Misch- als auch über die Trennkanalisation.

In neueren Erschließungsgebieten im OT Drevenack, OT Bruckhausen sowie im OT Hünxe werden die anfallenden Niederschlagsabflüsse über Versickerungsanlagen ins Grundwasser eingeleitet. Die Ableitung in die Versickerungsanlagen erfolgt über Entwässerungsrinnen an der Oberfläche. Eine Regenwasserkanalisation ist nicht vorhanden bzw. nur zur Entlastung ins Gewässer. Im OT Bruckhausen werden in einem Teilgebiet (Hauptstraße zwischen Bruckhauser Mühlenbach und L1 „Dinslake-ner Straße“ Niederschlagsabflüsse über ein Rigolen-System entwässert. Bei den v.g. Gebieten in dem ausschließlich Niederschlagsversickerung erfolgt wird davon ausgegangen, dass die Funktionsweise der Anlagen nach wie vor ihrer Bemessung entsprechen und sind im Zuge dieses GEP Berechnungstechnisch nicht berücksichtigt worden.

Undurchlässige Fläche (A_u)

Zur Ermittlung der undurchlässigen Fläche wurden 5 Repräsentativflächen von je 150x150 m ausgewählt und ausgewertet. Als Grundlage dienten aktuelle Luftbilder.

Die fünf Flächen berücksichtigen die unterschiedlichen Nutzungen und Strukturen im betrachteten Gebiet.

Bei der Flächenauswertung wurden insgesamt drei Flächentypen: Dachflächen, Hofflächen, öffentliche Straßen unterschieden.

Die undurchlässige Fläche A_u für die Repräsentativflächen wurde anhand der auf Basis des Luftbildes abgegrenzten befestigten Fläche $A_{E,b}$ - multipliziert mit dem zugehörigen Abflussbeiwert ψ_m des jeweiligen Flächentyps gemäß DWA-M 153 ermittelt.

$$A_u = \sum \psi_{m,i} * A_{E,bi} \text{ [ha]}$$

Der Befestigungsgrad wurde dann durch Division der undurchlässigen Fläche A_u durch die Gesamtfläche $A_{E,k}$ der ausgewählten Repräsentativfläche bestimmt (siehe auch die Tabelle zur Repräsentativflächenauswertung unter 2. Anlagen).

Die Auswertung ergab folgende Befestigungsgrade:

- Kernbereich OT Hünxe 69 %
- Wohngebiete OT Hünxe 42 %
- Wohngebiete OT Bruckhausen 44%
- Wohngebiete OT Drevenack 49 %
- Gewerbegebiete 74 %

Diese sind den vergleichbaren Einzugsflächen (Haltungsflächen) zugeordnet. Im Einzelfall wurde bei einigen Haltungsflächen eine Anpassung des Befestigungsgrades (z.B. reine Verkehrsfläche 90 %) vorgenommen.

1.2.3 Einzugsgebiete

Die Abgrenzung der ermittelten Einzugsgebiete der Entwässerungsnetze erfolgte auf Grundlage der Grundstücksgrenzen des Liegenschaftskatasters. Grünflächen, Spielplätze, etc. die nicht abflussrelevant sind, wurden nicht für die Einzugsgebiete berücksichtigt. Unbebaute Grundstücke, Flächen, die in Zukunft ggf. als Baugrundstücke erschlossen werden könnten wurden für die Einzugsgebiete der Prognosesituation berücksichtigt.

1.2.3.1 Bestandssituation

Netz	Bezeichnung	A _{E,k} [ha]	A _u [ha]
OT Bruckhausen			
010	Brömmenkamp (MW)	20,95	9,50
101	Am Tiefen Steg (RW)	0,87	0,42
102	Kleiner Steg (RW)	3,08	1,36
103	Am Brücksken (RW)	3,64	1,57
104	Am Mühlenbach (RW)	0,48	0,24
105	Bachweg (RW)	0,84	0,37
106	Hauptstraße (RW)	18,33	8,16
107	Waldweg (RW)	3,04	1,33
108	Im Großen Feld (RW)	14,84	6,67
109	Voßkampsfeld (RW)	1,27	0,94
OT Bucholtwelm			
201	IGP Bucholtwelm (RW)	29,11	21,80
011	RÜB Kirchweg (MW)	14,94	11,22
OT Drevenack			
012	RÜB Drevenack (MW)	61,75	32,54
OT Gartrop			
401	Scheperstraße (RW)	2,05	0,86
402	Stegerfeld (RW)	0,41	0,37
OT Hünxe			
013	RÜB Hünxe SKO Krudenburger Straße	92,53	43,73
501	Klever Straße	5,04	2,27
503	Pömpers Feld	1,92	0,82
504	Stallbergweg	4,95	2,09
506	Mühlenwinkel	0,66	0,40
OT Krudenburg			
014	RÜB Krudenburg (MW)	9,31	4,68

1.2.3.2 Prognosesituation

Netz	Bezeichnung	A _{E,k} [ha]	A _u [ha]
OT Bruckhausen			
010	Brömmenkamp (MW)	20,95	9,50
101	Am Tiefen Steg (RW)	0,87	0,42
102	Kleiner Steg (RW)	3,08	1,36
103	Am Brücksken (RW)	3,64	1,57
104	Am Mühlenbach (RW)	0,48	0,24
105	Bachweg (RW)	0,84	0,37
106	Hauptstraße (RW)	18,33	8,16
107	Waldweg (RW)	3,04	1,33
108	Im Großen Feld (RW) inkl. Erweiterungsfläche	17,54	8,27
109	Voßkampsfeld (RW)	1,27	1,02
OT Bucholtwelm			
201	IGP Bucholtwelm (RW)	37,55	30,17
011	RÜB Kirchweg (MW)	16,45	13,27
OT Drevenack			
012	RÜB Drevenack (MW)	63,58	34,00
OT Gartrop			
401	Scheperstraße (RW)	2,05	0,86
402	Stegerfeld (RW)	0,41	0,37
OT Hünxe			
013	RÜB Hünxe SKO Krudenburger Straße (inkl. Straßenflächen proj. B-Plan 48)	92,56	44,18
501	Klever Straße	5,04	2,27
503	Pömpers Feld	2,03	0,85
504	Stallbergweg	5,39	2,27
506	Mühlenwinkel	0,66	0,40

OT Krudenburg			
014	RÜB Krudenburg (MW)	9,52	4,78

In den Prognoseflächen sind unbebaute Grundstücke innerhalb der vorhandenen Siedlungsgebiete sowie private und öffentliche Grünflächen berücksichtigt, deren zukünftige Nutzung als Bauland möglich wäre. Des Weiteren wurden im OT Hünxe die Umnutzung eines ehemaligen Gewerbestandortes zu Wohnbauflächen (B-Plan 48), die Umnutzung des ehem. Sportplatzes im OT Bruckhausen (Heinrich-Heine-Weg), die Umgestaltung des Danziger Platzes im OT Bruckhausen sowie die Erschließung des B-Plans 45 „Nelkenstraße“ im OT Drevenack berücksichtigt.

Von der Gemeinde Hünxe wurden zwei mögliche Erweiterungsflächen des Gewerbe- und Industriegebietes Bucholtswelmen genannt. Für die nördliche Fläche wird vom Investor eine private Niederschlagsentwässerung vorgesehen. Aufgrund der Auslastung des vorh. Mischsystems ist für die südöstliche Erweiterungsfläche ein separates Entwässerungskonzept zu entwickeln. Ein Anschluss an das vorhandene System wird nicht möglich sein. Beide Flächen wurden in den Berechnungen der Niederschlagsabflüsse nicht weiter berücksichtigt.

1.2.4 Geländeneigung

Nach Auswertung des Geländegefälles über die Deckelhöhen, wurden die Gefällegruppen für die Haltungsflächen bestimmt.

Die Gefällegruppe beeinflusst im Rahmen der hydraulischen Berechnungen die Größe der Muldenverluste der undurchlässigen Fläche und die Abflusskonzentration durchlässiger Flächen.

1.2.5 Rauhigkeitsansatz

Für die hydraulischen Berechnungen des Kanalnetzes, wurde gemäß DWA-A 110 für die betriebliche Rauigkeit, pauschal für alle vorhandenen Rohrleitungen ein k_b - Wert angesetzt von:

$$k_b = 1,5 \text{ mm}$$

Dieser Pauschalansatz berücksichtigt in der Regel ausreichend genau die Einflüsse von Wandrauheit, Lageungenauigkeit und -änderungen, Rohrstößen, Zulauf-Formstücken und Schachtbauwerken, auch in Bestandsnetzen.

1.2.6 Schmutzwasseranfall

Der für die hydrodynamische Berechnung berücksichtigte Schmutzwasseranfall im MW-Netz wurde auf Grundlage der aus dem Jahre 2015 vorliegenden Anschlusszahlen ermittelt. Für die Prognose-/ Sanierungsberechnung wurden zusätzlich die zukünftigen Wohngebietsflächen sowie sich eventuell einstellende Siedlungsverdichtung berücksichtigt.

So ergeben sich für die Ortsteile folgende flächenspezifischen Einwohnerzahlen.

Ortsteil	ED [E/ha]
Bruckhausen	43
Drevenack	34
Hünxe	37
Krudenburg	31

Das in den Außenbereichen anfallende Schmutzwasser wurde in den Berechnungen als Einzeleinleiter am entsprechenden Anschlusspunkt berücksichtigt.

Der anzusetzende mittlere Wasserverbrauch soll bei der Berechnung des Schmutzwasseranfalls gemäß DWA-Arbeitsblatt 118 einen Wert von $w_s = 150 \text{ l}/(\text{E} \cdot \text{d})$ nicht unterschreiten.

Das Stundenmittel für den Schmutzwasserabfluss der Wohngebiete wird mit $x = 10 \text{ h}$ (Siedlungsgröße 10.000 bis 20.000 Einwohnern) in Ansatz gebracht.

Da in den vorhandenen Gewerbegebieten nur Unternehmen mit geringem bis mittleren Wasserverbrauch angesiedelt sind, wurde gemäß DWA-A 128 eine gewerbliche Schmutzwasserspense zwischen $0,2$ und $0,5 \text{ l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$ angesetzt. Als Produktionsdauer wurden 8 Arbeitsstunden pro Tag bei im Mittel 253 Arbeitstagen im Jahr berücksichtigt.

