

Niederschlagswasserbeseitigungs- und Oberflächenwassermanagementkonzept (N-O-K)



PROJEKTARBEIT Modellregion Conventer Niederung



Zweckverband KÜHLUNG
Wasserversorgung & Abwasserbeseitigung



Niederschlagswasserbeseitigungs- und Oberflächenwassermanagementkonzept (N-O-K)

PROJEKTARBEIT Modellregion Conventer Niederung



Zweckverband KÜHLUNG
Wasserversorgung & Abwasserbeseitigung

Impressum

Herausgeber:

Zweckverband KÜHLUNG

Wasserversorgung & Abwasserbeseitigung

Kammerhof 4
18209 Bad Doberan

Telefon: +49 38203 713-0

Fax: +49 38203 713-10

service@zvk-dbr.de

www.zvk-dbr.de

Fachliche Begleitung:

- Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz M-V
- Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG)
- Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg (StALU MM)
- Landkreis Rostock
- Wasser-und Bodenverband „Hellbach-Conventer Niederung“
- Wasser-und Bodenverband „Warnow-Beke“
- Amt Bad Doberan-Land
- biota - Institut für ökologische Forschung und Planung GmbH
- Untere Wasserbehörde

Fotos:

- Titelseite/Rückseite: Carlo Schmidt

Gestaltung:

Spree-PR  August 2014

Märkisches Ufer 34

10179 Berlin

www.spree-pr.com

Druck:

Oktoberdruck AG



Zweckverband KÜHLUNG
Wasserversorgung & Abwasserbeseitigung

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	9
Tabellenverzeichnis	10
1. Einleitung	11
 PROJEKTTEIL I - Grundlagen	
2. Wasserrechtliche Grundlagen	17
2.1. Von der europäischen zur kommunalen Ebene – Struktur des Wasserrechts	17
2.2. Organisation der Wasserwirtschaft in Mecklenburg-Vorpommern	19
2.3. Niederschlagswasserbeseitigung als kommunale Aufgabe	21
2.4. Gewässer – Einteilung, Zuständigkeit und Aufgabenschwerpunkte	22
2.5. Rechtliche Aspekte zum Hochwasserschutz	23
2.6. Altkanalisation / Sonstige Anlagen	25
 3. Wasserwirtschaftliche Grundlagen	27
3.1. Starkregen	27
3.2. Niederschlagswasser in der Siedlungsentwässerung	28
3.3. Vorfluter (Gewässer 2. Ordnung)	30
3.4. Abflüsse aus Außengebieten	31
3.5. Niederschlagswasser- und Oberflächenwassermanagement	32
3.6. Kommunales Hochwasserrisikomanagement	36
3.7. Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge	38
 4. Hydrologische und Hydraulische Grundlagen	41
4.1. Niederschlag	41
4.1.1. Vorgaben zur Niederschlagsbelastung	41
4.1.2. Ermittlung des Wiederkehrintervalls.....	42
4.1.3. Ermittlung der maßgeblichen Niederschlagsdauer	44
4.2. Darstellung des Abflussprozesses	46
4.3. Veranlassung und Zielstellung von hydrologischen und hydraulischen Betrachtungen in urbanen Bereichen	50
4.4. Modelleinsatz in der Wasserwirtschaft.....	51



5.	Modellanwendung, Berechnungsverfahren und Vorgehensweisen für hydrologische und hydraulische Untersuchungen	56
5.1.	Betrachtete Abflussprozesse	56
5.2.	Allgemeines	57
5.3.	Fallbeispiele	59
5.3.1.	Fallbeispiel 1 – Bemessung und Nachweis von Kanalnetzen	62
5.3.2.	Fallbeispiel 2 – Prüfung und Bewertung der hydraulischen Leistungsfähigkeit bestehender Kanalnetze (Überstaunachweis / Überflutungsprüfung)	64
5.3.3.	Fallbeispiel 3 – Nachweis der hydraulischen Leistungsfähigkeit von Entwässerungssystemen (ganzheitlicher Ansatz)	68
5.3.4.	Fallbeispiel 4 – Bewertung des örtlichen Überflutungsrisikos infolge Sturzfluten	70

PROJEKTTEIL II – Modellregion Conventer Niederung

6.	Aufgaben- und Zielstellung	77
7.	Beschreibung des Untersuchungsgebietes	78
7.1.	Modellregion Conventer Niederung	78
7.2.	Untersuchungsgebiet	79
8.	Auswertung der Starkniederschlagsereignisse Sommer 2011	81
8.1.	Niederschlagshöhen	81
8.2.	Statistische Auswertung	81
8.3.	Folgen im Raum der Conventer Niederung	82
8.4.	Schlussfolgerungen	83
9.	Aufnahme Ist-Zustand	86
9.1.	Örtliche Verhältnisse	86
9.1.1.	Natürliche Standortverhältnisse	86
9.1.2.	Landnutzung	86
9.1.3.	Abflussverhältnisse	87
9.2.	Dokumentation Anlagenbestand Niederschlagswasser	92
9.2.1.	Vorbemerkungen	92
9.2.2.	Verwendete Datengrundlagen / Bestandsunterlagen	92



9.2.3.	Gemeinde Börgerende-Rethwisch	94
9.2.3.1.	Beschreibung der Entwässerungssysteme	94
9.2.3.2.	Grundstücksentwässerung.....	96
9.2.3.3.	Rückhaltung	97
9.2.3.4.	Einleitpunkte.....	99
9.2.3.5.	Sonstiger Anlagenbestand	100
9.2.3.6.	Anlagenbestand Gewässer 2. Ordnung.....	103
9.2.4.	Gemeinde Ostseebad Nienhagen.....	104
9.2.4.1.	Beschreibung der Entwässerungssysteme	104
9.2.4.2.	Grundstücksentwässerung.....	104
9.2.4.3.	Rückhaltung	105
9.2.4.4.	Einleitpunkte.....	106
9.2.4.5.	Sonstiger Anlagenbestand	106
9.2.4.6.	Anlagenbestand Gewässer 2. Ordnung.....	106
9.2.5.	Gemeinde Admannshagen-Bargeshagen	107
9.2.5.1.	Beschreibung des Entwässerungssysteme	107
9.2.5.2.	Grundstücksentwässerung.....	108
9.2.5.3.	Rückhaltung	108
9.2.5.4.	Einleitpunkte.....	108
9.2.5.5.	Sonstiger Anlagenbestand	109
9.2.5.6.	Anlagenbestand Gewässer 2. Ordnung.....	109
10.	Hydrologische / Hydraulische Untersuchung	110
10.1.	Aufgaben- und Zielstellung	110
10.2.	Vorgehensweise.....	111
10.3.	Untersuchung der Entwässerungssysteme.....	112
10.3.1.	Identifizierung überflutungsgefährdeter Bereiche (Voruntersuchung).....	112
10.3.1.1.	Methodik, Modellwahl, Arbeitsschritte.....	112
10.3.1.2.	Ergebnisse	113
10.3.2.	Untersuchung der Entwässerungssysteme Niederschlagswasser	114
10.3.2.1.	Untersuchungsraum und Bearbeitungsumfang	114
10.3.2.2.	Datengrundlagen.....	114



10.3.2.3.	Methodik, Modellwahl, Arbeitsschritte	114
10.3.2.4.	Ergebnisse	116
10.3.3.	Untersuchung der Vorflutssysteme	117
10.3.3.1.	Verwendete Grundlagen	117
10.3.3.2.	Untersuchungsraum und Bearbeitungsumfang	118
10.3.3.3.	Datengrundlagen.....	119
10.3.3.4.	Methodik, Modellwahl, Arbeitsschritte	120
10.3.3.5.	Ergebnisse	123
10.4.	Zusammenfassung.....	125
11.	Dokumentation von Schwachstellen - Defizitanalyse	126
11.1.	Erläuterungen.....	126
11.2.	Gemeinde Börgerende-Rethwisch	129
11.3.	Gemeinde Ostseebad Nienhagen.....	133
11.4.	Gemeinde Admannshagen-Bargeshagen	137
12.	Maßnahmenkonzeption Conventer Niederung	140
12.1.	Erläuterung.....	140
12.2.	Maßnahmenplanung Conventer Niederung.....	143
12.2.1.	Maßnahmenplanung Gemeinde Börgerende-Rethwisch	144
12.2.2.	Maßnahmenplanung Gemeinde Ostseebad Nienhagen.....	148
12.2.3.	Maßnahmenplanung Gemeinde Admannshagen - Bargeshagen	151
12.2.4.	Zusammenfassung der Maßnahmenplanung Conventer Niederung	154
13.	Fazit	157
LITERATURVERZEICHNIS	158	
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	162	
ANLAGENVERZEICHNIS	164	
ANLAGEN		

Abbildungs- und Tabellenverzeichnisse

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Schematische Darstellung N-O-K Conventer Niederung.....	12
Abb. 2	Projektaufbau.....	14
Abb. I/ 2.1	Struktur des Wasserrechts	17
Abb. I/2.2	Struktur der Wasserwirtschaft M-V	19
Abb. I/3.1	Elemente der naturnahen NW-Bewirtschaftung	29
Abb. I/3.2	Siedlungsentwässerung nach den Prinzipien „Bewirtschaften und Beseitigen“	33
Abb. I/3.3	Elemente des Überflutungsschutzes	34
Abb. I/3.4	Hochwasserschutz als Gemeinschaftsaufgabe	37
Abb. I/3.5	Handlungsebenen im Hochwasserschutz.....	38
Abb. I/4.1	Auszug aus KOSTRA-DWD 2000.....	41
Abb. I/4.2	Anhaltswerte für die Wahl des Schutzziels	43
Abb. I/4.3	Wiederkehrintervalle als Bemessungsgröße	44
Abb. I/4.4	Schematische Darstellung des Abflussprozesses	46
Abb. I/4.5	Abflussprozess im Kanalnetz - schematische Darstellung	47
Abb. I/4.6	Entwicklung Modellsysteme zur Abbildung von Abflussprozessen.....	51
Abb. I/4.7	Modellierung eines Überschwemmungsgebietes	54
Abb. I/4.8	Schema der Modellverknüpfungen	55
Abb. I/5.1	Gegenüberstellung der Abflussprozesse bei Normal- und Starkniederschlägen.....	56
Abb. I/5.2	Zusammenhänge der wasserwirtschaftlichen Planung	57
Abb. I/5.3	Wahl der Berechnungsverfahren für Bemessung/Nachweis von Kanalnetzen.....	62
Abb. I/5.4	Arbeitsschritte zur Bewertung der hydraulischen Leistungsfähigkeit.....	65
Abb. I/5.5	Arbeitsschritte zur Überprüfung der Überflutungssicherheit.....	67
Abb. I/5.6	Nachweis der hydraulischen Leistungsfähigkeit von Entwässerungssystemen	69
Abb. I/5.7	Prozesse von Überflutungsgefährdungen infolge Sturzfluten.....	70
Abb. I/5.8	Vorgehensweisen zur Ermittlung der Überflutungsgefährdung	71
Abb. I/5.9	Bewertungsschema zur Klassifizierung des Überflutungsrisikos.....	74
Abb. I/5.10	Ermittlung und Bewertung von Überflutungsgefährdungen	75
Abb. II/7.1	Übersicht Conventer Niederung	78
Abb. II/7.2	Untersuchungsgebiet.....	79
Abb. II/7.3	FFH-Gebiet Conventer Niederung.....	80
Abb. II/7.4	Landschaftsschutzgebiet Kühlung	80
Abb. II/8.1	Niederschlagshöhen in Deutschland	81
Abb. II/8.2	Überflutung am APW Rethwisch.....	82
Abb. II/8.3	Überflutung Straßenkreuzung Bad Doberan	82
Abb. II/8.4/8.5	Überflutung Conventer Niederung	83
Abb. II/9.1	Landnutzung im Untersuchungsgebiet	86
Abb. II/9.2	Oberirdische Einzugsgebiete.....	87
Abb. II/9.3	Vorflutssysteme im Untersuchungsgebiet	89
Abb. II/9.4	Schöpfwerk Conventer Niederung.....	90
Abb. II/9.5	Randkanal.....	90
Abb. II/9.6–11	Vorflutssysteme in der Conventer Niederung.....	91
Abb. II/9.12–17	Regenrückhaltebecken Börgerende-Rethwisch	98
Abb. II/9.18	Einleitpunkte Börgerende-Rethwisch.....	99

Abb. II/9.19–22	Regenrückhaltebecken Ostseebad Nienhagen	105
Abb. II/9.23	Einleitpunkte Ostseebad Nienhagen	106
Abb. II/9.24	Einleitpunkte Admannshagen-Bargeshagen.....	108
Abb. II/10.1	Prozesse von Überflutungsgefährdungen	110
Abb. II/10.2	Beispiel hydraulische Nachrechnung.....	116
Abb. II/10.3	Einzugsgebiet des Randkanals	118
Abb. II/10.4	Schwerpunkte der hydraulischen Untersuchung	118
Abb. II/10.5	Untersuchung der Vorflutsysteme.....	119
Abb. II/10.6	Teileinzugsgebiete und Berechnungsknoten	122
Abb. II/10.7	Ergebnisse der hydraulischen Berechnung	123
Abb. II/10.8	Schema der hydrologischen und hydraulischen Untersuchung	125
Abb. III/11.1	Schema Defizitanalyse	126
Abb. II/11.2	Bewertungsschema Überflutungsrisiko nach DWA	127
Abb. II/12.1	Schema Maßnahmekonzeption Conventer Niederung.....	142

Tabellenverzeichnis

Tab. I/2.1	Aufgabenbereiche der Wasserbehörden und -verbände	20
Tab. I/3.1	extreme Niederschlagsereignisse in M-V	27
Tab. I/3.2	extreme Niederschlagsereignisse weltweit.....	27
Tab. I/4.1	kürzeste Regendauer in Abhängigkeit von Geländeneigung... ..	45
Tab. I/5.1	Unterschiede Sturzfluten – Flusshochwasser.....	58
Tab. I/5.2	Einzugsgebietstypen und zugehörige Aufgabenstellungen	59
Tab. I/5.3	Veranlassung und Zielstellung hydrologische und hydraulische Betrachtungen	60
Tab. I/5.4	Fallbeispiele.....	61
Tab. I/5.5	maßgebende Überstauhäufigkeiten.....	64
Tab. I/5.6	Skizzierung der Vorgehensweisen in Anlehnung an DWA.....	72
Tab. II/8.1	Einordnung der Niederschlagssummen.....	82
Tab. II/9.1	Kenndaten Einzugsgebiet.....	87
Tab. II/9.2	Entwässerungssysteme Börgerende-Rethwisch	94
Tab. II/9.3	Übersicht nichtöffentliche Grundstücksentwässerung.....	96
Tab. II/9.4	Übersicht Regenrückhaltebecken Börgerende-Rethwisch	97
Tab. II/9.5	Übersicht Einleitpunkte Börgerende-Rethwisch	99
Tab. II/9.6	sonstiger Anlagenbestand Börgerende-Rethwisch.....	101
Tab. II/10.1	Schritte der hydraulischen und hydrologischen Untersuchung.....	111
Tab. II/10.2	Vorgehensweisen zur Ermittlung von Überflutungsgefährdungen.....	112
Tab. II/10.3	Identifizierung überflutungsgefährdeter Bereiche	113
Tab. II/10.4	Vorgehensweisen der hydraulischen Untersuchung der NW-Kanäle	115
Tab. II/10.5	Vorgehensweisen der Untersuchung Hauptvorflut	120
Tab. II/10.6	Vorgehensweisen der Untersuchung Vorfluter in den Ortslagen	121
Tab. II/11.1	Ermittlung des Überflutungsrisikos für Börgerende-Rethwisch	132
Tab. II/11.2	Ermittlung des Überflutungsrisikos für Ostseebad Nienhagen	136
Tab. II/11.3	Ermittlung des Überflutungsrisikos für Admannshagen-Bargeshagen	139

1. Einleitung

Warum beschäftigen wir uns zunehmend mit Niederschlagswasser?

Dramatische Hochwasserereignisse, wie wir sie aus großen Flusseinzugsgebieten kennen, spielten in großen Teilen von Mecklenburg-Vorpommern nur eine untergeordnete Rolle. Wenn es regnet, versickert der Niederschlag oder wird über zentrale Ableitungssysteme einem Gewässer zugeführt – ohne dass wir uns große Sorgen machen müssen. Sommergewitter mit großen Niederschlagsmengen führten schon immer zu lokalen Überflutungen von kurzer Dauer.

Die Erfahrungen der letzten Jahre haben jedoch gezeigt, dass auch wir gegen Überschwemmungen nicht gefeit sind und uns nicht in Sicherheit wiegen dürfen. Extreme und teilweise langandauernde Niederschlagsereignisse haben enorme Wassermassen zusammengeführt, wo wir es nicht vermutet hätten. Bei derartigen Regenereignissen führt die Unterschätzung der Gefahr in Verbindung mit fehlender Vorsorge zu teils immensen Schäden sowohl auf öffentlicher als auch auf privater Seite.

Ein Großteil der Überschwemmungsschäden geht heute auf die Folge von Starkregen zurück. Durch eine prognostizierte Zunahme von Starkniederschlägen im Ergebnis des Klimawandels gewinnt dieses Thema weiter an Brisanz. Flächenversiegelungen, Versäumnisse im Umgang mit Niederschlagswasser, Informationsdefizite, Risikovorsorge, eigenverantwortliches Handeln sind weitere Stichworte, warum wir uns zukünftig verstärkt mit dem Thema Niederschlagswasser beschäftigen müssen. Dies ist eine Aufgabe vieler Beteiligten, auch derjenigen, die nicht direkt am Wasser leben.

Dabei soll die intensive Auseinandersetzung mit der Thematik dazu beitragen, Defizite und Handlungsschwerpunkte im Umgang mit Niederschlagswasser zu lokalisieren und um zukünftig gegen extreme Niederschlagsereignisse in unserer Region besser gewappnet zu sein – insbesondere auf kommunaler Ebene.