Bei unzureichenden Kenntnissen über den Fremdwasserabfluss kann dieser gem. DWA-A 128 mit einer Abflussspende von bis zu $q_f = 0,15 \text{ l/(s*ha)}$ bezogen auf die undurchlässig Fläche A_u angesetzt werden. Mit $q_f = 0,07 \text{ l/(s*ha)}$ wurde hier der Mittelwert angesetzt.

1.2.7 Sonderbauwerke

In einigen Ortsteilen sind Sonderbauwerke vorhanden. Im OT Drevenack sowie im OT Hünxe werden die vorhandenen Regenüberlaufbecken durch Neubauten ersetzt. Das Regenüberlaufbecken im OT Hünxe ist bereits genehmigt (Az.: 54.07.03.47-1-6943/2016). Für das RÜB in Drevenack wird derzeit die Genehmigungsplanung aufgestellt. Für die Nachweisrechnungen Bestand und Prognose/ Sanierung sind hier bereits die Abmessungen der neuen Bauwerke berücksichtigt worden. Ebenfalls ist im OT Gartrop die Wiederinbetriebnahme eines Stauraumkanals geplant. Dies ist in der Prognose-/Sanierungsberechnung berücksichtigt. Die Sonderbauwerke sind nachfolgend aufgelistet:

OT Bruckhausen:

- Netz 010: RÜB Brömmenkamp, $V_{\text{vorh}} = 250 \text{ m}^3$
- Netz 107: RSB Waldweg, $V_{\text{vorh}} = 920 \text{ m}^3$
- Netz 108: RSB, $V_{\text{vorh}} = 312 \text{ m}^3$
- Netz 109: RKB-Teil Voßkampsfeld, $V_{\text{vorh}} = 113 \text{ m}^3$
RRB-Teil Voßkampsfeld, $V_{\text{vorh}} = 449 \text{ m}^3$

OT Bucholtwelm:

- Netz 011: RÜB Kirchweg, $V_{\text{vorh}} = 540 \text{ m}^3$
zzgl. rd. 670 m^3 Kanalvolumen) [5]
- Netz 201: RKB / RRB Bucholtwelm, $V_{\text{vorh}} = 3.000 \text{ m}^3$

OT Drevenack:

- Netz 012: RÜB Drevenack, $V_{\text{gepl}} = 1.350 \text{ m}^3$
zzgl. 34 m^3 anrechenbares Kanalvolumen)
RRB Drevenack, $V_{\text{gepl}} = 4.000 \text{ m}^3$

OT Gartrop:

- Netz 401: Stauraumkanal, $V_{\text{vorh}} = 37 \text{ m}^3$

- Netz 402: Speicherschacht Stegerfeld, $V_{\text{vorh}} = 16 \text{ m}^3$

OT Hünxe:

- Netz 013: - RÜB Hünxe $V_{\text{gepl}} = 910 \text{ m}^3$
 - zzgl. rd. 77 m^3 anrechenbares Kanalvolumen
 - Stauraumkanal Krudenburg Straße $V = 257 \text{ m}^3$
 - zzgl. rd. 74 m^3 anrechenbares Kanalvolumen)
 - Regenüberlauf „Am Markt“
- Netz 501: RRB Hallenbad, $V_{\text{vorh}} = 430 \text{ m}^3$
- Netz 503: RSB Pömpers Feld, $V_{\text{vorh}} = 297 \text{ m}^3$
- Netz 506: RRB Mühlenwinkel, $V_{\text{vorh}} = 29 \text{ m}^3$

OT Krudenburg:

- Netz 014: RÜB Krudenburg, $V_{\text{vorh}} = 204 \text{ m}^3$

1.2.8 Beeinflussung durch Rückstau aus dem Gewässer ins Kanalnetz

Bei Einleitungsstellen ins Gewässer an denen keine Sonderbauwerke bzw. keine Rückstauverschlüsse am Netzauslauf vorhanden sind, kann bei Hochwasserführung des Gewässers eine Rückstaubeeinflussung in die Kanalisation entstehen. Im OT Bruckhausen wird an diversen Einleitungsstellen aus der Regenwasserkanalisation ungedrosselt in den Bruckhauser Mühlenbach eingeleitet. Rückstauverschlüsse sind nicht vorhanden. Da die Sohlhöhe der Ausläufe im Mittel rd. 1 m über der Gewässersohle liegt, ist unter Berücksichtigung der Breite des vorhandenen Gewässerprofils davon auszugehen, dass bis zu einer Hochwasserführung (HQ_{10}) die Beeinflussung durch Rückstau keine bis nur sehr geringe Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes hat. Daher wurden die Berechnungen mit freiem Auslauf an den Netzen durchgeführt.

Nachstehend sind die Einleitungsstellen mit Sohlhöhe des Auslaufes und entsprechender Gewässersohle [9] an der Stelle aufgeführt.

Einleitungsstelle	Sohlhöhe am Auslauf [m.ü.NHN]	Gewässersohlhöhe [m.ü.NHN]
Netz 101 – Am Tiefen Steg	26,00	ca. 25,40
Netz 102 – Kleiner Steg	28,16	ca. 26,60
Netz 103 – Am Brücksken	27,26	ca. 26,10
Netz 104 – Am Mühlenbach	28,16	ca. 26,60
Netz 105 – Bachweg	28,20	ca. 27,20
Netz 106 – Hauptstraße	27,53	ca. 26,60
Netz 108 – Im Großen Feld	26,57	ca. 25,40

1.3 Nachweis

Die nachfolgenden Berechnungen wurden in Anlehnung an das Regelwerk der DWA e.V., der BWK e.V., die a.a. Regeln der Technik, die wasserrechtlichen Bestimmungen sowie die zu erwartenden siedlungswasserwirtschaftlichen Belastungen getroffen.

1.3.1 Langzeitseriensimulation

Anhand der Langzeitseriensimulation wird unter Zugrundelegung eines aufgezeichneten, realen Niederschlagsgeschehens, für jeden einzelnen Schacht des Kanalnetzes die vorhandene Überstauhäufigkeit errechnet. Das DWA-A 118 bzw. die DIN EN 752 geben zulässige Überstauhäufigkeiten vor. Aus dem Abgleich - ermittelte und zulässige - Überstauhäufigkeit ist dann u.a. die Beurteilung der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes möglich. Ein weiterer Beurteilungsaspekt ist die jeweils ermittelte Überstaumenge an den einzelnen Schächten.

Die zulässige Überstauhäufigkeit für die Kanalisation wird für den vorliegenden Fall - rechnerischer Nachweis bestehender Kanalisationsanlagen in Abhängigkeit von der Art der Nutzung gem. DIN EN 752-2 bzw. DWA-A 118 wie folgt vorgegeben:

- Stadtzentrum und Industriegebiet mit zul. $n = 0,20$ (T = 5 Jahre)
- Wohngebiet mit zul. $n = 0,33$ (T = 3 Jahre)

Das Kanalnetz kann als ausreichend leistungsfähig bezeichnet werden, wenn vorgenannte Werte unterschritten werden. Sofern an einzelnen Schächten der Nachweis der Überstauhäufigkeit nicht positiv erbracht wird, also v.g. Werte überschritten werden, besteht ggf. nach Abschätzung der örtlichen Situation und Größe der festgestellten hydraulischen Überlastungen - hydraulischer Sanierungsbedarf.

Die Berechnungen erfolgten durch Einsatz des hydrologisch - hydrodynamischen EDV Programms „Hystem-Extran 7.5.3 bzw. 7.8.5“, ITWH Hannover.

Für jedes einzelne Niederschlagsereignis der Starkregenserie wird dabei errechnet, bei welchen Schächten des Kanalnetzes das Bezugsniveau (hier Deckeloberkante bei Schächten und Sicherheitsentlastung bei Speicherräumen) überschritten wird. Ein Überschreiten bedeutet bei Schächten das Eintreten eines Überstaus - Wasseraustritt aus der Kanalisation.

1.3.2 Niederschlagsbelastung

Im vorliegenden Fall liegen für die Gemeinde Hünxe langjährig gemessene Niederschlagsdaten vor. Diese wurden durch den Lippeverband am Standort der Kläranlage Hünxe aufgezeichnet, ausgewertet und für die Berechnungen zur Verfügung gestellt.

Mit Bearbeitungsbeginn lagen von besagter Station aufbereitete Niederschlagsdaten für den Zeitraum vom 01.01.1989 bis zum 31.12.2013 (25 Jahre) vor.

1.3.2.1 Auswahl maßgebender Regenereignisse - Starkregenserie

Die Auswahl maßgebender Regenereignisse aus der langjährigen Regenreihe, dass erstellen der Starkregenserie, wurde unter Beachtung der Anforderungen und Vorgaben des DWA Regelwerks automatisiert mittels dem EDV Programm „Langzeit 7.5.3 bzw. 7.8.5“, ITWH Hannover vorgenommen.

Grenzwert - Mindestintensität des Niederschlags

Zur Abgrenzung von Niederschlagsereignissen gegenüber Trockenperioden und zur Festlegung welche Intensität bzw. Niederschlagshöhe ein Regen innerhalb eines bestimmten Intervalls mindestens haben muss, um in zeitlicher und betraglicher Hinsicht als Teil des Regenereignisses zu gelten, ist eine Mindestintensität der Niederschläge (auch als Trocken - Äquivalent bezeichnet) zu definieren, bis zu der Werte als null (=trocken) gewertet werden sollen.

Im DWA Arbeitsblatt 118 wird dafür als Richtwert eine Mindestintensität von 0,10 mm in 5 Minuten empfohlen, welcher hier zum Ansatz kommt.

Regenpause - Abgrenzung der Regenereignisse

In sich abgeschlossene Regenereignisse sind durch niederschlagsfreie Perioden voneinander getrennt. Die Auswirkungen der Regenereignisse innerhalb eine Kanalnetzes gehen jedoch aufgrund von z.B. Fließwegen u. -zeiten sowie Speichern über das jeweilige Regenende hinaus, sodass diese sich mit den Auswirkungen eines Nachfolgeereignisses überlagern können. Gem. DWA-Arbeitsblatt 118 sollte die Regenpause mindestens 4 Stunden betragen um Ereignisse voneinander abzugrenzen. Niederschläge bei denen der zeitliche Abstand zu nachfolgenden Niederschlägen kleiner 4 Stunden beträgt, werden zusammen als ein Regenereignis erfasst.

Überstauhäufigkeit

Als weiteres Auswahlkriterium ist eine geschätzte Überstauhäufigkeit anzusetzen, die hier mit $n = 0,5$ berücksichtigt ist. Dies dient dazu, dass deutlich mehr relevante Ereignisse ausgewählt und gerechnet werden, als eigentlich erforderlich sind, um so der Vorgabe des Regelwerks - geschätzte Überstauhäufigkeit \geq zulässige Überstauhäufigkeit (gem. DWA A 118 bzw. DIN EN 752) zu entsprechen. Zudem wird eine zulässige Überlaufhäufigkeit der vorhandenen Regenrückhalteanlagen von $n = 0,5$ 1/a berücksichtigt.

Starkregenserie

Aus dem heranzuziehenden Aufzeichnungszeitraum von 1989 – 2013 wurden infolge der v.g. Kriterien (Grenzwert, Regenpause und Überstauhäufigkeit) 89 relevante Regenereignisse ausgewählt, die die Starkregenserie für die Langzeitseriensimulation bilden.

1.3.3 Modellregen / Einzelereignisse

Für die Prognose-/Sanierungsberechnung sowie zur Ermittlung der einjährigen Einleitungsabflüsse der einzelnen Einleitungsstellen wurden EULER Modellregen vom Typ II mit den entsprechenden Wiederkehrzeiten anhand der KOSTRA-DWD-2000-Daten erstellt. Die Berechnungen erfolgten ebenfalls anhand des hydrologisch-hydrodynamischen Modells Hystem-Extran 7.5.3 bzw. 7.8.5.

Die Modellregendauer wurde so festgelegt, dass diese mindestens dem zweifachen der längsten Fließzeit im Netz oder der kürzesten maßgebenden Regendauer gemäß DWA-A 118 entspricht. Jeweils der größere Wert von beiden ist maßgebend. Bei Verknüpfungen einzelner Netze wurde die Einleitungsmenge jeweils mit der höheren Regendauer ermittelt.

Die Modellregendauern sowie die ermittelten Einleitungsmengen für die einzelnen Netze sind in den Anlagen beigefügt.

1.4 Kanalnetze

Das Misch- und Regenwasserkanalnetz für die Gemeinde Hünxe wurde anhand zur Verfügung gestellter Daten übernommen. Die Abbildung des Netzes im Modell erfolgte haltungsweise. Dabei wurde nahezu jeder Kanalhaltung ein Einzugsgebiet zugeordnet (siehe Rechennetzpläne).

Im Netz vorhandene Sonderbauwerke wurden im Berechnungsmodell soweit möglich realitätsgetreu abgebildet.

1.5 Nachweisführung - Bestand

Die Nachweisführung für die Bestandrechnung wird gem. der Tabelle 9 des DWA-Arbeitsblattes 118 mittels Starkregenserie geführt.

Für jedes einzelne der 89 Ereignisse umfassenden Starkregenserie wird errechnet, bei welchen Schächten das Bezugsniveau (hier Deckeloberkante und OK Sicherheitsentlastung) überschritten wird (Überstau = Wasseraustritt aus dem Netz).

Die Überstauhäufigkeit der Schächte ermittelt sich dann, indem die Anzahl der Überschreitungen am jeweiligen Schacht (Wasserspiegel > Bezugsniveau = Deckelober-

kante bzw. Geländehöhe) durch die Registrierdauer der Starkregenserie dividiert wird.

$$n_{\bar{u}} = \text{Anzahl der Überstauungen} / \text{Registrierdauer}$$

Die Ergebnisse der Langzeitseriensimulation sind tabellarisch zusammengestellt, und unter 2. Anlagen aufgeführt. Die Ergebnisse der vorhandenen Überstauhäufigkeit und maximalen Überstaumenge wurden darüber hinaus in den Ergebnisplänen grafisch dargestellt. Dabei sind mit farbigen Kreisen die Schächte markiert bei denen ein Überstau errechnet wurde. Die Überstauhäufigkeit ist anhand der Kreisfarbe und die Überstaumenge anhand der Kreisgröße ersichtlich.

1.5.1 OT Bruckhausen

1.5.1.1 Netz 010 „RÜB Brömmenkamp“

Nutzung: Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,33 \text{ 1/a}$

Insgesamt treten an vier Schächten rechnerisch Überstauereignisse auf. Die vorhandenen Überstauhäufigkeiten von $n = 0,16 \text{ 1/a}$ (Schächte 1045 und 1046), $n = 0,12 \text{ 1/a}$ (Schacht 1043) sowie $n = 0,04 \text{ 1/a}$ (Schächte 1038 und 1484) liegen unterhalb der Nachweisgröße von $n_{\text{zul}} = 0,33 \text{ 1/a}$ (Wohngebiet), sodass der Überstaunachweis gem. DWA-A 118 erbracht ist.

1.5.1.2 Netz 101 „Am Tiefen Steg“

Nutzung: Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,33 \text{ 1/a}$

Das Netz ist rechnerisch überstaufrei. Alle Nachweisgrößen werden eingehalten.

1.5.1.3 Netz 102 „Kleiner Steg“

Nutzung: Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,33 \text{ 1/a}$

Das Netz ist rechnerisch überstaufrei. Alle Nachweisgrößen werden eingehalten.

1.5.1.4 Netz 103 „Am Brücksken“

Nutzung: Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,33 \text{ 1/a}$

Das Netz ist rechnerisch überstaufrei. Alle Nachweisgrößen werden eingehalten.

1.5.1.5 Netz 104 „Am Mühlenbach“

Nutzung: Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,33 \text{ 1/a}$

Das Netz ist rechnerisch überstaufrei. Alle Nachweisgrößen werden eingehalten.

1.5.1.6 Netz 105 „Bachweg“

Nutzung: Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,33 \text{ 1/a}$

Das Netz ist rechnerisch überstaufrei. Alle Nachweisgrößen werden eingehalten.

1.5.1.7 Netz 106 „Hauptstraße“

Nutzung: Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,33 \text{ 1/a}$

Insgesamt wurde an 14 Schächten rechnerisch ein Überstau ermittelt. Die vorhandenen Überstauhäufigkeiten von $n = 0,28 \text{ 1/a}$ (Schächte 1326, 1327, 1335, 1493), $n = 0,2 \text{ 1/a}$ (Schächte 1325, 1334, 1336, 1342, 1367), $n = 0,16 \text{ 1/a}$ (Schächte 1329, 1341), $n = 0,12 \text{ 1/a}$ (Schächte 1324, 1344) sowie $n = 0,04$ (Schacht 1360) liegen unterhalb der Nachweisgröße $n_{zul} = 0,33 \text{ 1/a}$ (Wohngebiet), sodass der Überstaunachweis gem. DWA-A 118 erbracht ist.

1.5.1.8 Netz 107 „Waldweg“

Nutzung: Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,33 \text{ 1/a}$

Das Netz ist rechnerisch überstaufrei. Alle Nachweisgrößen werden eingehalten.

1.5.1.9 Netz 108 „Im Großen Feld“

Nutzung: Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,33 \text{ 1/a}$

Insgesamt wurde an 9 Schächten rechnerisch ein Überstau ermittelt. Die vorhandenen Überstauhäufigkeiten von $n = 0,24 \text{ 1/a}$ (Schacht 1403), $n = 0,2 \text{ 1/a}$ (Schacht 1393, 1376, 1379) und $n = 0,16 \text{ 1/a}$ (Schächte 1405, 1413), $n = 0,08 \text{ 1/a}$ (Schacht 1415) sowie $n = 0,04 \text{ 1/a}$ (Schächte 1380, 1404) liegen unterhalb der Nachweisgröße $n_{zul} = 0,33 \text{ 1/a}$ (Wohngebiet), sodass der Überstaunachweis gem. DWA-A 118 erbracht ist.

1.5.1.10 Netz 109 „Voßkampsfeld“

Nutzung: Gewerbe
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,2 \text{ 1/a}$

Insgesamt ist nur an dem Schacht 1486 rechnerisch ein geringer Überstau ermittelt worden. Die vorhandene Überstauhäufigkeit von $n = 0,04 \text{ 1/a}$ liegt unterhalb der Nachweisgröße $n_{zul} = 0,2 \text{ 1/a}$ (Gewerbegebiet), sodass der Überstaunachweis gem. DWA-A 118 erbracht ist.

1.5.2 OT Bucholtwelmen

1.5.2.1 Netz 201 „IGP Bucholtwelmen“

Nutzung: Gewerbe
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,2 \text{ 1/a}$

Das Netz ist rechnerisch überstaufrei. Alle Nachweisgrößen werden eingehalten.

1.5.2.2 Netz 010 „RÜB Kirchweg“

Nutzung: Gewerbe
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,2 \text{ 1/a}$

Insgesamt wurde nur an den beiden Schächten 2351 und 2352 ein Überstau ermittelt. Die vorhandene Überstauhäufigkeit des Schachtes 2352 mit $n = 0,2$ überschreitet die zulässige Nachweisgröße $n_{zul} = 0,2 \text{ 1/a}$ (Gewerbegebiet) nicht. Jedoch ist an Schacht 2351 mit einer vorhandenen Überstauhäufigkeit von $n = 0,24 \text{ 1/a}$ die zulässige Nachweisgröße überschritten. Mit $6,7 \text{ m}^3$ ist die Überstaumenge (Überstaudauer = 15 Minuten) so gering, dass das austretende Niederschlagswasser innerhalb der Verkehrsfläche zwischengespeichert und später wieder in die Kanalisation eintreten kann. Eine Gefährdung anliegender Grundstücke wird nicht gesehen.

1.5.3 OT Drevenack

Nutzung: Wohnen, Gewerbe
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,33 \text{ 1/a}$, $n = 0,2 \text{ 1/a}$

Insgesamt treten an 21 Schächten Überstauereignisse auf. Davon sind 10 Schächte betroffen, an denen die vorhandene Überstauhäufigkeit die einzuhaltende Nachweisgröße von $n_{zul} = 0,33 \text{ 1/a}$ (Wohngebiet) bzw. $n = 0,2 \text{ 1/a}$ (Gewerbegebiet) überschreitet. Dies sind im Einzelnen die Schächte:

- 3198 ($n = 2,44 \text{ 1/a}$),
- 3200 ($n = 2,4 \text{ 1/a}$),
- 3201 ($n = 2,36 \text{ 1/a}$),
- 3635 ($n = 1,04 \text{ 1/a}$),
- 3246 ($n = 0,68 \text{ 1/a}$),
- 3156 und 3247 ($n = 0,48 \text{ 1/a}$),
- 3205 ($n = 0,44 \text{ 1/a}$),
- 3636 ($n = 0,24 \text{ 1/a}$),
- 3234 ($n = 0,36 \text{ 1/a}$),

Die Überstaumengen liegen zwischen $2,1 \text{ m}^3$ und $156,4 \text{ m}^3$. Die Überstaudauer liegt zwischen 11 und 72 Minuten. Charakteristisch bei allen Schächten an denen die

zulässige Überstauhäufigkeit überschritten ist, sind die geringen Rohrdurchmesser der Kanalisation. Es liegen über weite Strecken nur Rohrdurchmesser von DN 300 im Untergrund. Diese sind mit Blick auf die angeschlossenen Flächen nicht ausreichend leistungsfähig genug, um das anfallende Abwasser ableiten zu können.