Die vorliegende Projektarbeit leistet hierzu einen Beitrag.

Warum ein Niederschlagswasserbeseitigungs- und Oberflächenwassermanagementkonzept?

Die Conventer Niederung mit dem Randkanal war eines der am stärksten vom Sommerhochwasser 2011 betroffenen Gebiete in Mecklenburg-Vorpommern. Die extremen Niederschlagsereignisse führten zu einer Überlastung der Vorflutsysteme und einer erheblichen Beeinträchtigung der Entwässerungssysteme im Einzugsgebiet. Darüber hinaus wurden Versäumnisse, Problembereiche und teils unklare Verhältnisse im Umgang mit Niederschlagswasser an neuralgischen Punkten offengelegt.

Mit diesem Ereignis wurde deutlich, dass die bestehende Niederschlagswasserkonzeption des Zweckverbandes KÜHLUNG im Zusammenhang mit dem Vorflutsystemen und der nicht im Eigentum des Verbandes befindlichen Leitungen zu betrachten ist. Die Bearbeitung der Thematik Niederschlagswasserbeseitigung und Oberflächenwassermanagement erfordert einen komplexen ganzheitlichen Ansatz. Um dem gerecht zu werden, wird im Rahmen der vorliegenden Projektarbeit für die Modellregion Conventer Niederung ein Niederschlagswasserbeseitigungs- und Oberflächenwassermanagementkonzept (N-O-K) erarbeitet, welches eine ganzheitliche wasserwirtschaftliche Betrachtung des Untersuchungsgebietes zum Inhalt hat. Die nachfolgende Abbildung verdeutlicht den gewählten Ansatz.

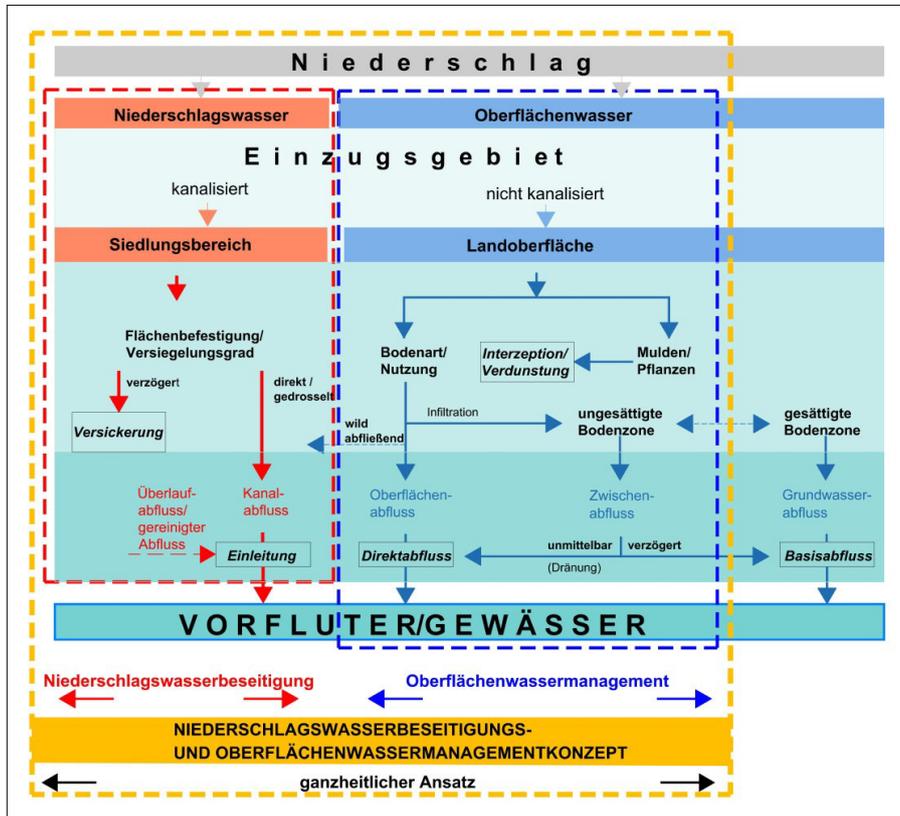


Abb. 1 -
Schematische
Darstellung
N-O-K Converter
Niederung

Im Rahmen der Projektbearbeitung werden für die Begriffe **Niederschlagswasser**, **Oberflächenwasser**, **Niederschlagswasserbeseitigung** und **Oberflächenwassermanagement** nachfolgende Definitionen verwendet:

Niederschlagswasser ist das von Niederschlägen aus den Bereich von bebauten oder künstlich befestigten Flächen gesammelte abfließende Wasser.

Oberflächenwasser bezeichnet Wasser aus oberirdischen Gewässern und das von befestigten oder teilweise auch unbefestigten Flächen ohne Kanalisation abfließende Wasser.

Niederschlagswasserbeseitigung umfasst das Sammeln, Rückhalten, Fortleiten, Einleiten sowie Versickern von Niederschlagswasser. Hierzu zählen die technischen Anlagen aus der Siedlungsentwässerung mit der Ermittlung der zuzuführenden Wassermengen und der hydraulischen Leistungsfähigkeit in Abhängigkeit unterschiedlicher Wiederkehrintervalle.

Oberflächenwassermanagement umfasst die Optimierung des oberflächigen Wasserhaushaltes hinsichtlich einer schadlosen Wasserabführung zu einem leistungsfähigen Vorfluter/Gewässer. Hierzu zählen die einzugsgebietsbezogene Bestandsaufnahme der Gewässer sowie die Ermittlung der anfallenden Wassermengen und der hydraulischen Leistungsfähigkeit in Abhängigkeit von unterschiedlichen Hochwasserintervallen.

1. Einleitung

Welche Ziele werden mit der Projektarbeit verfolgt?

Für die gewählte Modellregion der Conventer Niederung ist ein Niederschlagswasserbeseitigungs- und Oberflächenwassermanagementkonzept (N-O-K) zu erarbeiten, welches neben den Abflüssen aus der Siedlungswasserwirtschaft auch die Vorflutsituation und Niederschlagswasseranlagen anderer Rechtsträger in eine ganzheitliche Betrachtung einbezieht. Die Entwässerungssysteme sind dabei zuständigkeitsübergreifend und einzugsgebietsbezogen darzustellen und zu analysieren. Als Ergebnis sind örtliche Maßnahmekonzeptionen in den betroffenen Gemeinden sowie allgemeine Handlungsschwerpunkte und -empfehlungen abzuleiten. Allgemein ausgedrückt sind Antworten auf die Fragestellung **Was muss ICH tun, um problematische Situationen bei extremen Niederschlagsereignissen zu verhindern bzw. zu entschärfen?** zu finden.

Das N-O-K Modellregion Conventer Niederung wird als Grundlage für ähnliche Konzeptionen im Verbandsgebiet des Zweckverbandes KÜHLUNG dienen.

Bestandteil der Projektarbeit ist weiterhin die Erarbeitung einer Broschüre für Kommunen, die die inhaltlichen Schwerpunkte der Projektbearbeitung für die Conventer Niederung verallgemeinert auf Siedlungsgebiete im ländlichen Raum von Mecklenburg-Vorpommern überträgt und allgemeine Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Niederschlags- und Oberflächenwasser gibt. Ziel dieser Broschüre ist die Sensibilisierung der Kommunen im Umgang mit Niederschlags- und Oberflächenwasser.

Mit der inhaltlichen Projektbearbeitung wird gleichzeitig die Zielstellung einer gemeinschaftlichen konzeptionellen Zusammenarbeit aller beteiligten Akteure verfolgt, um das Zusammenspiel zwischen den Aufgabenträgern der Siedlungswasserwirtschaft, den Kommunen, den wasserwirtschaftlichen Behörden und Verbänden sowie den Bürgern zu verbessern.

Wie ist die Projektarbeit aufgebaut?

Die Projektarbeit gliedert sich in die Projektteile I und II. Die konzeptionelle Bearbeitung der Modellregion Conventer Niederung als inhaltlicher Schwerpunkt erfolgt im Projektteil II.

Der Projektteil II umfasst inhaltlich das N-O-K Conventer Niederung mit dem Schriftteil sowie den tabellarischen und zeichnerischen Anlagen. Hauptpunkte der Projektbearbeitung in der Modellregion Conventer Niederung sind die Auswertung der Starkregenereignisse im Sommer 2011, die Analyse des Ist-Zustandes und die hydraulische Analyse der Entwässerungssysteme sowie abschließend die Maßnahmekonzeption. Im Rahmen der Projektbearbeitung werden weiterhin allgemeine Grundlagen und Schwerpunkte zur Thematik Niederschlagswasser und Oberflächenwasser dargestellt und diskutiert. Dies erfolgt im Projektteil I.

Die Handlungsschwerpunkte und -empfehlungen für Kommunen werden als separate Broschüre erarbeitet. Der Aufbau der Projektarbeit ist in der nachfolgenden Abbildung skizziert.

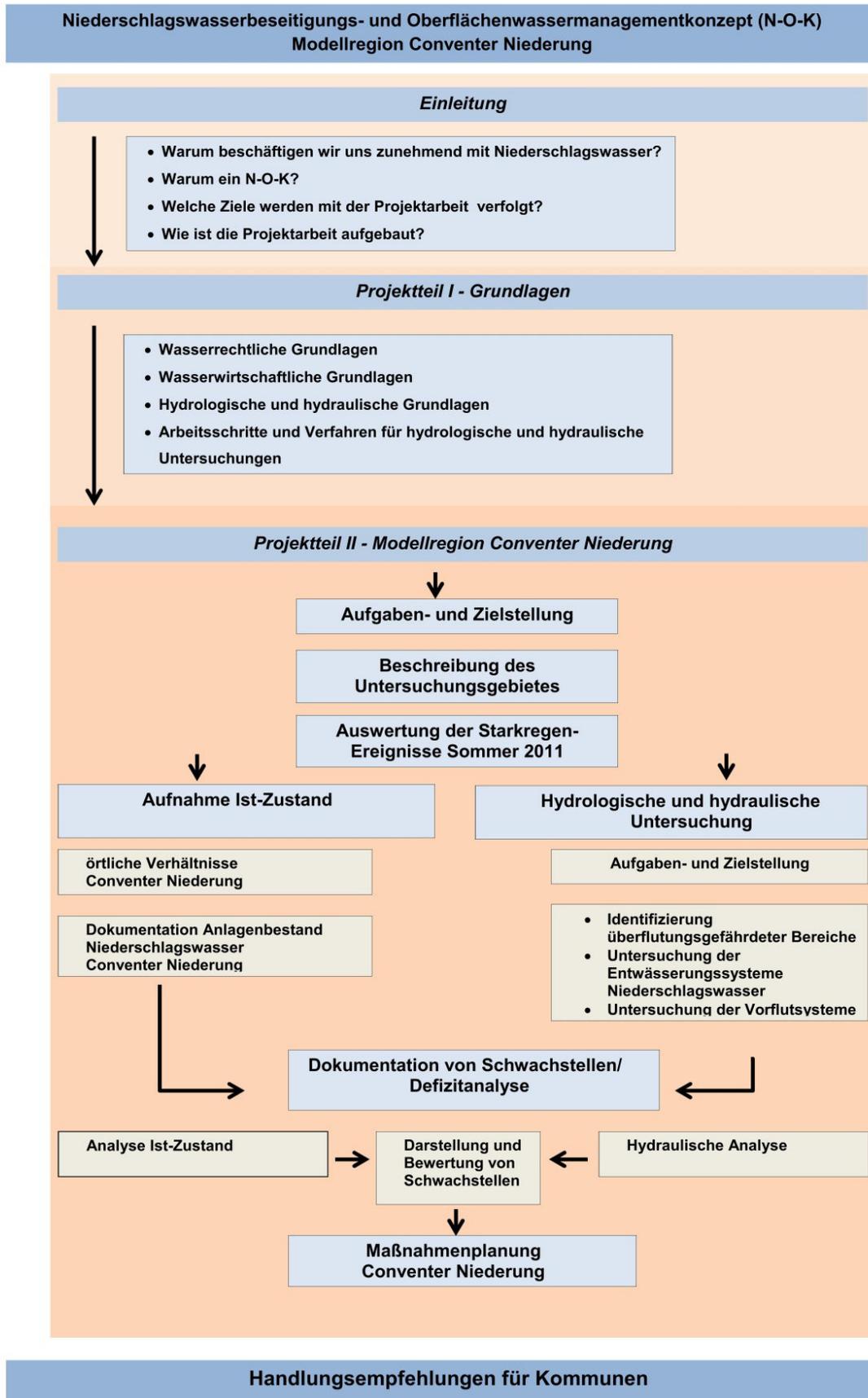


Abb. 2 –
Projektaufbau



Projektförderung und Projektmitarbeit

Die Projektarbeit wird durch das Ministerium für Inneres und Sport Mecklenburg-Vorpommern gefördert. Die Projektbearbeitung erfolgt durch den Zweckverband KÜHLUNG.

Initiiert durch den Zweckverband KÜHLUNG wurde die Arbeitsgruppe „Niederschlagswasserkonzeption“ gegründet, die dem Projekt beratend zur Seite stand. Die Arbeitsgruppe setzt sich aus nachfolgende Vertretern der Wasserwirtschaft in M-V zusammen:

- Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie M-V (LUNG)
- Staatliches Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg
- Landkreis Rostock – Untere Wasserbehörde
- Wasser- und Bodenverband „Hellbach-Conventer Niederung“
- Wasser- und Bodenverband „Untere Warnow-Beke“
- Amt Bad Doberan-Land
- Institut biota (zeitweise)

Projektteil I

Grundlagen



2. Wasserrechtliche Grundlagen

2.1. Von der europäischen zur kommunalen Ebene – Struktur des Wasserrechts

Die nachfolgende Abbildung verdeutlicht die wichtigsten rechtlichen Grundlagen für die Betrachtung wasserwirtschaftlicher Aufgaben im Rahmen der Niederschlagswasser-beseitigung und des Oberflächenwasserma-nagements auf europäischer, Bundes-, Landes- und kommunaler Ebene.

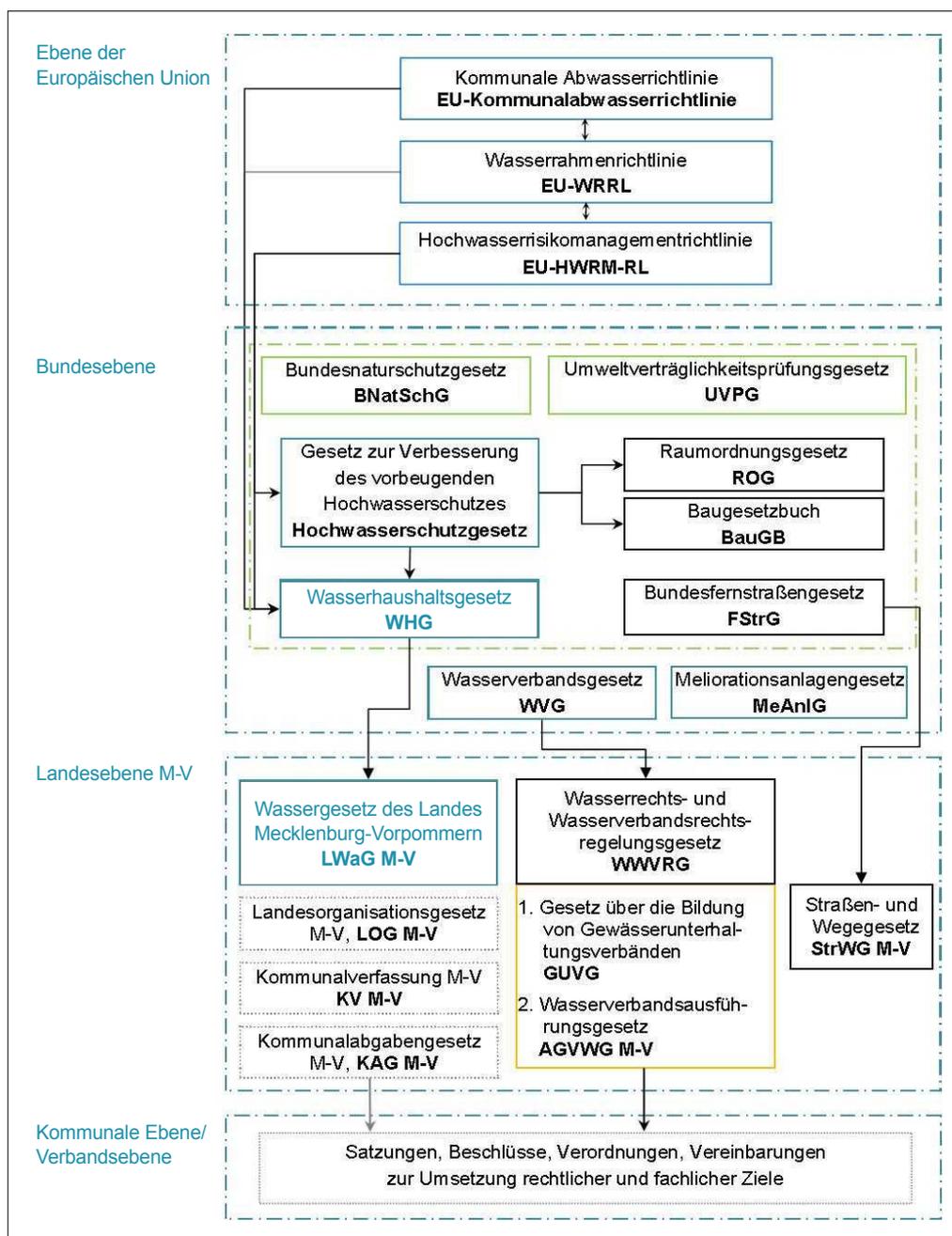


Abb. 1/2.1
Struktur des
Wasserrechts

Der Umgang mit Küsten-, Oberflächen- und Fließgewässern sowie mit dem Grundwasser wird durch das Wasserrecht auf europäischer, nationaler und Landesebene geregelt.