1.5.4 OT Gartrop

1.5.4.1 Netz 401 „Scheperstraße“

Nutzung: Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,33 \text{ 1/a}$

Insgesamt kann von einer ausreichenden Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes gesprochen werden. Es treten rechnerisch nur an einem Schacht Überstauereignisse auf. Das maximale Überstauvolumen liegt bei $V = 6,6 \text{ m}^3$. Die vorhandene Überstauhäufigkeit liegt bei $n = 0,16 \text{ 1/a}$ (Schacht 4101) Die vorhandene Überstauhäufigkeit liegt unterhalb der einzuhaltenden Nachweisgröße von $n_{\text{zul}} = 0,33 \text{ 1/a}$ (Wohngebiet), sodass der Überstaunachweis gem. DWA-A 118 für das Entwässerungsnetz erbracht ist.

1.5.4.2 Netz 402 „Stegerfeld“

Nutzung: Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,33 \text{ 1/a}$

Das Netz „Stegerfeld“ ist rechnerisch überstaufrei. Alle Nachweisgrößen werden eingehalten.

1.5.5 OT Hünxe

1.5.5.1 Netz 013 „RÜB Hünxe und SKO Krudenburger Straße“

Nutzung: Wohnen, Gewerbe
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,33 \text{ 1/a}, n = 0,2 \text{ 1/a}$

Insgesamt treten an 69 Schächten Überstauereignisse auf. Davon sind 19 Schächte betroffen, an denen die vorhandene Überstauhäufigkeit die einzuhaltende Nachweisgröße von $n_{zul} = 0,33 \text{ 1/a}$ (Wohngebiet) bzw. $n = 0,2 \text{ 1/a}$ (Gewerbegebiet) überschreitet. Dies sind im Einzelnen die Schächte:

- 5102 ($n = 1,76 \text{ 1/a}$),
- 5101 ($n = 1,6 \text{ 1/a}$),
- 5049/1 ($n = 1,4 \text{ 1/a}$),
- 5100 ($n = 1,2 \text{ 1/a}$),
- 5127 ($n = 1,08 \text{ 1/a}$),
- 5128 ($n = 0,88 \text{ 1/a}$),
- 5099 ($n = 0,84 \text{ 1/a}$),
- 5079 ($n = 0,76 \text{ 1/a}$),
- 5075 ($n = 0,64 \text{ 1/a}$),
- 5390 ($n = 0,6 \text{ 1/a}$),
- 5139 und 5140 ($n = 0,48 \text{ 1/a}$),
- 5391, 5438 ($n = 0,4 \text{ 1/a}$),
- 5442, 5103 und 5129 ($n = 0,36 \text{ 1/a}$)

Die Überstaumengen liegen zwischen $0,1 \text{ m}^3$ und 86 m^3 . Die Überstaudauer liegt zwischen 1 und 55 Minuten. Charakteristisch bei allen Schächten an denen die zulässige Überstauhäufigkeit überschritten ist, sind die geringen Rohrdurchmesser der Kanalisation. Es liegen über weite Strecken nur Rohrdurchmesser von DN 250 bis DN 300 im Untergrund. Diese sind mit Blick auf die angeschlossenen Flächen nicht ausreichend leistungsfähig genug, um das anfallende Abwasser ableiten zu können.

1.5.5.2 Netz 501 „Klever Straße“

Nutzung: Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,33 \text{ 1/a}$

Insgesamt treten an vier Schächten rechnerisch Überstauereignisse zwischen bis zu einer maximalen Überstaumenge von rd. 9 m³ auf. Die vorhandenen Überstauhäufigkeiten von $n = 0,16$ 1/a (Schächte 5204, 5205), $n = 0,12$ 1/a (Schacht 5203) und $n = 0,08$ 1/a (Schacht 5202) liegen unterhalb der einzuhaltenden Nachweisgröße von $n_{zul} = 0,33$ 1/a (Wohngebiet), sodass der Überstaunachweis gem. DWA-A 118 für das Entwässerungsnetz erbracht ist.

1.5.5.3 Netz 503 „Pömpers Feld“

Nutzung: Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,33$ 1/a

Das Netz ist rechnerisch überstaufrei. Alle Nachweisgrößen werden eingehalten.

1.5.5.4 Netz 504 „Stallbergweg“

Nutzung: Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,33$ 1/a

Das Netz ist rechnerisch überstaufrei. Alle Nachweisgrößen werden eingehalten.

1.5.5.5 Netz 506 „Mühlenwinkel“

Nutzung: Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,33$ 1/a

Das Netz ist rechnerisch überstaufrei. Alle Nachweisgrößen werden eingehalten.

1.5.6 OT Krudenburg

Nutzung: Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,33$ 1/a

Insgesamt kann von einer ausreichenden Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes im OT Krudenburg gesprochen werden. Es treten rechnerisch nur an den beiden Schächten 6022 ($n = 0,12$ 1/a) sowie 6031 ($n = 0,04$ 1/a) Überstauereignisse mit einer maximalen Überstaumenge von 8,1 m³ auf. Die vorhandenen Überstauhäufigkeiten

liegen unterhalb der einzuhaltenden Nachweisgröße von $n_{zul} = 0,33 \text{ 1/a}$ (Wohngebiet), sodass der Überstaunachweis gem. DWA-A 118 für das Entwässerungsnetz erbracht ist.

1.5.7 Zusammenfassung Bestandssituation

Bis auf einige Ausnahmen in den Ortsteilen Bucholtwelmen, Drevenack und Hünxe kann für die Entwässerungsnetze der Bestandssituation der Überstaunachweis erbracht werden.

1.6 Sanierung- / Prognose-Rechnung

Gem. Tabelle 10 des DWA-Arbeitsblattes 118 wird die Berechnung der Prognose bzw. Sanierungsplanung mittels Modellregen EULER-Typ II (Kostras DWD 2000) durchgeführt. Es wurden Modellregen mit den folgenden Wiederkehrzeiten gem. Tabelle 2 bzw. 3 des DWA-Arbeitsblattes 118 verwendet:

- Nachweis der Überstaufreiheit:
 - Wohngebiete $n = 0,33 \text{ 1/a}$ ($T = 3 \text{ Jahre}$)
 - Industrie- und Gewerbegebiete $n = 0,2 \text{ 1/a}$ ($T = 5 \text{ Jahre}$)
- Nachweis der Überflutungsfreiheit
 - Wohngebiete $n = 0,05 \text{ 1/a}$ ($T = 20 \text{ Jahre}$)
 - Industrie- und Gewerbegebiete $n = 0,033 \text{ 1/a}$ ($T = 30 \text{ Jahre}$)

Für die Prognose / Sanierungsberechnung wurden unbebaute Grundstücke, Erweiterungsgebiete sowie etwaige Siedlungsverdichtungen berücksichtigt.

Für die kritischen Bereiche der Bestandsrechnung wurden mit Blick auf den Überstaunachweis sowie den Überflutungsnachweis erforderliche Sanierungsmaßnahmen eingearbeitet.

Aufgrund des unterschiedlichen Ansatzes der Berechnungsregen (Langzeitseriensimulation im Bestand und Modellregen in der Prognose) kann es sein, dass einige Überstauschächte aus der Bestandsrechnung in der Prognose-/

Sanierungsrechnung nicht mehr erscheinen, obwohl in diesem Fall keine Netzänderung vorgenommen wurde.

Bei einzelnen Schächten, an denen ein Wasseraustritt $< 5 \text{ m}^3$ stattfindet, wird keine Gefährdung der angrenzenden Grundstücke gesehen. Eine Sanierung wird daher nicht vorgesehen. Vor Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen empfiehlt sich die Überprüfung der Berechnungsgrundlagen inkl. Regendaten im Rahmen der zu erstellenden Entwurfs- und Ausführungsplanung.

1.6.1 OT Bruckhausen

1.6.1.1 Netz 010 „RÜB Brömmenkamp“

Nutzung:	Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit:	$n = 0,33 \text{ 1/a}$
maßgebliche Überflutungshäufigkeit:	$n = 0,05 \text{ 1/a}$

Das Netz war in der Bestandsrechnung für die Überstauhäufigkeit von $n \leq 0,33 \text{ 1/a}$ überstaufrei. Allerdings liegen die ermittelten Überstauhäufigkeiten von $n = 0,16$ bzw. $n = 0,12 \text{ 1/a}$ oberhalb der zulässigen Überflutungshäufigkeit von $n = 0,05 \text{ 1/a}$. Die austretenden Wassermengen der Schächte 1043, 1045 und 1046 sammeln sich aufgrund der Geländeneigung am Schacht 1046 mit einer Menge von rd. $74,4 \text{ m}^3$. Die Wassermengen gefährden die angrenzenden Grundstücke sodass eine Sanierung der MW-Kanalisation aus hydraulischer Sicht rechnerisch erforderlich ist.

Der vorhandene Versiegelungsgrad der Flächen beträgt bereits 44 %. Der Bebauungszustand des Wohngebietes besteht in dieser Form schon seit Jahrzehnten. Alle Grundstücke sind bebaut. Eine Nachverdichtung in größerer Form ist nicht zu erwarten. Daher wird der Versiegelungsgrad der Bestandssituation beibehalten.

- Maßnahme 010.1 „Kanalauswechsellung Spickerweg / Am Krumpfen Acker“

Von der hydraulischen Sanierungsplanung sind die Haltungen 1046, 1047, 1019, 1020 und 1021 betroffen. Die vorhandenen Haltungen liegen in wechselnden Gefällen zwischen $-3,2$ und $3,1 \text{ ‰}$. Die Haltungen werden so

angepasst, dass sie zukünftig ein gleichmäßiges Gefälle besitzen hydraulisch müssen die Haltungen jeweils um ein bis zwei DN heraufgesetzt werden. Gleichzeitig können die an den RW-Haltungen 1525-1527 angeschlossenen Flächen auf den MW-Kanal umbunden und die RW-Haltungen aufgehoben werden. Eine zusätzliche Belastung auf das RÜB entsteht nicht, da der RW-Kanal am Schacht 1021 auf den Mischwasserkanal mündet. Eine Überflutung für die v.g. Wiederkehrhäufigkeit erfolgt nicht mehr, sodass das Netz nach der Sanierung rechnerisch überstau- und überflutungsfrei ist. Die Kosten der Sanierungsmaßnahme werden sich gemäß Kostenschätzung auf rd. 240.000 € belaufen.