Europarechtliche Vorgaben stellen eine wesentliche Basis des nationalen Wasserrechts dar, indem die Europäische Union (EU) staatenübergreifend die Entwicklungsziele für Gewässer festlegt. Die gewässerentwicklungspolitischen Ziele der EU spiegeln sich im Wasserhaushaltsgesetz und in den Landeswassergesetzen der Bundesrepublik wider.

„Die wichtigsten Regelungen auf **Bundesebene** sind im Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009, BGBl. I S. 2585, zuletzt geändert am 24. Februar 2012, BGBl. I S. 212 – WHG) verankert.

Die am 01.09. 2006 in Kraft getretene Reform (Föderalismusreform) ermöglichte es dem Bund erstmals für das Wasserrecht, als einem zentralen Bereich des Umweltrechts, eine Vollregelung zu schaffen. [...] Nach Art. 72 Absatz 3 Nummer 5 GG können die Länder von den neuen Vorschriften des WHG, mit Ausnahme der stoff- oder anlagenbezogenen Regelungen, abweichen. [...] Das heißt, dass nach wie vor die wasserrechtlichen Regelwerke der Länder bedeutsame Vorschriften, welche die Regelungen des Bundes konkretisieren oder ergänzen, enthalten.

Aufgabe der Länder ist es vor allem, die Fragen des Vollzugs sowohl der bundes- als auch der landesrechtlichen Bestimmungen, insbesondere die Behördenzuständigkeiten und die Verwaltungsverfahren, zu regeln. Darüber hinaus ergänzt das Landesrecht beispielsweise die Regelungen des WHG über die Benutzung von Gewässern, über Wasserversorgungs- und Abwasseranlagen, über die Unterhaltung und den Ausbau der Gewässer, über den Hochwasserschutz und die Gewässeraufsicht.“ (vgl. UBA, 2010)

Das Wasserhaushaltsgesetz bildet somit den Rahmen für das **Wassergesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern** (LWaG M-V).

2.2. Organisation der Wasserwirtschaft in Mecklenburg-Vorpommern

Die nachfolgende Abbildung verdeutlicht die Behörden- und Verbandsstruktur der Wasserwirtschaft in Mecklenburg-Vorpommern.

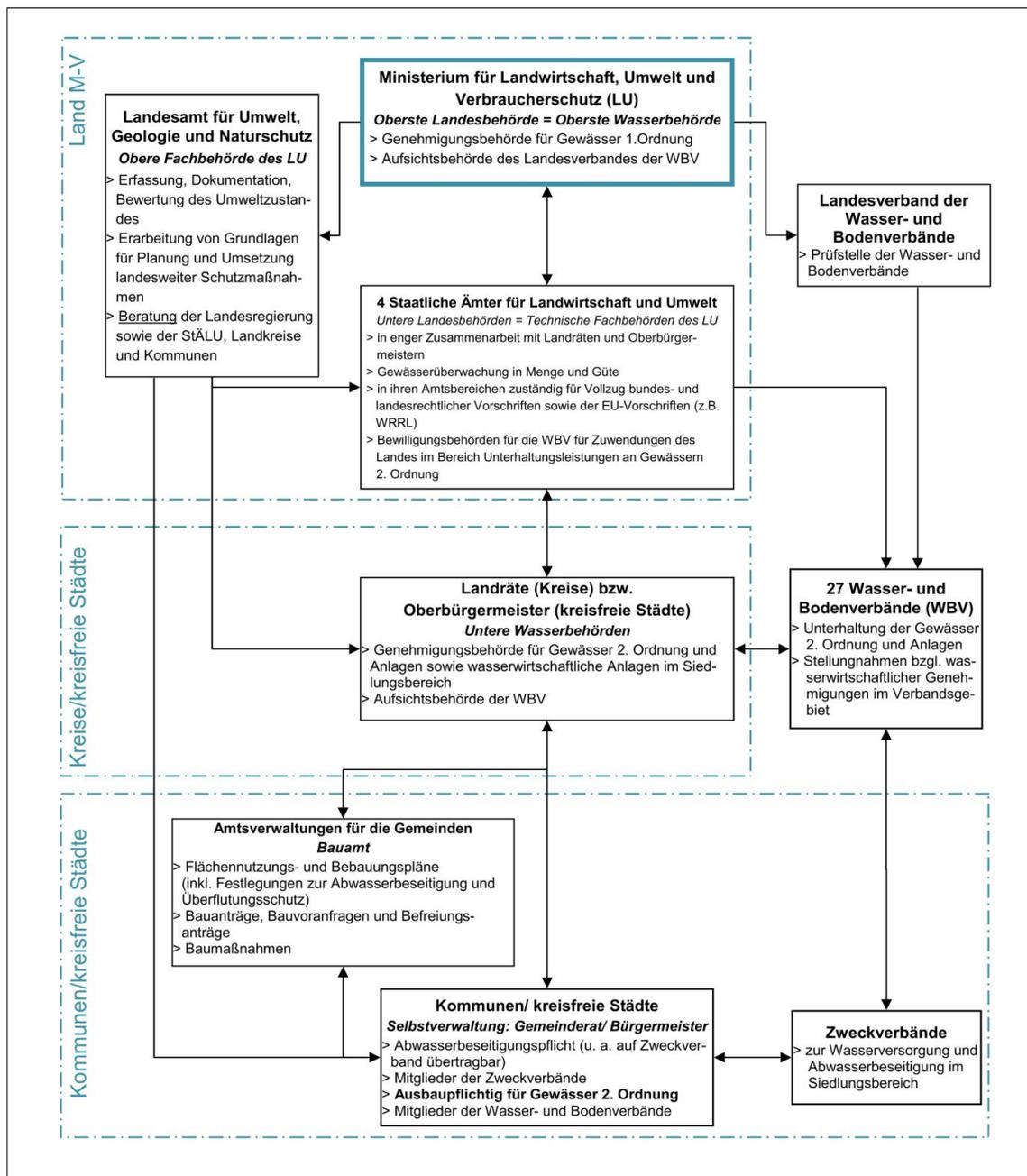


Abb. I/2.2
Struktur der
Wasserwirtschaft
in M-V

Die Zuständigkeiten und Aufgabenbereiche der einzelnen Institutionen in Mecklenburg-Vorpommern in Hinblick auf die Thematik Niederschlags- und Oberflächenwasser werden in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Institution	Zuständigkeiten/Aufgabenbereiche (bezogen auf Thematik Niederschlags- und Oberflächenwasser)
oberste Wasserbehörde Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz (LU) Mecklenburg-Vorpommern	<ul style="list-style-type: none"> Erlass von Rechtsverordnungen zur Umsetzung und Durchführung von internationale Vereinbarungen im Rahmen des Schutzes und der Bewirtschaftung von Gewässern Festlegung von Schutzgebieten Fach- und Dienstaufsicht bei der Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) und der Hochwasserrisikomanagement-Richtlinie (HWRM-R)
obere Wasserbehörde Landesamt für Umwelt, Naturschutz und Geologie (LUNG)	<ul style="list-style-type: none"> Ermittlung und Entwicklung naturwissenschaftlicher, gewässerkundlicher, geologischer und technischer Grundlagen für die Ordnung des Wasserhaushaltes Planfeststellungen oder -genehmigungen für Gewässer 1. Ordnung und für die Hochwasser- und Küstenschutzanlagen, sofern UVP-Pflicht besteht Führung des Wasserbuches nach § 87 WHG Fachliche und informationstechnische Koordinierung der Umsetzung der WRRL und der HWRM-R Konzeptionelle und fachbegleitende Arbeiten für die Vorbereitung und Durchführung wasserbehördliche Verfahren
untere Wasserbehörden	
Staatliche Ämter für Landwirtschaft und Umwelt (StÄLU)	<ul style="list-style-type: none"> Technische Fachbehörden des LU für den Bereich Wasserwirtschaft Zuständige Behörde und Gewässeraufsicht für Gewässer 1. Ordnung, Küstenschutz und Landesschutzdeiche Durchführung des gewässerkundlichen Mess- und Beobachtungsdienstes Ausbau, Entwicklung und Unterhaltung von Gewässern 1. Ordnung (ohne Bundeswasserstraßen) Bewilligungsbehörde bei der Förderung wasserwirtschaftliche Vorhaben Technische Planung, Bau, Unterhaltung und Prüfung von Küstenschutzmaßnahmen durch die Dezernatgruppe Küste
Landräte und Oberbürgermeister kreisfreier Städte	<ul style="list-style-type: none"> Genehmigungsrecht für die Gewässer und Anlagen 2. Ordnung Durchsetzung der Bestimmungen der Wasserschutzgebietsverordnung Erlaubnis über die Benutzung eines Gewässers
Wasser- und Bodenverband	<ul style="list-style-type: none"> Unterhaltung von Gewässern 2. Ordnung einschließlich der technischen Anlagen fachliche Beratung und Unterstützung der Gemeinden bei Fragen zu Gewässer-ausbaumaßnahmen
Gemeinde	<ul style="list-style-type: none"> Verantwortlichkeit für die Umsetzung von wasserwirtschaftlichen Anforderungen an Gewässer 2. Ordnung Abwasserbeseitigung (sofern nicht einem Zweckverband übertragen) Informationspflicht der Bürger(innen) Anschluss- und Benutzungszwang Risikomanagement
Zweckverband o. ä.	<ul style="list-style-type: none"> Abwasserbeseitigung, Trinkwasserversorgung Erstellung von Abwasserbeseitigungskonzepten/ Generalentwässerungsplänen etc.

*Tabelle I/1.1
Beispiele für
Aufgaben-
bereiche der
Wasserbehörden,
-verbände
und Kommunen
in M-V*

2.3. Niederschlagswasserbeseitigung als kommunale Aufgabe

Abwasser umfasst gemäß § 54 WHG Schmutz- und Niederschlagswasser. Die kommunale Abwasserbeseitigung in Siedlungsbereichen ergibt sich aus dem § 56 WHG in Verbindung mit § 40 LWaG M-V.

Die Pflicht zur Abwasserbeseitigung entfällt für Niederschlagswasser, wenn dieses verwertet oder versickert wird, von öffentliche Verkehrsflächen im Außenbereich abfließt oder im Rahmen des Gemeindegebrauchs in ein oberirdisches Gewässer bzw. Küstengewässer eingeleitet wird.

Die Gemeinden haben mehrere Möglichkeiten zur Umsetzung der Abwasserbeseitigungspflicht. *„Die Beseitigungspflichtigen können die Aufgaben nach Absatz 1 sowie nach den §§ 61 und 101 Abs. 1 des Wasserhaushaltsgesetzes oder deren Durchführung an a.dere Körperschaften des öffentlichen Rechts übertragen, sie können insbesondere Wasser-, Boden- oder Zweckverbände bilden oder öffentlich-rechtliche Vereinbarungen abschließen. Sie können sich zur Erfüllung ihrer Aufgaben Dritter bedienen. Wenn es aus Gründen des Wohls der Allgemeinheit geboten ist, können die Beseitigungspflichtigen nach den Bestimmungen des Wasserverbandsgesetzes (WVG) vom 12. Februar 1991 (BGBl. I S. 405) auch zu Körperschaften des öffentlichen Rechts zusammengeschlossen werden. Die Möglichkeit des Zusammenschlusses nach anderen Gesetzen bleibt unberührt.“* (vgl. § 40 Absatz 4 LWaG M-V).

Mit der genehmigten, bewilligten oder erlaubten Einleitung von Abwasser in einen Vorfluter/ein Gewässer endet die kommunale Abwasserbeseitigungspflicht.

Die **Straßen- und Wegeentwässerung** fällt in den Aufgabenbereich des Baulastträgers und ist nicht Gegenstand der Abwasserbeseitigung. Im Bundesfernstraßengesetz (FStrG) sowie im Straßen- und Wegegesetz Mecklenburg-Vorpommern (StrWG M-V) werden die Zuordnungen nach Bundes-, Landes-, Kreis- und Gemeindestraßen festgelegt.

„Träger der Straßenbaulast für die Gemeindestraßen sind die Gemeinden.“ § 14 StrWG M-V

Einen Sonderfall stellen Ortsdurchfahrten dar. Entsprechend § 5 FStrG übernimmt eine Gemeinde mit über 80.000 Einwohnern bei Bundesstraßen die gesamte Straßenbaulast, bei über 50.000, aber unter 80.000 Einwohnern kann die Gemeinde mit Zustimmung der Kommunalaufsichtsbehörde und nach Abstimmung mit der zuständigen obersten Landesstraßenbaubehörde die gesamte Trägerschaft übernehmen, ansonsten ist sie grundsätzlich für die Entwässerung von Gehwegen und Parkplätzen zuständig (vgl. § 5 FStrG).

In Mecklenburg-Vorpommern sind Gemeinden mit mehr als 50.000 Einwohnern Träger der Straßenbaulast für die Ortsdurchfahrten (vgl. § 13 Absatz 1 StrWG M-V). Gemeinden über 10.000, aber unter 50.000 Einwohnern können mit Zustimmung der Rechtsaufsichtsbehörde gegenüber der obersten Landesstraßenbaubehörde der Träger der Straßenbaulast für die Ortsdurchfahrten werden (vgl. § 13 Absatz 5 StrWG M-V).

2.4. Gewässer – Einteilung, Zuständigkeit und Aufgabenschwerpunkte

Die Gewässereinteilung ergibt sich aus § 48 Wassergesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern (LWaG). Die Gewässer werden nach ihrer wasserwirtschaftlichen Bedeutung und Vorteilswirkung eingeteilt in:

- **Gewässer 1. Ordnung** (Bundeswasserstraßen, Küstengewässer, Gewässer gemäß Anlage 1 LWaG)
- **Gewässer 2. Ordnung** (alle anderen oberirdischen Gewässer)

Daneben gibt es oberirdische Gewässer, die auf Grund ihrer geringen wasserwirtschaftlichen Bedeutung vom Anwendungsbereich des Landeswassergesetzes und des Wasserhaushaltsgesetzes ausgenommen sind. Mit dem Wasserhaushaltsgesetz hat der Bundesgesetzgeber auch die öffentlich-rechtliche Verpflichtung zur Unterhaltung der oberirdischen Gewässer (Unterhaltungslast) geregelt.

Nach § 39 WHG umfasst die Unterhaltung eines oberirdischen Gewässers seine Pflege und Entwicklung. Dazu gehören insbesondere:

- die Erhaltung des Gewässerbettes, auch zur Sicherung eines ordnungsgemäßen Wasserabflusses
- die Erhaltung der Ufer, insbesondere durch Erhaltung und Neuanpflanzung einer standortgerechten Ufervegetation, sowie die Freihaltung der Ufer für den Wasserabfluss
- die Erhaltung und Förderung der ökologischen Funktionsfähigkeit des Gewässers, insbesondere als Lebensraum von wild lebenden Tieren und Pflanzen
- die Erhaltung des Gewässers in einem Zustand, der hinsichtlich der Abführung oder Rückhaltung von Wasser, Geschiebe, Schwebstoffen und Eis den wasserwirtschaftlichen Bedürfnissen entspricht

Die Gewässerunterhaltung muss sich an den Bewirtschaftungszielen (§§ 27 bis 31 WHG) ausrichten und darf die Erreichung dieser Ziele nicht gefährden. Sie muss den Anforderungen entsprechen, die im Maßnahmenprogramm nach § 82 WHG an die Gewässerunterhaltung gestellt sind. Bei der Gewässerunterhaltung ist der Erhaltung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts Rechnung zu tragen. Bild und Erholungswert der Gewässerlandschaft sind zu berücksichtigen.

Nach § 62 des Landeswassergesetzes (LWaG M-V) gehören zu den Maßnahmen der Gewässerunterhaltung auch die Unterhaltung und der Betrieb von Anlagen (z. B. Schöpfwerke), die der Abführung des Wassers dienen.

Die **Gewässerunterhaltung** ist für die Gewässer 1. Ordnung Aufgabe des Landes, für die Gewässer 2. Ordnung Aufgabe der Wasser- und Bodenverbände.

Wasser- und Bodenverbände sind Körperschaften öffentlichen Rechts und werden über Mitgliedsbeiträge finanziert. Mitglieder sind die Gemeinden und dingliche Mitglieder (Eigentümer grundsteuerbefreiter Flächen). Die Hebesätze richten sich nach Art der Flächennutzung und sind in der Satzung festgelegt, die im Rahmen der Mitgliederversammlung beschlossen wird.

Der Gewässerausbau ist eine Pflichtaufgabe der Gemeinde, die sich aus § 68 Abs. 1 Nr. 2 LWaG M-V ergibt. Zum Gewässerausbau gehören beispielsweise Renaturierungsprojekte im Sinne der Umsetzung der Ziele der EU-WRRL.

Der Ausbau von Gewässern 2. Ordnung wird finanziell durch die Gemeinde getragen und in Zusammenarbeit mit den zuständigen Wasser- und Bodenverbänden sowie unteren Wasserbehörden im Rahmen eines Planfeststellungs- bzw. Plangenehmigungsverfahrens durchgeführt.

2.5. Rechtliche Aspekte zum Hochwasserschutz

Im § 72 Wasserhaushaltsgesetz wird Hochwasser als „... zeitlich beschränkte Überschwemmung von normalerweise nicht mit Wasser bedecktem Land, insbesondere durch oberirdische Gewässer oder durch in Küstengebieten eindringendes Meerwasser. [...]“ definiert.

Als Hochwasserschutz werden Maßnahmen bezeichnet, die die von Hochwasser ausgehenden Gefahren in den überschwemmungsgefährdeten Gebieten mindern.

„Hochwasserschutz ist eine Aufgabe der Planungsträger auf allen Planungsebenen. Hochwasser an Flussläufen und der Küste ist in Ursprung und Auswirkungen ein gemeindeübergreifendes Geschehen. Daher ist auch der Schutz vor Hochwasser zunächst gemeindeübergreifend zu leisten und eine Aufgabe der zuständigen Fachbehörden. Das Raumordnungsrecht stellt hierfür wirksame Planungsinstrumente zur Verfügung, wie die Festlegung von Vorbehalts- und Vorranggebieten. Daneben stehen die Instrumente des Wasserrechts.“ (vgl. Handlungsanleitung zum Hochwasserschutz in der Bauleitplanung und bei der Zulassung von Einzelbauvorhaben in Mecklenburg-Vorpommern 2010, S. 4)

Zur Vermeidung von Schäden durch Hochwasserereignisse hat die Gesetzgebung mit der Umsetzung der europäischen Hochwasserrisikomanagementrichtlinie (EU-HWRM-RL) in nationales Recht im Zusammenhang mit der Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes einen Rahmen geschaffen.

Die Hochwasserrisikoanalyse nach der EU-HWRM-RL bezieht sich landesweit auf Küstenregionen sowie Flussgebietseinheiten mit mindestens 10 km² Einzugsgebietsgröße (entsprechend der Anforderungen der EU-WRRL). Inhaltlich wird die Richtlinie in drei Stufen umgesetzt.

In den ersten beiden Stufen müssen zunächst die Hochwasserrisikogebiete identifiziert und kartographisch dargestellt werden, bevor in der dritten Stufe die Hochwasserrisikomanagementpläne erstellt werden. *„Risikomanagementpläne dienen dazu, die nachteiligen Folgen, die an oberirdischen Gewässern mindestens von einem Hochwasser mit mittlerer Wahrscheinlichkeit und beim Schutz von Küstengebieten mindestens von einem Extremereignis ausgehen, zu verringern, soweit dies möglich und verhältnismäßig ist. Die Pläne legen für die Risikogebiete angemessene Ziele für das Risikomanagement fest, insbesondere zur Verringerung möglicher nachteiliger Hochwasserfolgen für die in § 73 Absatz 1 Satz 2 genannten Schutzgüter und, soweit erforderlich, für nichtbauliche Maßnahmen der Hochwasservorsorge und für die Verminderung der Hochwasserwahrscheinlichkeit.“* (vgl. § 75 Absatz 2, WHG).

Für die Umsetzung der Richtlinie sowie für die Überprüfung der Berichte gibt es vorgegebene Fristen. Für die Umsetzung der HWRM-RL in Mecklenburg-Vorpommern ist das Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz zuständig.

Abflüsse aus kleineren Fließgewässern oder auch wild abfließendes Oberflächenwasser (urbane Sturzfluten) infolge extremer Niederschlagsereignisse fallen nicht in die Betrachtung zur Bestimmung der Hochwasserrisikogebiete nach der HWRM-Richtlinie.

Ist die Gefährdung von Gebieten durch Hochwasser, Überschwemmungen oder urbane Sturzfluten bekannt, ist die Gemeinde verpflichtet, Betroffene darüber zu informieren (vgl. § 16 KV M-V) und Vorkehrungen zur Vermeidung oder Verminderung von Schäden durch Überflutungen zu treffen.

„Eine zentrale Rolle bei der Frage nach einem effektiven Hochwasserschutz kommt den Städten und Gemeinden zu. Sie sind als Verantwortliche für den Schutz der Bürgerinnen und Bürger ebenso betroffen wie als maßgeblicher Akteur eines vorbeugenden Hochwasserschutzes. In der Praxis ist es Aufgabe der Städte und Gemeinden, durch Steuerung der Flächennutzung, der Infrastruktur- und der Siedlungsentwicklung die Rückhalteräume für das Wasser zu vergrößern und zugleich das Schadenspotenzial zu vermindern. Dies gilt insbesondere für eine sachgerechte Bauleitplanung. [...] Die erheblichen Gefahren von Personen- und Sachschäden im Hochwasserfall legen nahe, diesen Versorgegrundsatz in der kommunalen Planungspraxis besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Insgesamt sollte durch eine Änderung der Flächennutzung in Überschwemmungsgebieten sowie in hochwassergefährdeten Gebieten die Angriffsfläche für ein Hochwasser reduziert werden.“ (vgl. DÜSTERDIEK, S. 3)

Die **kommunale Bauleitplanung** kann auf den Ebenen des Flächennutzungsplanes und des Bebauungsplanes ihren Beitrag zum Hochwasserschutz leisten. Neben den überörtlichen und wasserrechtlichen Instrumentarien kommt der Bauleitplanung eine ergänzende Funktion zu. In der bauleitplanerischen Abwägung sind die Belange des Hochwasserschutzes zu berücksichtigen. Die Gemeinden sind heute verpflichtet, ausgewiesene Überschwemmungsgebiete frei von Bebauungen zu halten. Ausführliche Informationen zum Hochwasserschutz in der Bauleitplanung können der *„Handlungsanleitung zum Hochwasserschutz in der Bauleitplanung und bei der Zulassung von Einzelbauvorhaben in Mecklenburg-Vorpommern“* vom Juli 2010 entnommen werden.

Neben den rechtlich festgesetzten Überschwemmungsgebieten existieren wassersensible Bereiche, die über lange Zeiträume durch den Einfluss von Wasser geprägt sind, sei es durch hoch anstehendes Grundwasser, abfließendes Wasser bei Starkregen oder benachbarte Gewässer. Für diese Bereiche kann im Unterschied zu Überschwemmungsgebieten kein definiertes Risiko angegeben werden und es gibt keine rechtliche Vorgaben im Sinne des Hochwasserschutzes. Insbesondere für diese Bereiche gilt es, die **Eigenvorsorge** durch den Bürger zu verbessern.

Gemäß § 5 WHG sind Personen, die mit negativen Folgen aufgrund von Hochwasser rechnen müssen, verpflichtet, eigene Vorsorgemaßnahmen im Rahmen des Zumutbaren zum Schutz und zur Schadensminderung zu treffen (allgemeine Sorgfaltspflicht).

2.6. Altkanalisation/ Sonstige Anlagen

Unter Altkanalisation werden Kanalisationsabschnitte bezeichnet, die vor 1990 errichtet worden sind und überwiegend der Beseitigung von Niederschlagswasser und/oder gereinigtem Schmutzwasser dienen. Sie erfüllen selten die heutigen Anforderungen der technischen Regeln für Verlegung und Betrieb.

Die Sammlersysteme sind meist „organisch“ gewachsen, durchgeführt wurden die Verrohrungen neben der Gemeinde oftmals von den örtlichen landwirtschaftlichen Betrieben, z. T. aber auch von Privatpersonen zur Gewährleistung der eigenen Grundstücksentwässerung.

Die unübersichtlichen Verhältnisse bei der Herstellung der Kanalisationsabschnitte bringen es mit sich, dass nur unvollständige bis keine Bestandsunterlagen existieren und darüber hinaus eine Vielzahl von Materialien und Nennweiten zu verzeichnen ist.

Im Rahmen der Projektbearbeitung Modellregion Conventer Niederung - Bestandsdokumentation sind Altanlagen und sonstige Anlagen, die nicht dem technischen Anlagenbestand des Abwasserbeseitigungspflichtigen zuzuordnen sind, aufzunehmen und darzustellen. Die Zuordnung der Anlagen erfolgt entsprechend den nachfolgenden Definitionen:

Als „**Bürgermeisterkanäle**“ werden vorhandene Kanäle (Altbestand) definiert, die nicht in eine Kläranlage, sondern unmittelbar in einen Vorfluter münden und in die mit – mehr oder weniger stillschweigender – Billigung der Gemeinde/ des Bürgermeisters auch Abwasser (Niederschlagswasser oder/und Schmutzwasser) von Grundstücken eingeleitet wird (vgl. VHW 2012, S 17). Der „Bürgermeisterkanal“ kann in vielen Fällen nicht eindeutig einem Aufgabenträger zugeordnet werden. Die lagemäßige Erfassung der „Bürgermeisterkanäle“ ist häufig unvollständig. Im Untersuchungsgebiet werden ausschließlich Einleitungen von Niederschlagswasser betrachtet.

Als **Meliorationsanlagen** werden mit dem Erdboden verbundene Beregnungs- und andere Bewässerungs- sowie Entwässerungsanlagen, die der Verbesserung der land- und forstwirtschaftlichen Bodennutzung dienen, definiert. Der erfasste Bestand wurde den Bestandsunterlagen des WBV „Hellbach-Conventer Niederung“ entnommen. Insbesondere in den Ortslagen können Abweichungen des erfassten Bestandes in der Örtlichkeit durch Lageungenauigkeiten, Rückbau, Umverlegungen etc. auftreten.

Gleichzeitig kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Anlagen Niederschlagswasser aus Grundstücksentwässerungen aufnehmen. Das Meliorationsanlagengesetz (MeAnIG) regelt u.a. auch die Rechtsverhältnisse an Grundstücken und Meliorationsanlagen. Das Eigent. a. den sich auf dem Grundstück befindlichen Entwässerungsanlagen ist mit dem 1.1.1995 per Gesetz auf den Grundstückseigentümer übergegangen.

Ab dem 01.01.2000 haben die Grundstückseigentümer die Entwässerung benachbarter Grundstücke über die Entwässerungsanlagen zu dulden (Durchleitungsrecht).

Anlagen der Straßenbaulastträger dienen ausschließlich der Oberflächenentwässerung von Verkehrsflächen. Die Straßenbaulast umfasst alle mit dem Bau und der Unterhaltung der Straßen zusammenhängenden Aufgaben. Dazu gehören u. a. die Entwässerungsanlagen. Die Rechtsgrundlagen sind im Straßen- und Wegegesetz M-V sowie im Bundesfernstraßengesetz festgelegt.



Als **Grundstücksentwässerungsanlagen** werden Entwässerungsleitungen definiert, die im Zuge privater Erschließungsmaßnahmen auf privaten Grundstücks- oder Verkehrsflächen errichtet worden sind. Die Anbindung erfolgt überwiegend an eine öffentliche Anlage zur Niederschlagswasserbeseitigung.

3. Wasserwirtschaftliche Grundlagen

3.1. Starkregen

Kommen bei einem Niederschlagsereignis in kurzer Zeit große Mengen zusammen, spricht man von Starkregen. Niederschlagsereignisse mit einer Menge von 5 mm innerhalb von 5 Minuten bzw. ab 15 mm in einer Stunde können als Starkregen bezeichnet werden.

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) gibt beispielsweise für nachfolgende erwartete Niederschlagshöhen Wetterwarnungen heraus:

- Niederschlagshöhe ≥ 10 mm/1 Std. oder ≥ 20 mm/6 Std. (Markante Wetterwarnung)**
- Niederschlagshöhe ≥ 25 mm/1 Std. oder ≥ 35 mm/6 Std. (Unwetterwarnung)**

In der nachfolgenden Tabelle werden Beispiele für extreme Niederschlagsereignisse in Mecklenburg-Vorpommern dargestellt:

Ereignis	Niederschlagshöhe	Ort	Datum
Unwetter (Gewitterzelle) ¹⁾	104,2 mm / 3 Stunden	Blankenhagen	22.08.2007
Sommerhochwasser 2011 ²⁾	344 mm	Warnemünde	Monatssumme Juli
Sommerhochwasser 2011 ²⁾	111 mm / 24 Stunden	Warnemünde	22.07.2011
Niederschlagsmaximum in 15 min ³⁾	24,2 mm	Teterow	13.07.1995
Niederschlagsmaximum in 60 min ³⁾	68,7 mm	Teterow	13.07.1995
größte gemessene Tagessumme ³⁾	245,2 mm	Miltzow	15.09.1968
größte gemessene Jahressumme ³⁾	1084 mm	Marlow	1960

Tabelle I/3.1
extreme Niederschlagsereignisse in M-V

Die durchschnittliche Niederschlagsmenge für Mecklenburg-Vorpommern beträgt ca. 600 bis 700 mm über das Jahr verteilt. Dem gegenübergestellt sollen weltweite Extremwerte die Variationen von Starkregenereignissen verdeutlichen:

Ereignis	Niederschlagshöhe	Ort	Datum
Niederschlagsmaximum in 24 h in Deutschland ³⁾	312 mm	Zinnwald	12.08.2002
Niederschlagsmaximum/ Monat in Deutschland ³⁾	778,5 mm	Rosenheim	Juli 1954
Niederschlagsmaximum/ Jahr in Deutschland ³⁾	3503 mm	Balderschwang (Allgäu)	1970
höchste Niederschlagsintensität in Deutschland ³⁾	126 mm / 8 Minuten	Füssen (Allgäu)	25.05.1920
Niederschlagsmaximum in 24 h weltweit ³⁾	1825 mm	La Reunion/ Ind.Ozean	07.01.1966
Niederschlagsmaximum/ Monat weltweit ³⁾	9300 mm	Indien	Juli 1861
Niederschlagsmaximum/ Jahr weltweit ³⁾	26.461 mm	Indien	1860 / 1861

Tabelle I/2.2
extreme Niederschlagsereignisse weltweit

1) – Quelle: biota, 2008 – Hochwasser-Aktionsplan Haubach-Wallbach Einzugsgebiet
 2) – Quelle: biota, 2013 – Das Sommerhochwasser 2011 in Mecklenburg-Vorpommern, Dokumentation und Auswertung
 3) – Quelle: DWD – Wetterrekorde

Starkregenereignisse stammen meist aus konvektiver Bewölkung (starke vertikale Luftbewegung) und haben häufig ein lokal begrenztes Niederschlagsfeld. Sie treten vorwiegend in den Sommermonaten auf und stellen ein schwer zu kalkulierendes Überschwemmungsrisiko dar. In Verbindung mit heftigen Gewittern können diese extremen Niederschlagsereignisse große Schäden verursachen, da im Gegensatz zum Flusshochwasser der genaue Ort und der Zeitpunkt dieses Ereignisses schwer vorherzusagen ist.

Starkregen wirkt sich je nach Geländebeschaffenheit unterschiedlich stark aus. Im Wesentlichen kommt es vor allem darau. a., wie gut der Boden das Wasser aufnehmen kann bzw. wie gut es abfließt. Die Bodenbeschaffenheit ist ein wesentliches Kriterium, wie gut eine Region ein Starkregenereignis „verkrattet“. Sind die Böden etwa von letzten Niederschlägen noch durchnässt, besitzen diese bei neuem Starkregen eine nur sehr geringe Aufnahmefähigkeit. So können bei durchnässten Böden bereits niedrigere Niederschlagsmengen dieselben Auswirkungen hervorrufen, wie größere Niederschlagsmengen bei trockenen Böden. Ebenso kann das Wasser bei gefrorenen und zu ausgetrockneten Böden kaum oder nur schwer versickern.

In stark verbauten, urbanen Gebieten können kurzzeitige hohe Niederschlagsintensitäten erhebliche Probleme mit sich bringen, wenn die Siedlungsentwässerung die großen Wassermassen nicht mehr aufnehmen kann.

3.2. Niederschlagswasser in der Siedlungsentwässerung

Die Aufgabe der Siedlungsentwässerung ist neben der Ableitung und Reinigung von Schmutzwasser auch die Bewirtschaftung des in Siedlungsgebieten anfallenden Niederschlagswassers. Entwässerungssysteme zur Beseitigung von Niederschlagswasser dienen der „weitgehenden Vermeidung von Schäden durch Überflutungen und Vernässungen sowie der möglichst weitgehenden Aufrechterhaltung der Nutzbarkeit der Siedlungsflächen unabhängig von den Witterungsverhältnissen („Entwässerungskomfort“)" (vgl. DWA-A 118 2009, S. 9).

Niederschlagswasser, das auf versiegelten Flächen gesammelt abgeführt wird, ist Bestandteil des kommunalen Abwassers. Dementsprechend gelten die Satzungen der örtlichen Abwasserbeseitigungspflichtigen. *„Für Niederschlagswasser, das von öffentlichen Verkehrsflächen im Außenbereich abfließt“* entfällt gemäß LWaG M-V, § 40 Absatz 3 die Abwasserbeseitigungspflicht.

Zur Abführung des Niederschlagswassers in Siedlungsbereichen gibt es unterschiedliche Ableitungsverfahren. Beim Trennverfahren werden häusliches sowie betriebliches Schmutzwasser im Schmutzwasserkanal und der Niederschlagswasserabfluss in einem eigenen Niederschlagswasserkanal abgeleitet. Im Mischverfahren werden häusliches und betriebliches Schmutzwasser zusammen mit dem Niederschlagsabfluss in einem gemeinsamen Kanal (Mischwasserkanal) zur Kläranlage abgeführt.

Des Weiteren kann insbesondere in ländlichen Siedlungsgebieten zwischen **zentralen und dezentralen Maßnahmen** zur Niederschlagswasserbeseitigung unterschieden werden. **Zentrale Maßnahmen** umfassen die gesammelte Abführung des Niederschlagswassers über Kanalsysteme. Insbesondere für Wohn- und

Gewerbegebiete, die in den letzten Jahrzehnten auf der „grünen Wiese“ entstanden sind, erfolgt die Erschließung Niederschlagswasser über zentrale Ableitungssysteme. Aber auch in den Ortskernen selbst haben sich zentrale Ableitungssysteme gebildet, die neben der Entwässerung von Verkehrsflächen auch der Grundstücksentwässerung dienen. Dezentrale Maßnahmen zur Niederschlagswasserbeseitigung zielen auf eine Verwertung des Niederschlagswassers unmittelbar vor Ort ab. Hierzu zählen insbesondere Möglichkeiten wie Versickerung, dezentrale Rückhaltung, Flächenentsiegelung oder Regenwassernutzung. Grundlegend sind dezentrale Maßnahmen der Niederschlagswasserbeseitigung in Siedlungsgebieten zu bevorzugen. Nach § 40 Absatz 3 des LWaG M-V entfällt die Pflicht zur Abwasserbeseitigung „für Niederschlagswasser, das verwertet oder versickert wird“.