1.6.1.2 Netz 101 „Am Tiefen Steg“

Nutzung: Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,33$ 1/a
maßgebliche Überflutungshäufigkeit: $n = 0,05$ 1/a

Das Gebiet ist vollständig bebaut. Eine Nachverdichtung ist nicht zu erwarten. In der Bestandsrechnung sind keine Schächte von Überstau betroffen. Eine Sanierung ist daher nicht erforderlich, sodass sich an der Ausgangssituation zur Bestandsrechnung nichts ändert. Das Netz ist weiterhin überstau- und überflutungsfrei.

1.6.1.3 Netz 102 „Kleiner Steg“

Nutzung: Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,33$ 1/a
maßgebliche Überflutungshäufigkeit: $n = 0,05$ 1/a

Das Gebiet ist vollständig bebaut. Eine Nachverdichtung ist nicht zu erwarten. In der Bestandsrechnung sind keine Schächte von Überstau betroffen. Eine Sanierung ist daher nicht erforderlich, sodass sich an der Ausgangssituation zur Bestandsrechnung nichts ändert. Das Netz ist weiterhin überstau- und überflutungsfrei.

1.6.1.4 Netz 103 „Am Brücksken“

Nutzung:	Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit:	$n = 0,33 \text{ 1/a}$
maßgebliche Überflutungshäufigkeit:	$n = 0,05 \text{ 1/a}$

Das Gebiet ist vollständig bebaut. Eine Nachverdichtung ist nicht zu erwarten. In der Bestandsrechnung sind keine Schächte von Überstau betroffen. Eine Sanierung ist daher nicht erforderlich, sodass sich an der Ausgangssituation zur Bestandsrechnung nichts ändert. Das Netz ist weiterhin überstau- und überflutungsfrei.

1.6.1.5 Netz 104 „Am Mühlenbach“

Nutzung:	Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit:	$n = 0,33 \text{ 1/a}$
maßgebliche Überflutungshäufigkeit:	$n = 0,05 \text{ 1/a}$

Das Gebiet ist vollständig bebaut. Eine Nachverdichtung ist nicht zu erwarten. In der Bestandsrechnung sind keine Schächte von Überstau betroffen. Eine Sanierung ist daher nicht erforderlich, sodass sich an der Ausgangssituation zur Bestandsrechnung nichts ändert. Das Netz ist weiterhin überstau- und überflutungsfrei.

1.6.1.6 Netz 105 „Bachweg“

Nutzung:	Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit:	$n = 0,33 \text{ 1/a}$
maßgebliche Überflutungshäufigkeit:	$n = 0,05 \text{ 1/a}$

Das Gebiet ist vollständig bebaut. Eine Nachverdichtung ist nicht zu erwarten. In der Bestandsrechnung sind keine Schächte von Überstau betroffen. Eine Sanierung ist daher nicht erforderlich, sodass sich an der Ausgangssituation zur Bestandsrechnung nichts ändert. Das Netz ist weiterhin überstau- und überflutungsfrei.

1.6.1.7 Netz 106 „Hauptstraße“

Nutzung:	Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit:	$n = 0,33$ 1/a
maßgebliche Überflutungshäufigkeit:	$n = 0,05$ 1/a

Das Gebiet ist vollständig bebaut. Eine Nachverdichtung ist nicht zu erwarten, sodass der Versiegelungsgrad von 44 % beibehalten wird. In der Bestandrechnung tritt an einigen Schächten Wasser aus der Kanalisation aus. Zwar wäre die Nachweisgröße $n \leq 0,33$ 1/a sowohl für die Bestandssituation als auch für die Prognosesituation eingehalten, der Überflutungsnachweis für $n = 0,05$ 1/a jedoch nicht. Zudem können die aus dem Kanalnetz austretenden Wassermengen für angrenzenden Grundstücke problematisch werden, sodass eine Sanierungsmaßnahme ggf. erforderlich wird.

- Maßnahme 106.1: „Kanalumlegung Hauptstraße / Waldweg / Platanenweg / Eichenweg und Maßnahme“ 106.2 „Kanalumlegung Waldweg / Akazienwinkel“

Die Überflutungsereignisse sind aufgrund zu geringer Haltungsdurchmesser zurückzuführen. Daher wurden für die Sanierungsberechnung die Haltungen zwischen den Schächten 1327 bzw. 1335 und 1314 um jeweils ein bis zwei DN vergrößert. Eine weitere Sanierungsmaßnahme ist der Netzumschluss am Schacht 1342. Durch die v.g. Haltungsvergrößerung kann das Entwässerungsnetz der angeschlossenen Häuser Sternweg 15 bis 37 nun über den Waldweg erfolgen und muss nicht mehr über den Akazienwinkel geschehen.

Zwar ist das Netz nach der Sanierungsmaßnahme rechnerisch nicht vollständig überflutungsfrei, jedoch sind die austretenden Wassermengen an den Schächten 1326, 1327 und 1493 mit 0,04 bis max. 3,5 m³ (die Überflutungsdauer liegt bei max. 7 Minuten) unkritisch.

Die geschätzten Kosten für die Sanierungsmaßnahmen liegen bei rd. 21.500 und 440.000 €.

1.6.1.8 Netz 107 „Waldweg“

Nutzung:	Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit:	$n = 0,33 \text{ 1/a}$
maßgebliche Überflutungshäufigkeit:	$n = 0,05 \text{ 1/a}$

Das Gebiet ist vollständig bebaut. Eine Nachverdichtung bzw. weitere Anschlüsse an das RW-Netz sind nicht zu erwarten. In der Bestandsrechnung sind keine Schächte von Überstau betroffen. Eine Sanierung ist daher nicht erforderlich, sodass sich an der Ausgangssituation zur Bestandsrechnung nichts ändert. Das Netz ist weiterhin überstau- und überflutungsfrei.

1.6.1.9 Netz 108 „Im Großen Feld“

Nutzung:	Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit:	$n = 0,33 \text{ 1/a}$
maßgebliche Überflutungshäufigkeit:	$n = 0,05 \text{ 1/a}$

Für die Prognose / Sanierungsberechnung sind für das Netz zwei geplante Erweiterungsgebiete zu berücksichtigen. Am Heinrich-Heine-Weg soll für den ehemaligen Sportplatz sowie eine Freifläche eine Umnutzung zum Wohngebiet erfolgen. Hier wurde konzeptionell eine RW-Kanalisation im Modell eingepflegt. Die Flächen werden analog zu den angrenzenden Wohnbauflächen mit einem Befestigungsgrad von 44 % berücksichtigt. Aufgrund der schon ausgelasteten Bestandskanalisation erfolgt die Weiterleitung ins Bestandsnetz nur gedrosselt mit $Q_{Dr} = 10 \text{ l/s}$. Zum Rückhalt der über die Drosselmenge hinausgehenden Wassermengen wird ein Speicherschacht angeordnet. Bei Einstau des Netzes unterhalb der Drossel bis zur Ordinate der Sicherheitsentlastung fungiert der Speicher auch als zusätzlicher Rückhalteraum für das Bestandsnetz. Somit werden die Überstauereignisse an den Schächten 1403, 1404 und 1405 zukünftig vermieden.

Trotz der Erweiterungsflächen ist das Netz auch für den Prognose / Sanierungsfall weiterhin überstaufrei.

Bei der Überflutungsprüfung ergeben sich an acht Schächten Überflutungsereignisse. Die austretenden Wassermengen liegen zwischen wenigen Litern bis zu 6,6 m³ und sind innerhalb kürzester Zeit (< 10 Minuten) wieder ins Netz zurückgeflossen. Selbst bei Zusammenfluss eines Teils der Wassermengen aufgrund der Geländeneigung wird eine Gefährdung der angrenzenden Bebauung nicht gesehen. Eine Sanierung ist daher nicht erforderlich.

1.6.1.10 Netz 109 „Voßkampsfeld“

Nutzung: Industrie / Gewerbe
maßgebliche Überstauhäufigkeit: n = 0,2 1/a
maßgebliche Überflutungshäufigkeit: n = 0,033 1/a

Der Versiegelungsgrad der Flächen wurde auf 80 % hochgesetzt. Freie Baugrundstücke sind nicht vorhanden. Das Netz ist rechnerisch überstaufrei und überflutungsfrei. Alle Nachweisgrößen werden eingehalten.

1.6.2 OT Bucholtwelmen

1.6.2.1 Netz 201 „IGP Bucholtwelmen“

Nutzung: Industrie / Gewerbe
maßgebliche Überstauhäufigkeit: n = 0,2 1/a
maßgebliche Überflutungshäufigkeit: n = 0,033 1/a

Der Versiegelungsgrad der Flächen wurde auf 80 % hochgesetzt. Bisher unbebaute Grundstücke wurden ebenfalls mit 80 % Versiegelung berücksichtigt. Optimierungen im Netz müssen nicht vorgenommen werden, da ausreichend Leistungsfähigkeit vorhanden ist. Das Netz ist weiterhin rechnerisch überstau- und überflutungsfrei. Alle Nachweisgrößen werden eingehalten.

1.6.2.2 Netz 011 „RÜB Kirchweg“

Nutzung: Gewerbe
maßgebliche Überstauhäufigkeit: n = 0,2 1/a

maßgebliche Überflutungshäufigkeit: $n = 0,033 \text{ 1/a}$

Der Versiegelungsgrad der Flächen wurde auf 80 % hochgesetzt. Bisher unbebaute Grundstücke wurden ebenfalls mit 80 % Versiegelung berücksichtigt. Bei der Prognoserechnung für $n = 0,2 \text{ 1/a}$ tritt am Schacht 2351 geringfügiger Überstau auf. Die Menge ist mit $0,5 \text{ m}^3$ (Überstaudauer 4 Minuten) vernachlässigbar gering.

Bei der Überflutungsprüfung ($n = 0,033 \text{ 1/a}$) ergibt sich an 3 Schächten Überstauungen zwischen $0,7$ und $11,4 \text{ m}^3$ (Überflutungsdauer zwischen 4 und 18 Minuten). Die Schächte liegen alle in Gebietsrandlage. Die aus dem Kanalnetz austretenden Überstauungen können bis zum Wiedereintritt im Straßenbereich zwischengespeichert werden bzw. fließen auf angrenzende landwirtschaftliche Flächen. Eine Gefährdung der angrenzenden Grundstücke ist nicht vorhanden. Eine Sanierung ist nicht erforderlich.

1.6.3 OT Drevenack

Nutzung: Wohnen, Gewerbe
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,33 \text{ 1/a}$, $n = 0,2 \text{ 1/a}$
maßgebliche Überflutungshäufigkeit: $n = 0,05 \text{ 1/a}$, $n = 0,033 \text{ 1/a}$

Der vorhandene Versiegelungsgrad beträgt bereits 49 %. Für die Gewerbeflächen wurden die Versiegelungsgrade auf 80 % erhöht.

Etwaige Freiflächen innerhalb der geschlossenen Bebauung, die in Zukunft ggf. einer Bebauung unterzogen werden könnten wurden in der Prognose-/ Sanierungsberechnung berücksichtigt.

In der Bestandsrechnung wurde an einigen Schächten die zulässige Überstauhäufigkeit überschritten. Ebenfalls wäre an vielen Schächten der Überflutungsnachweis nicht erbracht. Zudem können die aus dem Kanalnetz austretenden Wassermengen für angrenzenden Grundstücke problematisch werden, sodass Sanierungsmaßnahmen erforderlich werden.

Deshalb wurden für die Prognose-/ Sanierungsberechnung folgende Sanierungsmaßnahmen berücksichtigt:

- Maßnahme 012.1 „Netzverknüpfung / Kanalauswechslung An der Alten Windmühle“

Hier wurde in der Bestandsrechnung eine austretende Wassermenge von rd. 45,9 m³ ermittelt. Die austretende Wassermenge kann für die angrenzenden Grundstücke kritisch werden. Als Sanierungsmaßnahme wird hier eine Netzverknüpfung zum Kanal in der Straße „An der Alten Windmühle“ vorgeschlagen. Dazu ist im Bereich des vorhandenen Spielplatzes ein neuer Kanal DN 300 zu verlegen. Um die ausreichende Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes zu gewährleisten, müssen in der Straße „An der Alten Windmühle“ die Haltdurchmesser auf DN 400 bzw. 500 vergrößert werden. Der Schacht 3156 wäre zukünftig überflutungsfrei. Die Kanalumlegung würde jedoch am Schacht 3004 einen geringen Wasseraustritt (0,2 m³, Überflutungsdauer 1 Minute) verursachen, der jedoch aufgrund der Ortsrandlage unproblematisch ist. Die geschätzten Kosten für die Baumaßnahme liegen bei ca. 107.000 €.

- Maßnahme 012.2 „Kanalauswechslung Dahlienweg / Nelkenstraße“

Die Haltungen zwischen den Schächten 3171 bis 3079 von DN 300 – 400 werden auf DN 500 vergrößert und das Haltungsgefälle angepasst. So wird eine ausreichende Leistungsfähigkeit erreicht, dass der Überstaunachweis für den Schacht 3234 erbracht wird und die Überflutungsmengen für $n = 0,05$ 1/a auf ein unkritisches Maß (max. 0,01 m³, Überflutungsdauer < 1 Minute) reduziert werden. Die geschätzten Kosten für die Baumaßnahme liegen bei ca. 175.000 €.

- Maßnahme 012.3 „Kanalauswechslung Tulpenstraße“

Aufgrund der geänderten Netzstruktur der v.g. Maßnahme würden in der Tulpenstraße die Überflutungsmengen ansteigen. Um dies auf ein unproblematisches Maß zu beschränken wird als Sanierungsmaßnahme die Vergrößerung des Durchmessers der Haltung 3076 auf DN 500 vorgeschlagen. Die geschätzten Kosten für die Baumaßnahme liegen bei ca. 32.500 €.

- Maßnahme 012.4 „Kanalauswechsellung Nelkenstraße“
Die Haltungsdurchmesser der Haltungen 3246 und 3247 werden von DN 150 auf DN 300 vergrößert. So wird eine ausreichende Leistungsfähigkeit erreicht, dass der Überstaunachweis für die Schächte erbracht wird und die Überflutungsmengen für $n = 0,05$ 1/a auf ein unkritisches Maß (max. $0,01 \text{ m}^3$, Überflutungsdauer < 1 Minute) reduziert werden. Die geschätzten Kosten für die Baumaßnahme liegen bei ca. 43.000 €.
- Maßnahme 012.5 „Kanalauswechsellung Buchenstraße“
An den Schächten 3635 und 3636 wurde in der Bestandsrechnung der Überstaunachweis nicht erbracht. Um dies für die Prognosesituation zu erreichen, wird als Sanierungsvorschlag die Vergrößerung der Haltungsdurchmesser von DN 150 auf mind. DN 300 vorgeschlagen. Anschließend sind die Schächte überstau- und überflutungsfrei. Die geschätzten Kosten für die Baumaßnahme liegen bei ca. 65.000 €.
- Maßnahme 012.6 „Kanalauswechsellung Hundsdorfer Weg / Mischwasser-rückstaubecken“
In der Bestandsrechnung wurde für die v.g. Schächte der Überstaunachweis nicht erbracht. Die hohen Austrittsmengen sind auf den geringen Haltungsdurchmesser zurückzuführen. Um eine ausreichende Leistungsfähigkeit zu erhalten, müsste auf enormer Länge eine Kanalauswechsellung erfolgen. Um dies zu vermeiden wird als Sanierungsmaßnahme die Auswechsellung eines Teilbereiches, Errichtung eines Rückstaubeckens mit gedrosselter Ableitung ins unterhalb liegende Netz vorgeschlagen. Der Überstau- sowie Überflutungsnachweis kann so eingehalten werden. Die geschätzten Kosten für die Baumaßnahme liegen bei ca. 175.000 €.
- Maßnahme 012.7 „Kanalauswechsellung Sandkamp / Mischwasserrückstaubecken“
In der Bestandsrechnung wurde für den Schacht 3205 der Überstaunachweis nicht erbracht. Für den Schacht 3205 konnte der Überstaunachweis nur knapp

erbracht werden. Auch bei diesen beiden Schächten erzeugt die geringe Leistungsfähigkeit des unterhalb liegenden Netzes die Probleme. Die Steigerung der Leistungsfähigkeit des unterhalb liegenden Netzes ist ohne weiteres nicht möglich bzw. würde es enorme Kosten verursachen. Daher wird als Sanierungsvorschlag die Anlage eines Rückstaubeckens im Bereich der Grünflächen auf der Westseite des Fasanenwegs, verbunden mit einer Durchmesserergrößerung der Haltungen zwischen den Schächten 3205 und 3208 auf DN 400 vorgeschlagen. Durch die Sanierungsmaßnahme kann für die Schächte die zulässige Überstauhäufigkeit sowie Überflutungshäufigkeit eingehalten werden. Die geschätzten Kosten für die Baumaßnahme liegen bei ca. 148.000 €.

- Maßnahme 012.8 „Netzverknüpfung Waldweg“

Aufgrund der Geländeverhältnisse stellen die in der Bestandsrechnung austretenden Wassermengen eine Gefährdung der Anliegergrundstücke dar. Durch eine Netzverknüpfung DN 300 zwischen den Schächten 3236 und 3239 können die Überflutungsmengen auf ein unkritisches Maß (max. 3,3 m³, Überflutungsdauer max. 6 Minuten) reduziert werden. Die geschätzten Kosten für die Baumaßnahme liegen bei ca. 31.500 €.

Durch die Sanierungsmaßnahmen können alle Überstaunachweise erbracht werden.

Das am Schacht 3094 austretende Wasser kann im Straßenbereich bis zum Wiedereintritt in die Kanalisation zwischengespeichert werden.

Das am Schacht 3257 austretende Wasser fließt mit dem Straßengefälle über den nördlichen Stichweg auf die landwirtschaftlichen Flächen. Eine Gefährdung angrenzender Bebauung ist nicht vorhanden.

Das am Schacht 3165 austretende Wasser fließt auf die angrenzende landwirtschaftliche Fläche ab. Eine Gefährdung angrenzender Bebauung ist nicht vorhanden. Bei der Erschließung des Wohngebietes Nelkenstraße ist in diesem Bereich eine Grünfläche vorgesehen, sodass auch zukünftig keine Gefährdung der Bebauung vorhanden ist.

1.6.4 OT Gartrop

1.6.4.1 Netz 401 „Scheperstraße“

Nutzung:	Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit:	$n = 0,33 \text{ 1/a}$
maßgebliche Überflutungshäufigkeit:	$n = 0,05 \text{ 1/a}$

Der vorhandene Versiegelungsgrad beträgt bereits 42 %. Eine Erweiterung des Wohngebietes ist nicht geplant. Eine Nachverdichtung auf den Baugrundstücken ist nur in geringem Maße zu erwarten. Diese soll dann aber mittels Versickerung auf den Grundstücken entwässert werden. Gem. BWK-M3-Betrachtung für den Gartroper Mühlenbach muss die Einleitungsmenge von $Q_{\max} = 61 \text{ l/s}$ auf $Q_{Dr} = 26,2 \text{ l/s}$ reduziert werden. Zur Rückhaltung der Niederschlagsmengen wird durch geringe bauliche Anpassungen im RW-Netz ein ehemaliger Stauraumkanal DN 1500 wieder in Betrieb genommen. Dieser besitzt ein Volumen von ca. 41 m^3 . Beim Überstaunachweis mittels Modellregen ($D = 10 \text{ min}$, $n = 0,33 \text{ 1/a}$) bleiben alle Schächte überstaufrei. Bei der Überflutungsprüfung ($D = 10 \text{ Minuten}$, $n = 0,05 \text{ 1/a}$) bleiben ebenfalls alle Schächte überflutungsfrei.

1.6.4.2 Netz 402 „Stegerfeld“

Nutzung:	Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit:	$n = 0,33 \text{ 1/a}$
maßgebliche Überflutungshäufigkeit:	$n = 0,05 \text{ 1/a}$

Bei den an der Regenwasserkanalisation angeschlossenen Flächen des Netzes Stegerfeld handelt es sich nur um die Verkehrsflächen des Wohngebietes. Diese sind mit einem Versiegelungsgrad von 90 % berücksichtigt. Ein weiterer Anschluss von Flächen ist nicht geplant, sodass sich zur Bestandssituation nichts ändert. Das Netz „Stegerfeld“ ist weiterhin rechnerisch überstaufrei und überflutungsfrei. Alle Nachweisgrößen werden eingehalten.