Um das natürliche Gleichgewicht des Wasserkreislaufs möglichst wenig zu beeinflussen, wird mittlerweile ein „naturnaher“ Umgang mit dem Niederschlagswasser angestrebt. Die Ziele der **naturnahen Niederschlagswasserbewirtschaftung** sind (vgl. LfU 2013, S. 2):

- Förderung der Verdunstung
- Erhöhung der Versickerung und damit
- Verringerung des Oberflächenabflusses

Die Möglichkeiten einer naturnahen Niederschlagswasserbeseitigung soll die nachfolgende Abbildung verdeutlichen.

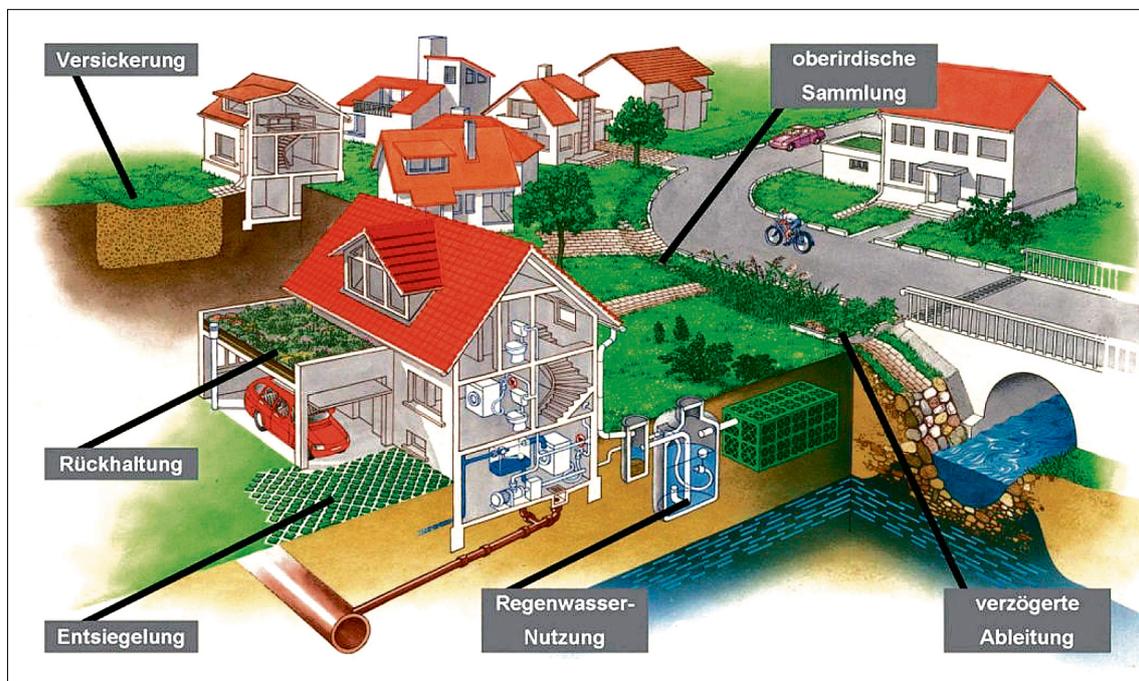


Abb. 1/3.1
Elemente der
naturnahen
Niederschlags-
wasserbewirt-
schaftung

Quelle: LfU, 2013

Verwiesen sei an dieser Stelle auch auf die im September 2012 erschienene Broschüre „**Niederschlagswasser - Ableiten, oder ...?**“ des Ministeriums für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz Meck-

lenburg-Vorpommern. Hier wird die Bedeutung dezentraler Maßnahmen zur Hochwasservorsorge und zum Schutz des natürlichen Wasserhaushalts herausgestellt.

Die Grundstücksentwässerung Niederschlagswasser kann durch unterschiedliche technische Möglichkeiten erfolgen: zentral, dezentral oder Direkteinleitung. Die zentrale Niederschlagswasserbeseitigung erfolgt in Form eines Grundstücksanschlusses an eine bestehende öffentliche Kanalisation. Dezentrale Maßnahmen dienen der Verwertung des anfallenden Niederschlagswassers auf den Grundstücken durch Flächen- und Tiefenversickerung, Speicherung in Zisternen u. ä. Eine Direkteinleitung in einen Vorfluter (z. B. Gewässer 2. Ordnung) ist nach Anzeige bei der unteren Wasserbehörde und in Absprache mit dem Wasser- und Bodenverband bezüglich der Gestaltung des Einlaufbereiches ebenfalls möglich, sofern das Niederschlagswasser unbelastet ist.

3.3. Vorfluter (Gewässer 2. Ordnung)

Eine Vorflut ist die Möglichkeit des Abflusses von Wasser. Der Abfluss kann über ein freies Gefälle (natürliche Vorflut) oder durch Hebung (künstliche Vorflut) beispielsweise über ein Schöpfwerk erfolgen. Vorfluter sind der Vorflut dienende Gewässer. Hierbei handelt es sich i. d. R. um Gewässerläufe. Diese können verdeckt, offen oder in Form einer Gefällrohrleitung ausgebildet sein.

Die Gewässer sind in Mecklenburg-Vorpommern im Landeswassergesetz unterteilt in Gewässer 1. und 2. Ordnung (siehe auch Kapitel 2.4).

Jede Niederschlagswasserkanalisation benötigt für den ordnungsgemäßen und schadlosen Abfluss eine Vorflut oder einen Vorfluter. Die Einleitung in ein offenes Gewässer 2. Ordnung sollte zum Schutz von Ufer und Gewässerbett gedrosselt erfolgen. Zur Vermeidung eines Rückstaus in der Leitung ist der Einlaufbereich oberhalb des Mittelwasserstandes des Gewässers anzuordnen und ggf. mit einer Rückschlagklappe auszustatten. Eine Einleitung in einen verrohrten Graben sollte möglichst über ein Schachtbauwerk erfolgen. Genauere Angaben zur baulichen Ausführung geben die zuständigen Wasser- und Bodenverbände in Abstimmung mit der jeweils zuständigen unteren Wasserbehörde.

Ein Gewässer 2. Ordnung zeichnet sich durch den Verlauf über mehrere Grundstücke unterschiedlicher Eigentümer aus. Der Eigentümer des Grundstücks, auf dem sich ein solches Gewässer befindet, hat alle notwendigen Maßnahmen der Gewässerunterhaltung entsprechend der Gesetzgebung zu dulden.

Mit den Maßnahmen der Gewässerunterhaltung wird ein ordnungsgemäßer und schadloser Wasserabfluss gewährleistet. Dabei sind auch die gewässerspezifischen ökologischen Belange zu berücksichtigen. Die Gewässerbewirtschaftung hat sich an den Qualitätszielen der EG-WRRL auszurichten und darf deren Zielerreichung nicht gefährden.

Die hydraulische Leistungsfähigkeit eines offenen Gewässerabschnittes ist von mehreren Kriterien abhängig:

- Rauigkeitsbeiwert, anstehender Boden
- Pflanzenbewuchs im Gewässerbett und an den Böschungen

- Gewässerquerschnitt, Gewässerverlauf
- Abflussmenge (inkl. Wassermengen aus Nebenflüssen und Direkteinleitungen)

Unterlagen zu bestehenden Gewässern liegen i. d. R. bei den zuständigen Wasser- und Bodenverbänden vor. Oftmals sind Informationen über das Gewässer unvollständig erfasst, d. h. es liegen keine Daten zu den Gewässereigenschaften (z. B. Durchflussmengen, -berechnungen und -profilen) vor oder es bestehen Ungenauigkeiten in der Lage. In solchen Fällen werden die notwendigen Daten zur Bemessung vor Ort ermittelt. Für ausgewählte Gewässer werden hydrologische Pegel durch das Landesmessnetz M-V erfasst, die Daten können über das Pegelportal M-V (http://www.pegelportal-mv.de/pegel_mv.html) oder die StÄLU abgerufen werden.

Gräben, die sich in ihrer Gänze auf einem Grundstück befinden, an keinen Vorfluter angeschlossen sind und der reinen Entwässerung landwirtschaftlicher Flächen dienen (z. B. Stichgräben), gehören dem Grundstückseigentümer und fallen nicht in die Zuständigkeit des Wasser- und Bodenverbandes. Gräben zur Entwässerung von Verkehrswegen fallen in die Zuständigkeit des jeweiligen Baulastträgers.

3.4. Abflüsse aus Außengebieten

Im ländlichen Raum können die Systeme der Siedlungsentwässerung sowie einzelne Siedlungsbereiche durch Zuflüsse aus Außengebieten zusätzlich belastet werden. Hierzu zählen ursächlich insbesondere Abflüsse von landwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Nutzflächen. Dies geschieht u. a. durch:

- zusätzlichen Zufluss von Oberflächenwasser (Fremdwasser) in die Kanalisation über Straßenabläufe und/oder Schachtabdeckungen
- direkten Anschluss von Außengebietsflächen an die Systeme der Niederschlagsentwässerung
- unkontrollierten Zufluss von Oberflächenwasser in die Siedlungen (wild abfließendes Oberflächenwasser)

Der Oberflächenabfluss ist abhängig von Faktoren wie:

- Niederschlagsintensität und -dauer
- Vegetation, Nutzungsart
- Topographie (Oberflächengefälle)
- Durchlässigkeit der anstehenden Böden, aktuelle Bodenfeuchte

Ein Beispiel für schadhafte Auswirkungen von Außengebietsabflüssen auf Siedlungsbereiche war das extreme Niederschlagsereignis im Sommer 2011 in Mecklenburg-Vorpommern. Die Thematik wird am Beispiel der Modellregion Conventer Niederung im Projektteil II ausführlich betrachtet.

Außengebiete sind nach ATV-DVWK-M 165 definiert als „größere Teilgebiete ohne nennenswerten Anteil undurchlässiger Flächen, die ein eigenes oberirdisches Entwässerungssystem aufweisen und in ein Kanalnetz einmünden“. Sie zeigen im Vergleich zu den unbefestigten oder durchlässig befestigten Flächen innerhalb der Bebauung ein deutlich unterschiedliches Abflussverhalten. So können die Abflussspitzen

aus einem Außengebiet dann einsetzen, wenn die Spitzen aus einem kanalisiertem Einzugsgebiet bereits abgeflossen sind, gleichfalls können sich Abflussspitzen überlagern. Mit zunehmender Größe passt sich das Abflussverhalten von Außengebieten denen von Gewässereinzugsgebieten an (vgl. KA Korrespondenz Abwasser, Abfall, 2008, S. 850f). Erst deutlich längere Niederschlagsereignisse führen bei großen Einzugsgebieten zu den für die Kanalbemessung maßgebenden Abflussmengen. Eine „Einmündung“ von Außengebietsflächen in eine örtliche Kanalisation sollte grundsätzlich vermieden werden, kann aber auf Grund örtlicher Randbedingungen und wirtschaftlicher Betrachtungen nicht immer verhindert werden. Die DWA-A 118 weist darauf hin, dass hierfür besondere Überlegungen und Betrachtungen anzustellen sind. Der Umgang mit Außengebietsabflüssen ist auf Grund der unterschiedlichen Abflussverhältnisse aus planerischer Sicht sehr komplex. Berechnungsansätze zur Betrachtung von Außengebietsabflüssen werden in der DWA-A 118 und ATV-DVWK-M 165 behandelt. Insbesondere mit dem Einsatz von Niederschlags-Abfluss-Modellen kann das Abflussverhalten in einem definierten Gebiet modelliert werden.

Eine Möglichkeit der Visualisierung von Außengebietsabflüssen ist die Senken-Abflussbahnen-Analyse durch Geoinformationssysteme. Sie simuliert u. a. die Fließwege des Niederschlagswassers für eine betrachtete Region. Ergebnisse aus einer solchen Berechnung sollten entsprechend der Datenverfügbarkeit mit Erfahrungswerten verglichen werden. Mit den Informationen über Abflussbahnen und Senkenlagen können Gemeinden entsprechende Vorkehrungen zum Überflutungsschutz treffen.

3.5. Niederschlagswasser- und Oberflächenwassermanagement

Die Entwässerung urbaner Bereiche basiert seit ihren Anfängen auf die Ableitung von Schmutz- und Niederschlagswasser in zentralen Systemen. Die Infrastruktur der Siedlungsentwässerung ist seit ihrer Entstehung auf das schnelle und vollständige Ableiten aller entstehenden Abflüsse, auch der Niederschläge, ausgerichtet. Die damit verbundenen wasserwirtschaftlichen Nachteile, insbesondere aus der schnellen und vollständigen Ableitung des Niederschlagswassers, wurden erst in den letzten 20 Jahren zunehmend thematisiert. Die kritische Bewertung erfolgte auch in Verbindung mit der Wahrnehmung stark gestiegener Kosten zentraler Systeme, vor allem im ländlichen Raum (vgl. SCHMITT 2009, S. 124). Gleichzeitig ergaben sich aus den Ableitungskonzepten negative Auswirkungen auf den lokalen Wasserhaushalt und bei kleinen Fließgewässern auf den Gewässerhaushalt.

Als neue Konzeption hat die „Niederschlagswasserbewirtschaftung“ herkömmliche Ansätze der Siedlungsentwässerung mit vollständiger und möglichst schneller Ableitung des Niederschlagswassers bei entwässerungstechnischen Neuerschließungen weitgehend verdrängt. Und auch im Bestand vollzieht sich ein allmählicher Übergang zu modifizierten Entwässerungssystemen, bei denen dem Niederschlagswasser „neue Wege“ eröffnet werden (vgl. SCHMITT 2012, S. 192). Im Arbeitsblatt DWA-A 100 (DWA, 2006) wird der weitgehende Erhalt des lokalen Wasserhaushalts als übergeordnete Zielsetzung für die Siedlungsentwässerung formuliert.

Angesichts der langen Nutzungsdauer von Infrastruktursystemen der Siedlungsentwässerung, sind bei ihrer Planung zukünftige Entwicklungen möglichst umfassend zu berücksichtigen oder zumindest nicht zu behindern. Insbesondere vor dem Hintergrund unsicherer Prognosen, wie sich das Niederschlagsverhalten klein-

räumig durch den Klimawandel verändert wird, sind dabei Maßnahmen zu bevorzugen, die eine größere Flexibilität des Entwässerungssystems bewirken (vgl. STEMPLEWSKI 2010, S. 1012). Die Vermeidung des Niederschlagswasserabflusses in die Kanalisation, wo immer dies möglich ist, ist dabei vorrangige Aufgabe der Maßnahmenplanung aus wasserwirtschaftlichen und wirtschaftlichen Gründen. Hierzu zählen z. B. dezentrale Maßnahmen zum Rückhalt und zur Bewirtschaftung von Niederschlägen in der Fläche.

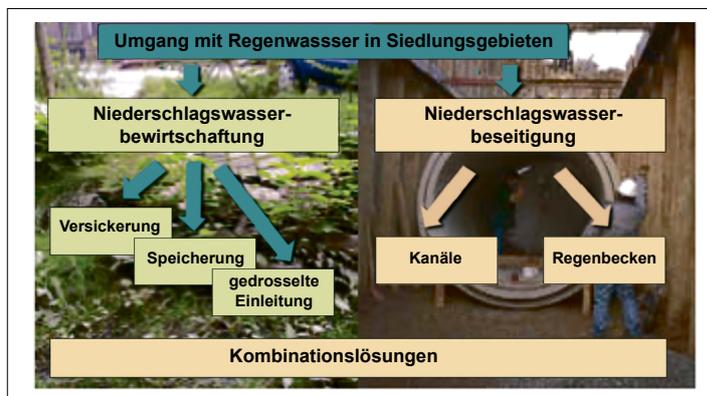


Abb. 1/3.2
Siedlungsentwässerung nach den Prinzipien „Bewirtschaften“ und „Beseitigen“

In Fachbeiträgen zur „Regenwasserbewirtschaftung“ heißt es: „Referenzzustand für den lokalen Wasserhaushalt der Siedlungsgebiete ist „als Idealziel“ der unbebaute Zustand, in dem je nach Geländeneigung, Bodenbeschaffenheit und Bewuchs im Jahresverlauf die Verdunstung die größte Komponente in der Wasserbilanz ausmacht und die Versickerung einen weiteren erheblichen Anteil des gefallenen Niederschlags aufnimmt. Die konsequente Verfolgung der Zielvorgabe „Erhalt des lokalen Wasserhaushalts“ bedeutet für zukünftige Entwässerungskonzepte vor allem den möglichst weitgehenden Erhalt von Vegetation und Flächendurchlässigkeit. Zur Zielerreichung bietet die Regenwasserbewirtschaftung vielfältige Möglichkeiten. (...) Hinzu kommt die gezielte Behandlung verschmutzter Niederschlagsabflüsse. Insoweit bedarf der problembewusste Umgang mit Regenwasser einer differenzierten Bewertung der örtlichen Gegebenheiten, insbesondere auch der zu erwartenden Belastung der Niederschlagsabflüsse und der Erfordernisse des Boden- und Gewässerschutzes. Zudem erfordert eine zielführende Umsetzung der Regenwasserbewirtschaftung die enge und frühzeitige Verzahnung mit der Orts- und Verkehrsplanung sowie mit Freiraumplanung und Architektur in den Planungsabläufen“ (vgl. SCHMITT 2012, S. 193f).

Die prognostizierte Zunahme von Starkregenereignissen infolge des Klimawandels und deren Folgen für Mensch und Natur rücken immer mehr in das öffentliche Interesse. Die hochwasserauslösenden Starkregenereignisse der letzten Jahre sowie die öffentlichen Diskussionen verstärken den Eindruck, dass Schadensereignisse durch Überflutungen immer häufiger auftreten. Häufigere und intensivere Starkregen würden eine Zunahme der Überflutungsgefährdung durch Versagen oder unzureichender hydraulischen Leistungsfähigkeit der Entwässerungssysteme bewirken sowie zu teils hohen Sachschäden durch Überflutungen führen und in tragischen Fällen zu Personenschädigungen. Die DWA-Arbeitsgruppe ES-2.5 merkt hierzu an, dass bislang jedoch eindeutige Belege einer statistisch signifikanten Zunahme der Häufigkeit und Intensität von Starkregen im Bereich der für die Siedlungsentwässerung relevanten Dauerstufen fehlen (vgl. DWA 2008, S. 974). Unbestritten ist jedoch, dass zunehmende Flächenversiegelungen sowie die Bebauung

natürlicher Rückhalteräume eine Zunahme von Überflutungen in den Siedlungsbereichen begünstigen können und damit eine Erhöhung der Schadenspotentiale bewirken.