1.6.5 OT Hünxe

1.6.5.1 Netz 013 „RÜB Hünxe und SKO Krudenburger Straße“

Nutzung:	Wohnen, Gewerbe
maßgebliche Überstauhäufigkeit:	$n = 0,33 \text{ 1/a}$, $n = 0,2 \text{ 1/a}$
maßgebliche Überflutungshäufigkeit:	$n = 0,05 \text{ 1/a}$, $n = 0,033 \text{ 1/a}$

Der vorhandene Versiegelungsgrad beträgt bereits für Wohngebiete 42 % und fürs Kerngebiet 69 %. Für die Gewerbeflächen wurden die Versiegelungsgrade auf 80 % erhöht.

Etwaige Freiflächen innerhalb der geschlossenen Bebauung, die in Zukunft ggf. einer Bebauung unterzogen werden könnten wurden in der Prognose-/ Sanierungsberechnung berücksichtigt. Ebenso Flächen für die zukünftig eine Umnutzung erfolgt.

In der Bestandsrechnung wurde an einigen Schächten die zulässige Überstauhäufigkeit überschritten. Ebenfalls wäre an vielen Schächten der Überflutungsnachweis nicht erbracht. Zudem können die aus dem Kanalnetz austretenden Wassermengen für angrenzenden Grundstücke problematisch werden, sodass Sanierungsmaßnahmen erforderlich werden.

Deshalb wurden für die Prognose-/ Sanierungsberechnung folgende Sanierungsmaßnahmen berücksichtigt:

- Maßnahme 013.1 „Kanalauswechsellung Bannemer Feld“

Bei Berücksichtigung des Versiegelungsgrades von 80 % ergibt sich beim Schacht 5488 eine Überflutung von rd. 28,3 m³ sowie am Schacht 5492 eine Überflutung von rd. 9,2 m³. Da die Entwässerungsleitungen in Teilabschnitten nur DN 300 bis 400 sind, muss bei Vollbebauung des Gewerbegebietes eine Steigerung der Leistungsfähigkeit erfolgen um den Überflutungsnachweis für die beiden Schächte einzuhalten. Durch Vergrößerung der Haltungen zwischen den Schächten 5488 und 5477 bzw. 5492 und 5477 auf DN 500-600 kann das Überflutungsereignis am Schacht 5492 vermieden und am Schacht 5488 auf 0,8 m³ (Überflutungsdauer 2 Minuten) reduziert werden. Die geschätzten Kosten für die Baumaßnahme liegen bei ca. 200.000 €

- Maßnahme 013.2 „Kanalauswechsellung Marktplatz“

Um den Überflutungsnachweis zu erbringen, muss die Haltung 5375 von DN 400 auf DN 500 vergrößert werden. Die Schächte 5374 und 5375 bleiben dann zukünftig überstau- und überflutungsfrei. Die geschätzten Kosten für die Baumaßnahme liegen bei ca. 45.000 €.

- Maßnahme 013.3 „Kanalauswechsellung Klever Straße“

In der Bestandsrechnung ist für die Schächte 5139 sowie 5140 die zulässige Überstauhäufigkeit überschritten. Zudem liegen in dem Bereich einige Schächte (5138, 5141, 5142, 5146, 5151, 5152, 5153, 5158, 5159) an denen der Überflutungsnachweis für den Prognosefall nicht erbracht werden kann. Daher wird als Sanierungsvorschlag die Haltungsvergrößerung zwischen den Schächten 5139 bis 5193 von DN 300–400 auf DN 400–500 vorgeschlagen. Nach dieser Sanierungsmaßnahme können alle Überstaunachweise der betroffenen Haltungen erbracht werden. Ebenfalls werden bis auf die Schächte 5158, 5159, 5146 die Überflutungsnachweise erbracht. Die Überflutungsmengen an den v.g. Schächten sind mit max. 6,2 m³ (Überflutungsdauer max. 13 Minuten) unproblematisch. Die geschätzten Baukosten für die Maßnahme liegen bei ca. 160.000 €.

- Maßnahme 13.4 „Kanalauswechsellung Donnersbergstege“

Die Entwässerungsanlagen in der Donnersbergstege bestehen in weiten Strecken aus Leitungen mit einem Durchmesser DN 300. Die Schächte sind in der Bestandsrechnung zwar überstaufrei. Jedoch liegt an einigen Schächten die vorhandene Überstauhäufigkeit nur bei 0,2 bis 0,28 1/a. Die Überstaumengen liegen zwischen 6,4 und 26,5 m³. Bei einer Anpassung der Haltungsdurchmesser von DN 300 auf DN 400-500 kann eine ausreichende Leistungsfähigkeit erreicht werden, um die Schächte überflutungsfrei zu halten. Die geschätzten Baukosten für die Maßnahme liegen bei ca. 237.000 €.

- Maßnahme 13.5 „Kanalauswechsellung Zur Langen Brücke“

Wie bei der Donnersbergstege bestehen in weiten Strecken die Leitungen aus Rohre mit einem Durchmesser DN 300. Bis auf die Schächte 5411, 5428 und

5429 sind die in der Bestandsrechnung aus dem Kanal austretenden Wassermengen unproblematisch. Die Schächte sind in der Bestandsrechnung zwar überstaufrei. Jedoch liegt an den drei v.g. Schächten die vorhandene Überstauhäufigkeit nur bei 0,2 1/a. Die Überstaumengen liegen zwischen 8,5 und 15,4 m³. Bei einer Anpassung der Leitungsdurchmesser von DN 300 auf DN 400-500 kann eine ausreichende Leistungsfähigkeit erreicht werden, um die Schächte überflutungsfrei zu halten. Die geschätzten Baukosten liegen bei ca. 222.000 €.

- Maßnahme 13.6 „Kanalauswechsellung Zum alten Pastorat“

Die Kanäle in der Straße Zum Alten Pastorat bestehen zum großen Teil nur aus Rohren mit einem Durchmesser DN 250. In der Bestandsrechnung sind hier an einigen Schächten die zulässigen Überstau- und Überflutungshäufigkeiten nicht eingehalten. Zudem sind die Überstaumengen mit bis zu 47,5 m³ relativ hoch. Um das Netz leistungsfähiger zu machen, wird als Sanierungsmaßnahme vorgeschlagen, die Kanäle auf einen Durchmesser DN 300-400 zu vergrößern. So können die zulässigen Überstau- und Überflutungshäufigkeiten eingehalten werden. Die geschätzten Kosten für die Baumaßnahme liegen bei ca. 183.000 €.

- Maßnahme 13.7 „Kanalauswechsellung Hünxer Feld“

Die Kanäle in der Straße Hünxer Feld bestehen nur aus Rohren mit einem Durchmesser DN 300. Die Schächte sind in der Bestandsrechnung zwar überstaufrei. Jedoch liegt an den Schächten 5001 und 5002 die vorhandene Überstauhäufigkeit nur bei 0,2 bis 0,24 1/a. Zudem sind die Überstaumengen mit bis zu 45,2 m³ relativ hoch. Um das Netz leistungsfähiger zu machen, wird als Sanierungsmaßnahme vorgeschlagen, die Kanäle im Hünxer Feld und zum Teil in der Dorstener Straße auf einen Durchmesser DN 500 zu vergrößern. So können zwar die zulässigen Überflutungshäufigkeiten noch nicht bei allen Schächten eingehalten werden, jedoch kann die aus dem Kanalnetz austretende Wassermenge auf wenige m³ reduziert werden, sodass keine Gefährdung der angrenzenden Grundstücke mehr besteht. Die geschätzten Kosten für die Baumaßnahme liegen bei ca. 185.000 €.

- Maßnahme 13.8 „Kanalauswechsellung / Notentlastung Schöltjenshof“

Die Kanäle in der Straße Hünxer Feld bestehen nur aus Rohren mit einem Durchmesser DN 300. In der Bestandsrechnung sind hier an einigen Schächten die zulässigen Überstauhäufigkeiten nicht eingehalten. Zudem werden für die Prognosesituation die zulässigen Überflutungshäufigkeiten nicht eingehalten. Die Überstaumengen liegen mit bis zu 47 m³ relativ hoch. Um eine Gefährdung angrenzender Grundstücke wird als Sanierungsmaßnahme vorgeschlagen, eine Sicherheitsentlastung in den Hünxer Bach vorzusehen. Da es bei einem Bemessungsregen mit einer Wiederkehrzeit von T = 3 Jahren schon zu einem massiven Einstau im Netz kommt, müssen die unterhalb des Schachtes 5439 liegenden Kanäle auf einen Durchmesser DN 500 vergrößert werden um den Wasserstand im Kanal so zu reduzieren, dass ein Abschlagen über die Notentlastung nur bei entsprechenden Regenereignissen erfolgt. So können bis auf den Schacht 5438 alle zulässigen Überflutungshäufigkeiten eingehalten werden. Am Schacht 5438 kann die aus dem Kanalnetz austretende Wassermenge auf wenige m³ reduziert werden, sodass keine Gefährdung der angrenzenden Grundstücke mehr besteht. Die geschätzten Kosten für die Baumaßnahme liegen bei ca. 136.000 €.

Die Schächte 5097, 5098, 5099, 5100, 5101, 5102 und 5103 liegen im mittleren Bereich der Minnekenstege. Die Straße hat dort keinen Hochbord und ein starkes Längsgefälle. Überstauendes Wasser kann schadlos über die im Fahrbahnrand vorhandene Entwässerungsrinne aus Sohlschalen abgeleitet werden. Die Schächte 5127, 5128, 5129 und 5130 liegen innerhalb eines landwirtschaftlichen Weges. austretendes Wasser wird auf die angrenzenden Ackerflächen fließen. Eine Gefährdung von Wohnbebauung ist nicht vorhanden. Eine Sanierung somit nicht erforderlich.

Am Schacht 5443 treten bereits in der Bestandrechnung rd. 47,6 m³ aus. Aufgrund der Lage zum Hünxer Bach und des Geländegefälles werden die Wassermengen in Richtung Hünxer Bach fließen und teilweise zwischen den Hochboden zwischengespeichert. Sobald im Netz Kapazitäten frei werden, wird das Wasser über einen vorhanden Straßeneinlauf in den Hauptsammler südlich des Hünxer Bachs

fließen. Steigt der Wasserstand über die Oberkante der vorhandenen Bordanlagen, wird das austretende Wasser in den Hünxer Bach fließen. Eine Gefährdung der angrenzenden Grundstücke wird nicht gesehen. Eine Sanierung daher nicht zwangsläufig erforderlich. Sollte die angrenzende landwirtschaftliche Fläche zukünftig Bauland werden, kann hier über die Anlage eines Speicherbeckens nachgedacht werden.

Der Schacht 5470 liegt innerhalb einer Straße mit unbefestigten Seitenbereichen. Das aus dem Netz austretende Wasser ($9,5 \text{ m}^3$ bei $n = 0,05 \text{ 1/a}$) kann sich schadlos im Straßenbereich verteilen. Soweit es nicht wieder ins Netz eintritt, versickert es in den unbefestigten Seitenbereichen. Eine Gefährdung angrenzender Bebauung ist nicht vorhanden.

Das am Schacht 5432 austretende Niederschlagswasser ($5,3 \text{ m}^3$ bei $n = 0,05 \text{ 1/a}$, Überflutungsdauer 10 Minuten) kann bis zum Wiedereintritt in die Kanalisation auf der Straßenfläche zwischengespeichert werden. Eine Gefährdung angrenzender Bebauung ist hier ebenfalls nicht vorhanden.

1.6.5.2 Netz 501 „Klever Straße“

Nutzung:	Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit:	$n = 0,33 \text{ 1/a}$
maßgebliche Überflutungshäufigkeit:	$n = 0,05 \text{ 1/a}$

Aufgrund der vorhandenen Siedlungsstruktur im Einzugsgebiet ist eine Nachverdichtung durch Bebauung nicht zu erwarten. Freie Baugrundstücke sind ebenfalls nicht mehr vorhanden. Der angesetzte Versiegelungsgrad der Bestandsrechnung bleibt mit 42 % unverändert erhalten. Die Drosselwassermenge des vorhandenen Regenrückhaltebeckens wird gem. BWK-M3 auf das zulässige Maß von rd. 10 l/s ($9,5 \text{ l/s}$) gedrosselt.

- Maßnahme 501.1 „Kanalauswechsellung Kost-im-Busch-Weg“

Das Netz ist überstaufrei. Um die Überflutungsfreiheit des Netzes zu gewährleisten, müssen die Haltungen 5205 und 5206 auf DN 400 vergrößert werden. Die geschätzten Kosten für die Baumaßnahme liegen bei ca. 69.000 €.

1.6.5.3 Netz 503 „Pömpers Feld“

Nutzung:	Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit:	$n = 0,33 \text{ 1/a}$
maßgebliche Überflutungshäufigkeit:	$n = 0,05 \text{ 1/a}$

Für die Prognoseplanung wird ein z.Zt. noch unbebautes Grundstück berücksichtigt und zur Haltung 5588 hinzugefügt. Da das Einzugsgebiet ansonsten vollständig bebaut ist, wird mit einer zusätzlichen Siedlungsverdichtung nicht gerechnet. Der Versiegelungsgrad bleibt mit 42 % unverändert erhalten.

Das Netz ist rechnerisch überstau- und überflutungsfrei. Alle Nachweisgrößen werden eingehalten.

1.6.5.4 Netz 504 „Stallbergweg“

Nutzung:	Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit:	$n = 0,33 \text{ 1/a}$
maßgebliche Überflutungshäufigkeit:	$n = 0,05 \text{ 1/a}$

Für die Prognoseplanung werden z.Zt. noch unbebaute Grundstücke, sowie eine private Grünfläche als zukünftiges Bauland berücksichtigt. Da das Einzugsgebiet ansonsten vollständig bebaut ist, wird mit einer zusätzlichen Siedlungsverdichtung nicht gerechnet. Der Versiegelungsgrad bleibt mit 42 % unverändert erhalten.

Das Netz ist rechnerisch überstau- und überflutungsfrei. Alle Nachweisgrößen werden eingehalten.

1.6.5.5 Netz 506 „Mühlenwinkel“

Nutzung:	Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit:	$n = 0,33 \text{ 1/a}$
maßgebliche Überflutungshäufigkeit:	$n = 0,05 \text{ 1/a}$

Da beim Netz 506 „Mühlenwinkel“ nur das anfallende Niederschlagswasser der öffentlichen Verkehrsflächen gesammelt und abgeleitet wird, bleibt die

Einzugsgebietsgröße wie im Bestand erhalten. Das Netz ist auch weiterhin rechnerisch überstau- und überflutungsfrei.

1.6.6 OT Krudenburg

Nutzung: Wohnen
maßgebliche Überstauhäufigkeit: $n = 0,33 \text{ 1/a}$
maßgebliche Überflutungshäufigkeit: $n = 0,05 \text{ 1/a}$

Der vorhandene Versiegelungsgrad beträgt bereits 49 %. Aufgrund der vorhandenen Siedlungsstruktur ist nur an wenigen Stellen eine Nachverdichtung durch Bebauung von Freiflächen zu erwarten. Diese Flächen wurden in der Prognose-/Sanierungsplanung berücksichtigt. Beim Überstaunachweis mittels Modellregen ($D = 40 \text{ min}$, $n = 0,33 \text{ 1/a}$) bleiben alle Schächte überstaufrei.

Bei der Überflutungsprüfung für $n = 0,05 \text{ 1/a}$ ergibt sich an den Schächten 6022 ($5,0 \text{ m}^3$) und 6031 ($0,2 \text{ m}^3$) rechnerisch ein Abwasseraustritt aus dem Netz. Die Wassermengen können bis zum Wiedereintritt in die Kanalisation nach max. 6 Minuten im Straßenbereich zwischengespeichert werden. Eine Gefährdung der angrenzenden Bebauung besteht nicht. Eine Sanierung ist daher nicht erforderlich.

1.7 Nachweis der Bauwerke

Der Nachweis der Mischwasserbehandlungs- und -entlastungsanlagen wurde mittels vereinfachtem Aufteilungsverfahren nach dem DWA-Arbeitsblatt 128 für den Prognose-/Sanierungsfall durchgeführt. Die ausführlichen Berechnungsprotokolle sind unter 2. Anlage aufgeführt.

1.7.1 OT Bruckhausen

RÜB Brömmenkamp

Das vorhandene Volumen des Regenüberlaufbeckens Brömmenkamp beträgt $V_{\text{vorh}} = 250 \text{ m}^3$. Das nach DWA-A 128 erforderliche Volumen beträgt $V_{\text{erf}} = 156 \text{ m}^3$. Der Nachweis ist somit erbracht.

1.7.2 OT Bucholtswelmen

Das vorhandene Volumen des Regenüberlaufbeckens Kirchweg beträgt $V_{\text{vorh}} = 540 \text{ m}^3$. Zuzüglich rd. 670 m^3 Kanalvolumen beträgt das Gesamtbehandlungsvolumen des RÜB rd. 1.210 m^3 . Das nach DWA-A 128 erforderliche Volumen beträgt $V_{\text{erf}} = 995 \text{ m}^3$. Der Nachweis ist somit erbracht.

1.7.3 OT Drevenack

RÜB Drevenack

Das geplante Volumen des Regenüberlaufbeckens Drevenack beträgt 1.350 m^3 . Zuzüglich rd. 34 m^3 anrechenbarem Kanalvolumen beträgt das Gesamtbehandlungsvolumen des RÜB rd. 1.384 m^3 . Das nach DWA-A 128 ermittelte erforderliche Behandlungsvolumen beträgt $V_{\text{erf}} = 1.262 \text{ m}^3$. Der Nachweis ist somit erbracht, bzw. nach Umsetzung erbracht.

1.7.4 OT Hünxe

RÜB Hünxe

Das geplante Volumen des Regenüberlaufbeckens Hünxe beträgt 910 m^3 . Zuzüglich rd. 77 m^3 anrechenbarem Kanalvolumen beträgt das Gesamtbehandlungsvolumen des RÜB rd. 987 m^3 . Das nach DWA-A 128 ermittelte erforderliche Behandlungsvolumen beträgt $V_{\text{erf}} = 886 \text{ m}^3$. Der Nachweis ist somit erbracht, bzw. nach Umsetzung erbracht.

Stauraumkanal Krudenburger Straße

Das vorhandene Volumen des Stauraumkanals Krudenburger Straße beträgt $V_{\text{vorh}} = 257 \text{ m}^3$. Zuzüglich rd. 74 m^3 anrechenbarem Kanalvolumen beträgt das Gesamtbehandlungsvolumen des RÜB rd. 331 m^3 . Das nach DWA-A 128 erforderliche Volumen beträgt $V_{\text{erf}} = 304 \text{ m}^3$. Der Nachweis ist somit erbracht.

1.7.5 OT Krudenburg

RÜB Krudenburg

Das vorhandene Volumen des Regenüberlaufbeckens Krudenburg beträgt $V_{\text{vorh}} = 204 \text{ m}^3$. Das nach DWA-A 128 erforderliche Volumen beträgt $V_{\text{erf}} = 65 \text{ m}^3$. Der Nachweis ist somit erbracht.

1.8 Zusammenfassung

Grundsätzlich sind die Netze bis auch wenige Ausnahmen für die Wiederkehrzeiten von $n = 0,33 \text{ 1/a}$ und $n = 0,2 \text{ 1/a}$ ausreichend leistungsfähig. Bei der Überflutungsprüfung mit den Wiederkehrzeiten $n = 0,05$ und $0,033 \text{ 1/a}$ sind in einigen Bereichen rechnerisch Überstauungen bzw. Überflutungen (Abwasseraustritt) ermittelt worden. Für diese Bereiche wurden Sanierungsmaßnahmen geplant und ins Modell eingearbeitet. Über eine tatsächliche Sanierungserfordernis ist jedoch eine Einzelfallentscheidung unter Berücksichtigung von vorhandenen Betriebserfahrungen bzgl. der tatsächlichen Situation zu treffen.

2 Anlagen

- Tabelle – Übersicht der Fließzeiten, Dauerstufen des Bemessungsregen und einjährige Einleitungsmengen der Bestandsituation
- Ergebnistabellen Überstauschächte Bestandsrechnung
- Ergebnistabellen Überstau- und Überflutungsschächte Prognose-/ Sanierungsberechnung
- Kostenschätzung der Sanierungsmaßnahmen
- Datenblätter zum Nachweis der Bauwerke gem. DWA-A 128
- KOSTRA-DWD-2000-Datenblatt für den Bereich Hünxe