Als Folgerungen für die Siedlungswasserwirtschaft formuliert SCHMITT folgende Empfehlungen:

1. „Eine pauschale Erhöhung der Bemessungsansätze in der Siedlungsentwässerung, zum Beispiel über sogenannte Klimafaktoren, erscheint zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht gerechtfertigt. Der derzeitige Kenntnisstand erlaubt keine zuverlässige Quantifizierung der Auswirkungen möglicher Klimaveränderungen auf bemessungsrelevante Starkregen, (...).
2. Die Entwässerungskonzeption sollte auf mehr Flexibilität und bessere Anpassungsfähigkeit und die Erhaltung zukünftiger Handlungsspielräume ausgerichtet werden („no-reg-ret-Strategie“). Die Umsetzung dezentraler Maßnahmen der Regenwasserbewirtschaftung weist hier unbestreitbare Vorteile auf.
3. Bestehende Entwässerungssysteme sollten einer systematischen Analyse der Überflutungsgefährdung unterzogen werden, um besonders gefährdete Bereiche zu identifizieren und dort ortsbezogene Maßnahmen umzusetzen. Hier kommt dem baulichen Objektschutz, aber auch der gezielten Nutzung oberflächiger Strukturen zum Regenwasserrückhalt auf geeigneten Verkehrs- und Freiflächen eine große Bedeutung zu“ (vgl. SCHMITT 2009, S. 129).

Eine wesentliche Aufgabe der Siedlungsentwässerung ist es, überflutungsgefährdete Bereiche zu lokalisieren und Maßnahmen zum Schutz dieser Bereiche vorzusehen. **Die alleinige Vergrößerung unterirdischer Ableitungskapazitäten und zentraler Rückhalteanlagen ist aus technischen und wirtschaftlichen Gründen nicht zielführend und nicht Intension der Regelwerke. Neben Maßnahmen der Niederschlagswasserbewirtschaftung werden die Nutzung der baulichen Gegebenheiten an der Oberfläche zum Rückhalt und zur sicheren Niederschlagswasserableitung sowie gezielter Objektschutz durch baulich-konstruktive Maßnahmen für die Überflutungssicherheit an Bedeutung zunehmen** (vgl. DWA 2008, S. 972f).

Die nachfolgende Abbildung und die nachfolgenden Punkte veranschaulichen die funktionale Zuordnung der Elemente des Überflutungsschutzes in kommunalen Entwässerungssystemen in unterschiedlichen Belastungsbereichen:

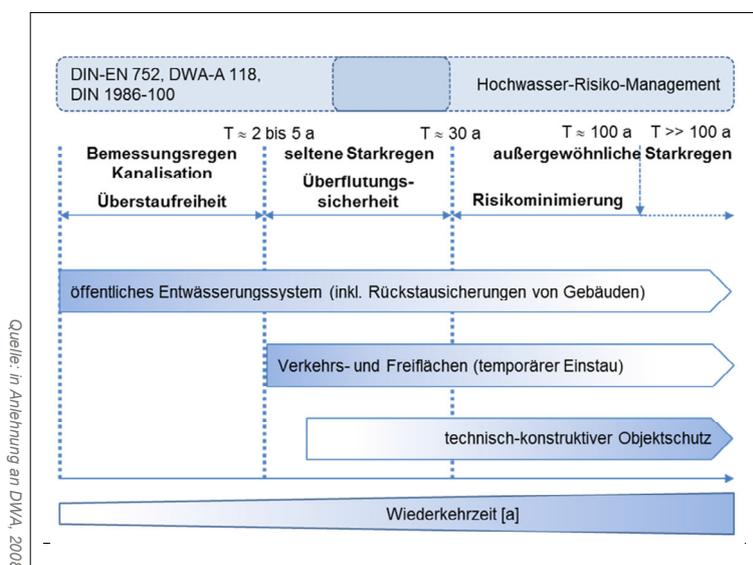


Abb. 1/3.3
Elemente des
Überflutungs-
schutzes kommu-
naler Entwässe-
rungssysteme in
unterschiedlichen
Belastungs-
bereichen

- Der überstaufreie Betrieb wird durch das unterirdische Kanalisationsnetz – im Zusammenwirken mit der Regenwasserbewirtschaftung und Rückstausicherungen der Grundstücksentwässerung – sichergestellt.
- Die darüber hinausgehende Überflutungssicherheit wird unter Einbeziehung der Ableitungs- und Speicherkapazitäten von Verkehrs- und Freiflächen erreicht, soweit erforderlich ergänzt durch lokale Maßnahmen zum Objektschutz.
- Zur Schadensbegrenzung bei außergewöhnlichen Ereignissen kommt vorrangig der gezielte Objektschutz im öffentlichen und privaten Bereich zur Anwendung.

Die Sicherstellung des geforderten Überflutungsschutzes über den überstaufreien Betrieb der Kanalisation hinaus wird damit zur Gemeinschaftsaufgabe der beteiligten kommunalen Akteure: Entwässerungsbetrieb, Tiefbauamt/Bauamt, Straßenbaulasträger und ggf. Stadtplanungsamt.

Die vorsorgende Schadensbegrenzung bei extremen Ereignissen obliegt der kommunalen Gesamtverantwortung unter Einbeziehung der Grundstückseigentümer und ggf. der Feuerwehr und der Versicherungswirtschaft (vgl. DWA 2008, S. 973). Die Öffentlichkeitsarbeit und eine fachlich solide Bewertung von Niederschlags- und Überflutungsereignissen werden vor diesem Hintergrund weiter an Bedeutung gewinnen.

Die stärkere Einbeziehung der baulichen Gegebenheiten an der Oberfläche sowie Maßnahmen der Niederschlagswasserbewirtschaftung und des Objektschutzes machen den Überflutungsschutz zur kommunalen Gemeinschaftsaufgabe. Jedoch besteht in der Weiterentwicklung und Anwendung von detaillierten Oberflächen-Abfluss-Modellen zur Abbildung von Starkregenereignissen im urbanen Raum sowie der Entwicklung darau. a. fbauender Entscheidungsunterstützungssysteme noch Forschungsbedarf.

Die Berechnung von Wasserständen, Abflüssen bzw. die Darstellung von Abflusswegen auf der Geländeoberfläche und insbesondere das Zusammenspiel mit den Abflüssen im Kanalnetz ist zukünftig unerlässlich, aber noch lange keine Routineaufgabe im Rahmen der Entwässerungsplanung (vgl. PECHER, 2011, S.124).

Für ein kommunales Niederschlagswasser- und Oberflächenwassermanagement ergeben sich zusammenfassend nachfolgende Schwerpunkte:

1. **Vorrangige Aufgabe der Maßnahmenplanung ist die Vermeidung/Verringerung des Abflusses in die Kanalisation. Hierzu bedarf es kombinierter Lösungen aus Niederschlagswasserbeseitigung und -ableitung sowie interdisziplinärer Zusammenarbeit. Die Entwässerungsplanung ist auf mehr Flexibilität und bessere Anpassungsfähigkeit und die Erhaltung zukünftiger Handlungsspielräume auszurichten.**
2. **Zur Identifizierung von überflutungsgefährdeten Bereichen sollten bestehende Systeme einer systematischen Analyse der Überflutungsgefährdung mittels einer Überflutungsprüfung unterzogen werden. Der Prüfung der Qualität der Grundlagendaten kommt hierbei eine maßgebliche Bedeutung zu. Die Überflutungsprüfung gestaltet sich als kommunale Gemeinschaftsaufgabe. Sie dient der Herleitung und Umsetzung ortsbezogener Maßnahmen, wobei dem Objektschutz und der gezielten Nutzung oberflächiger Strukturen eine besondere Bedeutung zukommt.**
3. **Belastbare Aussagen zu Niederschlagsabflüssen im Rahmen von Planungen sind nur mit geeigneten Niederschlags-Abfluss-Modellen möglich. Um realistischere Ergebnisse zu erhalten, sind die bisherigen Modelle teilweise zu modifizieren (vgl. PECHER, 2011, S.126).**

4. **Die messtechnische Überwachung des tatsächlichen Betriebsverhaltens der Kanalisation wird an Bedeutung gewinnen. Ziel muss es zukünftig sein, in Rahmen von Mess- und Monitoringprogrammen, die aktuelle Funktion von Entwässerungssystemen, insbesondere an Bauwerken und hydraulischen Zwangspunkten, besser zu erfassen (vgl. PECHER, 2011, S.125f).**
5. **Die Öffentlichkeitsarbeit und eine fachliche Bewertung von Niederschlags- und Überflutungsereignissen werden weiter an Bedeutung gewinnen.**

Zum Abschluss des Kapitels wird auf die Empfehlungen des Deutschen Städtetages „Anpassung an den Klimawandel - Empfehlungen und Maßnahmen der Städte“ (2012) verwiesen:

Auszug aus dem Positionspapier des Deutschen Städtetages „Anpassung an den Klimawandel – Empfehlungen und Maßnahmen der Städte“ (2012), Punkt 7: Wasser – Maßnahmen zur Entwässerung:

- **„verstärkte Umsetzung von öffentlichen (für Straßen) und privaten Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen in Neubaugebieten und auch im Bestand**
- **Entwicklung und Umsetzung „flexibler Entwässerungssysteme“, die ausbau- und anpassungsfähig sind**
- **weitergehende Untersuchungen zur Überflutungsgefährdung**
- **Einführung einer getrennten Gebühr für Niederschlagswasser als unterstützende Maßnahme“**

3.6. Kommunales Hochwasserrisikomanagement

Ein kommunales Hochwasserrisikomanagement umfasst, entsprechend der Empfehlung der Landesarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) zur Aufstellung von Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten (2010), im Wesentlichen die Bestimmung der hochwassergefährdeten Flächen, die Bestimmung des möglichen Schadenspotenzials sowie die Ableitung von Maßnahmen zur Minderung des Schadenspotenzials. Diese Empfehlung bezieht sich zwar auf die Umsetzung der EU-Hochwasserrisikomanagementrichtlinie, die Herangehensweise ist jedoch auch auf kleinere Einzugsgebiete übertragbar. Die Hochwassergefahren- und -risikokarten sollten in einem regionalspezifisch sinnvollen Maßstab (Empfehlung mind. M 1:2.500 im Detail) erstellt werden.

Zur Beurteilung der Hochwassergefährdung einer Gemeinde werden die überflutungsgefährdeten Flächen unter Verwendung hydrologischer und hydraulischer Modellierungen ermittelt. Gegebenenfalls ist auch eine Nachberechnung bestehender Entwässerungssysteme (Niederschlagswasserkanalisation, Vorfluter, Rückhalteräume) notwendig. Für die Erstellung der Hochwassergefahren- und -risikokarten sind genaue Daten über die Geologie und Hydrologie des betrachteten Gebietes notwendig. Kenntnisse über die allgemeine hydrologische Situation, Oberflächengewässer, Höhenlagen, Grundwasserstände, Bodenart, Nutzungsart

der Flächen sind ebenso wichtig wie die vorausschauende Beachtung von Entwicklungstendenzen im klimatischen, demographischen und wirtschaftlichen Sinne.

Sobald die potenziellen Überflutungsflächen durch Modelle berechnet und lokalisiert wurden, erfolgt die Bestimmung des Gefährdungspotenzials der betrachteten Region. Die Bewertung dieser Flächen erfolgt hinsichtlich des Schadenspotenzials auf die vier Schutzgüter: menschliche Gesundheit, Umwelt, Kulturerbe und wirtschaftliche Tätigkeiten des Menschen. Erst mit diesen Ergebnissen ist eine Ableitung von Maßnahmen zum Hochwasserschutz im Sinne der Erstellung eines Hochwasser- bzw. Überflutungsschutzkonzeptes möglich.

Hochwasserschutz ist eine Gemeinschaftsaufgabe. Alle Maßnahmen, die dem Hochwasserschutz dienen, sind im Vorfeld mit allen Betroffenen, Verbänden, Vereinen, Kommunen und Gemeinden abzustimmen.



Abb. 1/3.4
Hochwasser-
schutz als
Gemeinschafts-
aufgabe

Folgende drei Maßnahmenkategorien zum Hochwasserschutz lassen sich zusammenfassen:

- **natürlicher Wasserrückhalt:** Darunter versteht man Maßnahmen zur Erhöhung der Speicherkapazität und Verminderung des Abflusses (Geschwindigkeit und Menge) im Einzugsgebiet, z.B. Wasserrückhalt im Gewässer, Retentionsräume, Polderflächen, Bewirtschaftungsmaßnahmen in Land- und Forstwirtschaft zum Wasserrückhalt in der Fläche, naturnahe Regenwasserbewirtschaftung und Renaturierung
- **Technischer Hochwasserschutz** umfasst Maßnahmen wie z.B. Gewässerausbau, Bau und Wartung von Hochwasserschutzdeichen und -mauern, Flutpolder, Deichrückverlegungen, Errichtung von Hochwasserrückhaltebecken usw.
- Zur **Hochwasserschutzvorsorge** zählen Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung des Schadenspotenzials in hochwasser- und überflutungsgefährdeten Gebieten. Dazu gehören Flächenvorsorge, Bauvorsorge, Verhaltensvorsorge, Informationsvorsorge und Risikovorsorge. Diesbezügliche Maßnahmen sind beispielsweise Festsetzung von Überschwemmungsgebieten, hochwasserangepasste Bauweisen, kommunales Risikomanagement, Havarie- und Notfallpläne, Hochwasservorhersagen, Versicherungen (finanzielle Eigenvorsorge).

Die nachfolgende Abbildung fasst die Handlungsebenen und die zugehörigen Maßnahmen zum Hochwasserschutz zusammen.

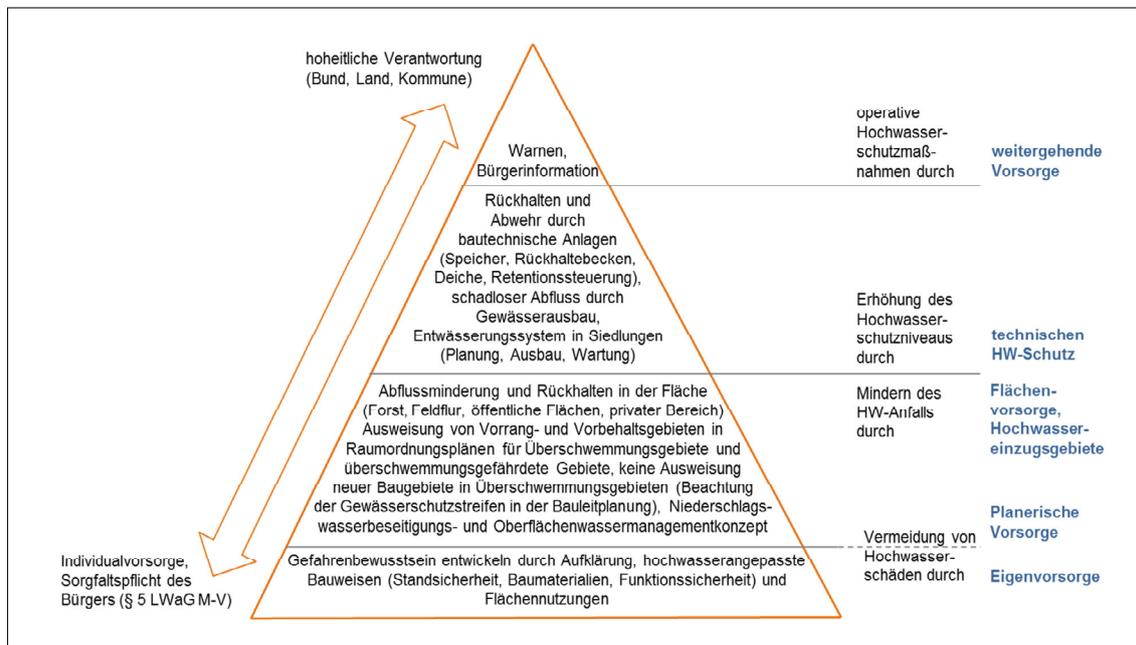


Abb. 1/3.5 Handlungsebenen im Hochwasserschutz (in Anlehnung an die sächsische Hochwasserstrategie, Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft Sachsen)

3.7. Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge

Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge sollen künftige Schäden infolge Starkregenereignisse vermeiden oder mindern. Die Herleitung von Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge erfolgt in Anlehnung an das DWA-Themenband „T1/2013 „Starkregen und urbane Sturzfluten - Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge“. Hinsichtlich der Zuständigkeiten lassen sich diese Maßnahmen unterscheiden nach (vgl. DWA 2013, S. 23 ff):

- infrastrukturbezogenen Maßnahmen auf kommunaler Ebene und
- objektbezogenen Maßnahmen in Regie der Grundstückseigentümer
- Zu den kommunalen Versorgemaßnahmen 1) gehören:
- Technische Maßnahmen

Zu den technischen Maßnahmen zählen u. a. die Entwässerung von Abflüssen aus Außengebieten, Maßnahmen an kleinen Fließgewässern oder Gräben (hier insbesondere Gewässer 2. Ordnung), Maßnahmen im öffentlichen Kanalnetz, die Schaffung temporärer Retentionsflächen in den Verkehrsflächen, die Herstellung und Unterhaltung leistungsfähiger Straßenentwässerungsanlagen und die Schaffung von Notretentionsräumen im Bereich von Frei- und Grünflächen.

- **Administrative und organisatorische Maßnahmen**
Administrative und organisatorische Maßnahmen sollen bedarfsgerecht auf die Größe und Struktur

3. Wasserwirtschaftliche Grundlagen

einer jeweiligen Kommune angepasst werden. Zu diesen Maßnahmen zählen u. a. die Ausarbeitung kommunaler Konzepte zur Überflutungsvorsorge, eine fachübergreifende Zusammenarbeit verschiedener Gremien, die Einrichtung eines Koordinierungskreises und die Benennung eines „Überflutungsschutzbeauftragten“ in der Gemeinde. Des Weiteren stellen Risikokommunikation und eine wirksame Öffentlichkeitsarbeit wichtige Maßnahmen einer kommunalen Überflutungsvorsorge dar.

- **Bauleitplanerische Maßnahmen**

Bauleitplanerische Maßnahmen umfassen die Berücksichtigung der Belange des Überflutungsschutzes im Planungsprozess. Dies sollte insbesondere im Zuge der Flächennutzungsplanung und der Bebauungsplanung erfolgen, nur durch eine frühzeitige Integration des Überflutungsschutzes lassen sich z. B. Verkehrsflächen und Grundstücke gefährdungsarm anlegen. Wirkungsvolle und kosteneffiziente Schutzmaßnahmen sind im Nachhinein oft nicht möglich oder nur unter hohem Aufwand realisierbar.

Vorsorgemaßnahmen auf kommunaler Ebene können nur einen begrenzten Schutz bieten. In Ergänzung hierzu ist es erforderlich, dass Grundstückseigentümer eigenverantwortlich Objektschutz betreiben. Die Eigenvorsorge ist ein elementarer Bestandteil einer ganzheitlichen Überflutungsvorsorge. Die Maßnahmen zur Eigenvorsorge sind dabei auf die kommunalen Maßnahmen abzustimmen, eine negative Beeinflussung von Unterliegern und Nachbargrundstücken ist nicht zulässig. Die Aufgaben auf kommunaler Ebene bestehen hierbei in einer zusätzlichen Beratungsfunktion und der Bereitschaft zum offenen Dialog. Mitunter lassen sich Maßnahmen zwischen Kommune und Grundstückseigentümern gemeinsam umsetzen. Zu den objektbezogenen Vorsorgemaßnahmen¹⁾ gehören:

- **Abschätzung des objektbezogenen Überflutungsrisikos**

Grundstücksbezogene Risikobetrachtungen liegen nicht in Zuständigkeit der Kommunen, jedoch sollte durch einfache Handlungsanleitungen oder Prüflisten dem Bürger die Möglichkeit gegeben werden, sich mit der Thematik auseinanderzusetzen und eine vereinfachte Selbsteinschätzung der Objektgefährdung zu ermöglichen. Die Abschätzung des objektbezogenen Überflutungsrisikos erfolgt über eine Gefährdungsanalyse und anschließender Abschätzung des grundstücksbezogenen Schadenspotenzials. Zu unterscheiden ist, ob eine Überflutungsgefährdung von innen (vom Grundstück selbst) oder von außen erfolgt. Die Einschätzung des konkreten Überflutungsrisikos dient der Entscheidung über bestimmte Objektschutzmaßnahmen.

- **Flächenvorsorge auf Grundstücksebene**

Flächenvorsorge ist darau. a.sgerichtet, die Entstehung von Oberflächenabfluss auf dem Grundstück zu mindern und bei Starkregenereignissen möglichst zwischenzuspeichern. Die Abflusswege der Abflüsse sind so zu beeinflussen, dass sie von schadensintensiven Grundstücksbereichen ferngehalten werden. Die gefährdungsarme Erschließung von Grundstücken lässt sich bei Neuer-schließungen wesentlich einfacher realisieren als im Bestand.

- **Bauvorsorge**

Die Bauvorsorge umfasst alle technisch-konstruktiven Schutzmaßnahmen direkt am Gebäude. Sie sind im Bestand wesentlich wirtschaftlicher als großräumige Schutzmaßnahmen auf kommunaler

Ebene. Objektbezogene Maßnahmen sind auf die individuelle Grundstücks- und Gebäudesituation anzupassen und abzustimmen. Beim Neubau gilt die Strategie des „Ausweichens“ durch eine überflutungsangepasste Bauweise. Im Bestand wird mit der Strategie des „Widerstehens“ das primäre Schutzziel verfolgt, im Überflutungsfall durch technische Lösungen/bauliche Maßnahmen den Wassereintritt in das Gebäude zu verhindern. Die Strategie des „Nachgebens“ verfolgt eine überflutungsangepasste Gebäudenutzung im Bestand, d. h. eine Schadensbegrenzung bei unvermeidbarem Wassereintritt. Diese Strategie wird nachrangig verfolgt.

Die Umsetzung von Maßnahmen zum Hochwasserschutz und zur Überflutungsvorsorge erfordert im Vorfeld eine ganzheitliche einzugsgebietsbezogene Betrachtung. Eine Verschärfung der Überflutungsgefährdung unterhalb gelegener Gebiete muss dabei ausgeschlossen werden. Weiterhin werden enge Abstimmungen mit den beteiligten Fachressorts notwendig, da Maßnahmen mitunter in Konkurrenzsituation zu anderen Belangen stehen. Der Umfang des Untersuchungs- und Abstimmungsbedarfes ist im Einzelfall zu prüfen.

1) Für eine ausführliche Beschreibung der einzelnen Vorsorgemaßnahmen wird auf das DWA-Themenband T1/2013 „Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge“, Kapitel 3 bis 5, verwiesen.

4. Hydrologische und Hydraulische Grundlagen

4.1. Niederschlag

4.1.1. Vorgaben zur Niederschlagsbelastung

Niederschlag wird charakterisiert durch:

- Niederschlagshöhe h_N [mm]
- Niederschlagsdauer t_N
- örtliche Verteilung
- Häufigkeit n , Jährlichkeit $T_n = 1/n$
- zeitlicher Intensitätsverlauf $i_N(t)$
- Niederschlagsart

Für wasserwirtschaftliche und bauliche Planungen wird eine Niederschlagshöhe eines bestimmten Ereignisses zugrunde gelegt. Für die Bemessung von Abflüssen aus der Siedlungsentwässerung sowie Hochwasserabflüssen sind Starkniederschlagshöhen h_N und die zugehörige Niederschlagspende r_N ($l/s \cdot ha$) von Bedeutung. Zu diesem Zweck hat der Deutsche Wetterdienst (DWD) nach umfangreichen Auswertungen historischer Regenereignisse und extremwertstatistischen Berechnungen einen Katalog von regionalisierten Niederschlagshöhen (KOSTRA-Atlas) herausgegeben. Der KOSTRA-Atlas bietet eine wissenschaftlich abgesicherte Möglichkeit, flächendeckende Informationen zur regionalen Verteilung von Starkniederschlägen hinsichtlich Niederschlagshöhe, Niederschlagsdauer (5 min bis 72 h) und Wiederkehrintervall (0,5 bis 100 Jahre) zu gewinnen. Im aktuellen KOSTRA-DWD-2000 Katalog sind die ermittelten Starkniederschlagshöhen für den Basiszeitraum 1951 bis 2000 dargestellt, der Basiszeitraum 1951 bis 2010 erscheint 2014.

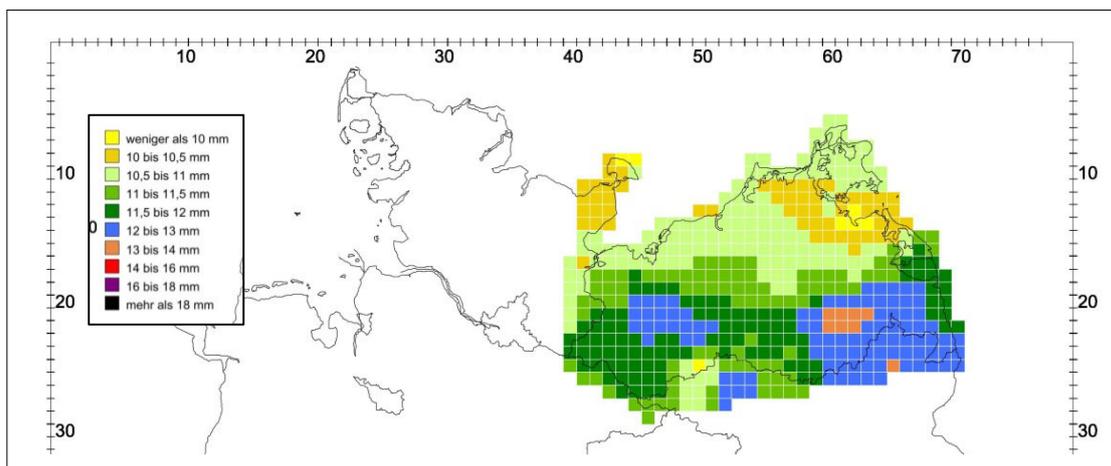


Abb. I/4.1
Auszu. a.s KOST-
RA-DWD-2000
Niederschlagshö-
hen für $D=15$ min
und $T=2a$

Für eingehende hydrologische Betrachtungen ist die räumliche und zeitliche Ungleichverteilung des Starkregens von entscheidender Bedeutung. Natürliche Starkregenereignisse sind grundsätzlich räumlich heterogen und zeitlich variabel. Starkregenereignisse mit geringer Dauerstufe sind überwiegend an konvektive Regenereignisse gebunden, die häufig nur verhältnismäßig kleinflächig bzw. lokal begrenzt auftreten. Für größere Flusseinzugsgebiete kann im Regelfall nicht von einem annähernd zeitparallelen Auftreten derartiger Starkregen ausgegangen werden. Insofern haben diese konvektiven Ereignisse mit kleinen Dauerstufen vor

allem Bedeutung für kleine Einzugsgebiete oder für relativ kleinräumige Betrachtungen von siedlungshydrologischen/-wasserwirtschaftlichen Fragestellungen (vgl. BIOTA 2011, S 29f).

Als Vorgaben für die Bemessung und den Nachweis von Entwässerungssystemen werden Niederschlagsdaten in Form von Blockregen (Regenspendenlinie), Modellregen oder gemessene Starkregen verwendet. In der DWA-A 118 werden Anwendungsempfehlungen zur Niederschlagsbelastung entsprechend der jeweiligen Aufgabenstellung tabellarisch dargestellt.

Als Blockregen wird ein Regen konstanter Intensität während der gesamten Regendauer bezeichnet. Blockregen beruhen auf der Erkenntnis, dass starke Regenfälle von kurzer Dauer sind und schwache Regen länger anhalten. Blockregen verschiedener Häufigkeit und unterschiedlicher Dauer können dem KOSTRA-Atlas entnommen werden. So entspricht z. B. der zur Kanalnetzberechnung häufig verwendete Bemessungsregen r15, 0.5 einem Blockregen der Dauer $T = 15$ min und der Häufigkeit $n = 0,5$ (einmal in 2 Jahren). Modellregen können als Einzelregen oder Regengruppe für Abflussmodelle zur Anwendung kommen. Modellregen weisen, im Gegensatz zu den Blockregen, eine über die gewählte Regendauer unterschiedliche Intensität auf.

Der am weitesten verbreitete Ansatz ist der Modellregen nach Euler Typ II, dessen Intensitätsmaximum am Ende des ersten Drittels der Gesamtdauer liegt. In der DWA-A 118 wird die Erstellung eines Modellregens beschrieben. Modellregen kommen häufig im Nachweisverfahren für Kanalnetze zur Anwendung. Für Entwässerungssysteme mit großen Fließzeiten (<60 min bis 120 min) kann es empfehlenswert sein, mehrere Modellregen (Modellregengruppen) unterschiedlicher Dauer und Intensität gleicher Häufigkeit heranzuziehen, da die Abflussverhältnisse im System sehr unterschiedlich sein können.

Des Weiteren können für die rechnerische Nachweisführung der hydraulischen Leistungsfähigkeit von Entwässerungssystemen gemessene Starkregenserien herangezogen werden. Damit werden direkte Regenereignisse mit tatsächlich aufgetretener Dauer und zeitlichem Verlauf verwendet. Zur Aufstellung von Starkregenserien ist eine Aufzeichnungsdauer der örtlichen Niederschläge von 30 Jahren oder mehr wünschenswert.

4.1.2. Ermittlung des Wiederkehrintervalls

Die Häufigkeit eines Niederschlags- oder Überflutungsereignisses kann entweder als Jährlichkeit oder als Wahrscheinlichkeit für die Überschreitung innerhalb eines Jahres ausgedrückt werden.

Für die Bemessung und den Nachweis der Entwässerungssysteme in der Siedlungsentwässerung gelten vornehmlich DIN EN 752 sowie DWA-A 118. Bemessungsregenhäufigkeiten oder Bemessungsüberflutungshäufigkeiten können gemäß DIN EN 752 durch nationale oder lokale Vorschriften oder durch die zuständige Stelle festgelegt werden.

Zur Auswahl des Wiederkehrintervalls in der Siedlungsentwässerung können folgende Aspekte herangezogen werden:

- **$T = 2 a$** - als Maß für häufigere und mittlere Niederschlags- und Hochwasser-verhältnisse; HQ 2 entspricht im Regelfall einem MHQ – mittlerem Hochwasserabfluss, zudem ist ein 2-jährlicher Niederschlag entsprechend DIN EN 752 der Bemessungsregen für technische Entwässerungs-

- systeme in Wohngebieten, bei dem noch keine Überlastung der Systeme auftreten darf
- **T = 3 – 5 a** – als Maß (Überstauhäufigkeit) für den rechnerischen Nachweis von Entwässerungssystemen ein 5-jährliches Wiederkehrintervall gemäß DWA-A 118; als Überstau ist das Überschreiten eines bestimmten Bezugsniveaus durch den rechnerischen Maximalwasserstand zu verstehen
 - **T = 10 – 20 a** – als Maß für seltene Niederschlags- und Hochwasserverhältnisse; entsprechend DIN EN 752 ein maßgebendes Kriterium für die Bewertung der hydraulischen Leistungsfähigkeit von Entwässerungssystemen (vgl. BIOTA 2011, S 31)

Die Festlegung von Wiederkehrintervallen für Maßnahmen zur Hochwasservorsorge und zum Hochwasserschutz erfolgt unter Berücksichtigung der Schadenspotentiale sowie auch mit Blick auf die Beeinflussung von Natur und Landschaft sowie den Städtebau. Die Art und der Umfang von Maßnahmen zum Hochwasserschutz und zur Vorsorge werden beeinflusst durch die Festlegung von Schutzzielen, die mit den Wiederkehrintervallen korrespondieren.

Das **Schutzziel** definiert, bis zu welchem Hochwasserereignis bestimmte Gebiete vor einem Hochwasser geschützt werden.

Gesetzliche Vorschriften über das Schutzniveau gibt es nicht, die fachlichen Regelwerke geben hierzu Empfehlungen. Richtwerte für angemessene Schutzziele bestimmen das Niveau des Hochwasserschutzes, das durch Maßnahmen angestrebt werden soll, soweit diese technisch machbar, genehmigungsfähig sowie wirtschaftlich vertretbar und finanzierbar sind. Für größere, bebaute Areale ist im Allgemeinen das 100-jährliche Wiederkehrintervall maßgebend. Für kleinere Siedlungen und Einzelobjekte geht man dazu über, das Schutzziel in Abhängigkeit vom Schadenspotential zu definieren, so dass die Kosten für Schutzmaßnahmen nicht über dem potentiellen Schaden liegen. Anhaltswerte für die Wahl des Schutzzieles gibt die Tabelle 2 in der DIN 19712 „Hochwasserschutzanlagen an Fließgewässern“:

Objektkategorie	Schadenspotenzial	Anhaltswerte für das maßgebende mittlere statistische Wiederkehrintervall T_n^a a
Sonderobjekte mit außergewöhnlichen Konsequenzen im Hochwasserfall	Hoch	im Einzelfall zu bestimmen ^b
geschlossene Siedlung	Hoch	etwa 100 ^b
Industrieanlagen	Hoch	etwa 100 ^b
Überregionale Infrastrukturanlagen	Hoch	etwa 50 bis 100
Einzelgebäude, nicht dauerhaft bewohnte Siedlungen	Mittel	etwa 25
regionale Infrastrukturanlagen	Mittel	etwa 25
Landwirtschaftlich genutzte Flächen ^c	Gering	bis 5
Naturlandschaften	Gering	–

a Die jährliche Eintrittswahrscheinlichkeit entspricht den reziproken Wert des Wiederkehrintervalls
b In der Praxis sind auch Wiederkehrintervalle bis zu 500 a begründbar und bereits umgesetzt worden
c In der Regel wird eine der Situationen angepasste Landwirtschaft betrieben

Abb. 1/4.2
Anhaltswerte
für die Wahl
des Schutzzieles

Die Bestimmung von Wiederkehrintervallen für die Bemessung und den Nachweis von Entwässerungssystemen in der Siedlungsentwässerung sowie für die Herleitung von Maßnahmen zum Hochwasserschutz aus Abflüssen aus kleinen Einzugsgebieten sind in der nachfolgenden Abbildung zusammengefasst dargestellt.

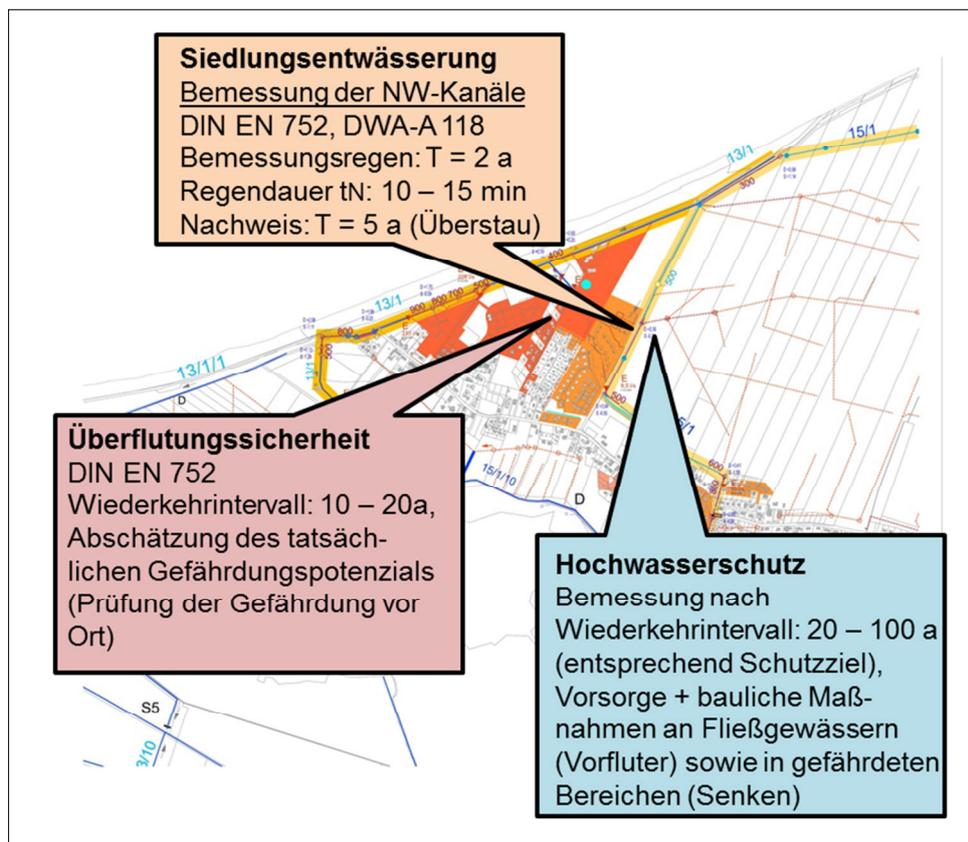


Abb. 1/4.3
Wiederkehr-
intervalle als
Bemessungs-
größe für wasser-
wirtschaftliche
Aufgabenstel-
lungen

4.1.3. Ermittlung der maßgeblichen Niederschlagsdauer

Die Niederschlagsdauer t_N ist die Zeitspanne zwischen Niederschlagsbeginn und Niederschlagsende auch unter Einschluss von Niederschlagsunterbrechungen.

Bemessungsniederschläge $P(T, D)$ sind durch die Angabe des Wiederkehrintervalls T und der Niederschlagsdauer D eindeutig definiert. Die maßgebliche Bemessungsniederschlagsdauer P_D charakterisiert die Regendauer, die für das gewählte Bemessungswiederkehrintervall im betrachteten Gebiet den größten Abflusswert verursacht. Die Bemessungsregendauer hängt vor allem von der Größe und Topographie des Einzugsgebietes ab und ist nicht für alle Einzugsgebiete konstant.

Bei der Entstehung von **Hochwasser** ist die Dauer des Niederschlagsereignisses ein maßgeblicher Faktor. Bemessungsniederschläge unterschiedlicher Dauer führen zu verschiedenen Scheitelwerten H_Q der Hochwasserwelle. Als maßgebliche Dauer ist deshalb die Dauer D zu verwenden, die für das gewählte Wiederkehrintervall T den größten Scheitelwert H_Q liefert. Die Dauer D sollte der größten Fließzeit im Einzugs-

gebiet entsprechen, die ein Wasserteilchen benötigt, um vom entferntesten Punkt der abflussbeitragenden Flächen bis zum Gebietsauslass zu gelangen. Diese Zeit wird als Konzentrationszeit t_c bezeichnet. Die größten Hochwasserscheitel werden erwartet, wenn die Niederschlagsdauer D so gewählt wird, dass sie der Konzentrationszeit t_c entspricht. Hierbei empfiehlt sich die Verwendung verschiedener Niederschlagsdauern im Bereich $0,8 \cdot t_c \leq D \leq 2 \cdot t_c$, um zu ermitteln, welche Dauer tatsächlich zu den größten Scheitelwerten führt (vgl. MIEGEL 2005, S. 166f).

Je größer das Untersuchungsgebiet ist, umso größer muss die Niederschlagsdauer sein. Für kleine Einzugsgebiete mit $A_E < 0,8 \text{ km}^2$, die landwirtschaftlich genutzt werden, kann die Formel nach KIRPICH verwendet werden:

$$t_c = 0,0663 \times (L/\sqrt{I})^{0,77} \quad (L = \text{Fließweg [km]}, I = \text{Höhenunterschied [\%]})$$

Ausführliche Übersichten zu verschiedenen Berechnungsmöglichkeiten können Lehrbüchern von DYCK & PESCHKE (1995) bzw. MANIAK (2010) entnommen werden.

In der **Siedlungsentwässerung ist die maßgebende Niederschlagsdauer D** in Abhängigkeit von der Fließzeit im Kanalnetz festzulegen. Die für einen bestimmten Punkt des Kanalnetzes maßgebliche Bemessungsniederschlagsdauer D ist die Dauer jenes Regenereignisses, welches im betrachteten Querschnitt des Kanalnetzes den größten Regenwasserabfluss $max. Q_R$ ergibt.

Gemäß der DWA-A 118 soll die kürzeste zu betrachtende Niederschlagsdauer in Abhängigkeit von der Geländeneigung und dem Befestigungsgrad gewählt werden, wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle I/4.1
 Kürzeste
 Regendauer
 in Abhängigkeit
 von der
 Geländeneigung

mittlere Geländeneigung	Befestigung	kürzeste Regendauer
< 1%	≤ 50 %	15 min
	> 50 %	10 min
1 % bis 4 %		10 min
< 4 %	≤ 50 %	10 min
	> 50 %	5 min

4.2. Darstellung des Abflussprozesses

Definitionen

Als Abfluss wird das Wasservolumen bezeichnet, das pro Zeiteinheit einen definierten oberirdischen Fließquerschnitt durchfließt und einem Einzugsgebiet zugeordnet ist.

Die Hauptwerte des Abflusses geben Auskunft über Wasserstände zu bestimmten Zeiten.

- NQ/MQ/HQ = niedrigster / mittlerer / höchster Abfluss einer Zeitspanne
- MHQ = mittlerer Hochwasserabfluss
- HHQ = höchster bekannter Hochwasserabfluss
- (M)NQ = (mittlerer) Niedrigwasserabfluss
- NNQ = niedrigster gemessener Niedrigwasserabfluss
- HQ(T) = Hochwasserabfluss mit Jährlichkeit (*kann über Extremwertstatistik ermittelt werden*)

Der Gebietsabfluss ist die Abflusshöhe in mm eines Gebietes, meist bezogen auf Pegelanlagen und einen bestimmten Zeitraum. Dem Gebietsabfluss wird der Gebietsniederschlag mit den gleichen zeitlichen und räumlichen Merkmalen gegenübergestellt

Niederschlagsabflussvorgang

Der Niederschlagsabflussvorgang lässt sich unterteilen in die Phasen:

- Abflussbildung
- Abflusskonzentration und
- Abflusstransport (Fließprozess)

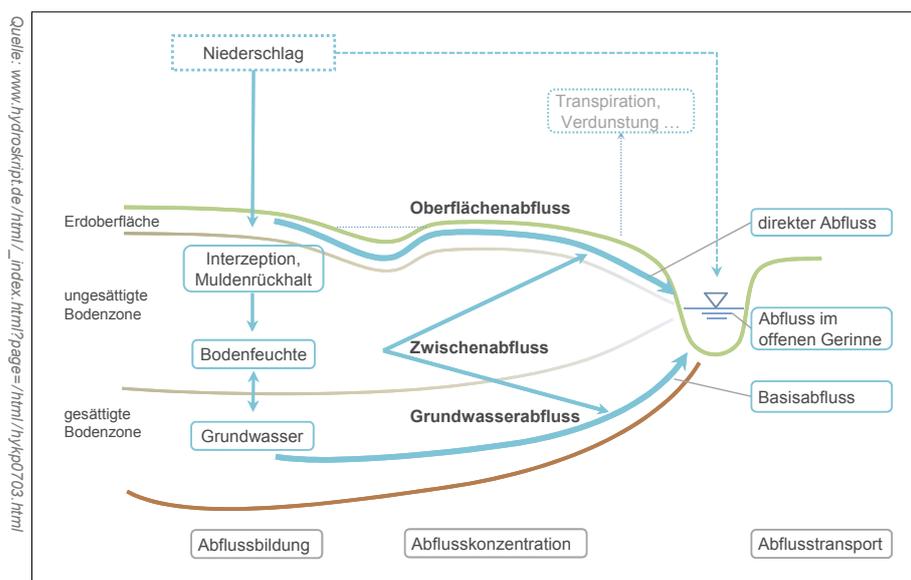


Abb. 1/4.4
 Schematische
 Darstellung des
 Abflussprozesses

Als direkten Abfluss werden die Wassermengen bezeichnet, die mit nur minimaler Verzögerung den Vorfluter erreichen und Hochwässer erzeugen. Dieser Direktabfluss kann nochmals in Oberflächen-(Overland flow) und Zwischenabfluss (Interflow) unterteilt werden.

Als Basisabfluss (Base Flow) werden die Teile des Wassers bezeichnet, die den Vorfluter erst mit erheblicher Zeitverzögerung erreichen. Er setzt sich aus Grundwasserabfluss und dem verzögerten Zwischenabfluss zusammen.

Die Belastungsbildung aus dem Gesamtniederschlag sowie die Phasen Abflussbildung und Abflusskonzentration beschreiben den Abschnitt des Niederschlags-Abfluss-Prozesses bis zum Eintritt des Oberflächenabflusses in das Kanalnetz bzw. das Gewässer.

Eine schematische Darstellung des Abflussprozesses im Kanalnetz urbaner Einzugsgebiete zeigt die nachfolgende Abbildung.

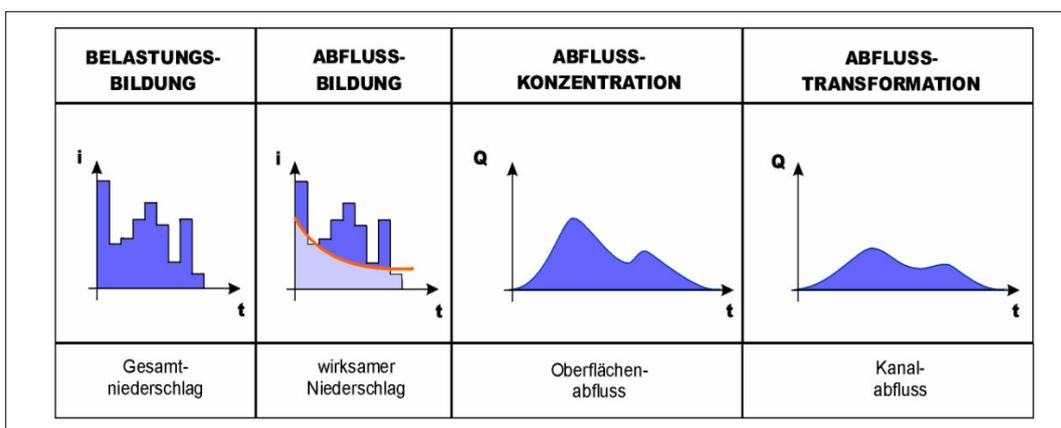


Abb. I/4.5
Abflussprozesses
im Kanalnetz -
schematische
Darstellung

Quelle: Engel 2005

Abflussbildung

Die Abflussbildung umfasst die physikalischen Vorgänge, die zur Umwandlung des gefallenen Niederschlags in einen Abfluss von der Oberfläche führen: Interzeption, Muldenauffüllung, Verdunstung und Versickerung in den Boden (vgl. DWA-A 118).

In der Teilphase Abflussbildung wird der zum Abfluss kommende, wirksame bzw. effektive Niederschlag aus der Gesamt-Niederschlagsbelastung durch Reduzierung der auftretenden Verlustanteile ermittelt. Der abflusswirksame Niederschlag ist abhängig von:

- Anteil befestigter Flächen
- Art der Flächenbefestigung
- Geländeneigung
- Niederschlagsintensität und Niederschlagsdauer
- Bodenart und Bewuchs
- Vorgeuchte des Bodens

Für die Berechnung des effektiven Niederschlages bei undurchlässig befestigten Flächen sind Muldenverluste und Benetzungsverluste (Anfangsverluste) zu berücksichtigen. Beide Komponenten sind vor allem abhängig von der Flächenbeschaffenheit und ihrem Gefälle.

Das Ergebnis der Abflussbildung bilden die Hauptkomponenten:

- Oberflächenabfluss
- Zwischenabfluss aus der oberen Bodenphase und
- grundwasserbedingter Abfluss

Die Abflussbildung bei durchlässig befestigten und nicht befestigten Flächen lässt sich grundsätzlich über Abflussbeiwertansätze oder Verlustratenansätze modellmäßig beschreiben.

Das Abflussbeiwertverfahren wurde für überwiegend befestigte Flächen und kurze Regendauern in Siedlungsbereichen entwickelt. Es eignet sich darüber hinaus a.ch für die Anwendung in natürlichen Einzugsgebieten, wenn neben einem bestimmten Anteil versiegelter Flächen ansonsten überwiegend gut durchlässige Böden anzutreffen sind, die nicht oder nur geringfügig zum Direktabfluss beitragen (vgl. MIEGEL 2005, S. 184).

Ungeachtet dessen wurden Abflussbeiwertansätze häufig auch in Einzugsgebieten verwendet, in denen der Anteil von Flächen, die zum Direktabfluss beitragen, größeren zeitlichen Schwankungen unterworfen ist. Die Bodenverhältnisse, der Niederschlagsverlauf und die Vorgeuchte sowie die Gebietseigenschaften wie das Gefälle und die Nutzung sind dabei von entscheidender Bedeutung. Große Intensitäten, lange Regendauern, große Regenmengen, hohe Vorgeuchten und große Anteile momentan gesättigter Flächen begünstigen große Abflussbeiwerte. Trifft der Starkniederschlag auf ein relativ trockenes Gebiet, dann wird sich ψ im Bereich zwischen 0,1 und 0,3 bewegen. Bei extrem seltenen Hochwasserereignissen schwankt er erfahrungsgemäß in Abhängigkeit von der Gebietsgröße und von den Gebietseigenschaften zwischen 0,5 für große Einzugsgebiete und 0,8 für kleine Einzugsgebiete (vgl. MIEGEL 2005, S. 185).

Der Abflussbeiwert ψ gibt an, welcher prozentuale Anteil des gefallenen Niederschlages zum Abfluss kommt. Abflussbeiwerte eignen sich vor allem für die Behandlung von Starkniederschlägen kurzer Dauer, die kurze, eingipflige HW-Wellen zur Folge haben (vgl. MIEGEL 2005, S. 187). Man unterscheidet den mittleren Abflussbeiwert ψ_m und den Spitzenabflussbeiwert ψ_s .

Der Spitzenabflussbeiwert ist maßgebend für die Berechnung von Maximalabflüssen zur Bemessung von Kanälen. Hierfür wird die Verwendung der Spitzenabflussbeiwerte gemäß Tabelle 6 der DWA-A 118 empfohlen.

Der mittlere Abflussbeiwert ist maßgebend für die Berechnung von Abfluss- und Speichervolumen. Im Merkblatt DWA-M 153 „Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser“ sowie in der DIN 1986 „Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke“ sind mittlere Abflussbeiwerte in Abhängigkeit vom Flächentyp und der Flächenneigung angegeben.

Ein weiteres Abflussbeiwertverfahren ist das SCS-CN-Verfahren. Das Verfahren wurde vom U.S. Soil Conservation Service speziell für kleine natürliche Einzugsgebiete entwickelt. Die Anwendung wird für die Abschät-

zung des abflusswirksamen Niederschlags für Extremniederschläge in kleinen Einzugsgebieten empfohlen. Mit Hilfe dieses Verfahrens können allein aus Niederschlagsmessungen und gebietspezifischen Parametern für Boden und Vegetation unter Berücksichtigung des Bodenfeuchtezustands die abflusswirksamen Anteile des Niederschlags bestimmt werden. Das SCS-Verfahren liefert den Gesamtabfluss für das Niederschlags-Abfluss-Ereignis.

Mit der Anwendung der Verlustratenansätze ist neben den Anteilen aus Verdunstung, Benetzung und Muldenauffüllung vor allem der zeitliche Verlauf der Versickerung (Infiltration) von großer Bedeutung (vgl. ATV-DVWK-M 165 2004, S. 20). Sie beschreiben den Effektniederschlag als Oberflächenabfluss und basieren auf das Versickerungsvermögen des Einzugsgebiets. Verlustratenansätze sind besonders für haltungsbezogene Teileinzugsflächen geeignet, weniger jedoch für Außengebiete, deren Abflusskomponente auch bzw. überwiegend aus unterirdischen Abflusskomponenten bestehen können (vgl. DWA 2008, S. 852).

Abflusskonzentration

Die Abflusskonzentration beschreibt die Umwandlung des flächenhaft verteilten abfluss-wirksamen Niederschlags in die am Tiefpunkt der betrachteten Teilfläche entstehende Abflussganglinie. Dabei spielen die Fließvorgänge auf der Oberfläche (Translation) und Verzögerungseffekte (Retention) eine Rolle (vgl. DWA-A 118).

Verfahren zur Bestimmung der Abflusskonzentration sind die Einheitsganglinie, der Einzellinearspeicher und die lineare Speicherkaskade.

Abflusstransport

Der Abflusstransport umfasst die Transformation und Überlagerung der einzelnen Oberflächenabflussganglinien im Kanalnetz bzw. in der Gewässerstrecke. Beim Transport einer Abflusswelle durch eine Kanal- oder Gewässerstrecke sind die Effekte der Wellenverschiebung (Translation) und Wellendämpfung (Retention) zu beobachten.

Zur Beschreibung des Niederschlag-Abfluss-Prozesses in Kanalisationsnetzen werden drei Gruppen von Berechnungsmethoden unterschieden:

- hydrodynamische Methoden
- hydrologische Methoden
- konventionelle Methoden

Das wesentliche Unterscheidungsmerkmal der drei Methoden liegt in der unterschiedlichen Berechnung der Abflusstransformation im Kanalnetz.

Hydrodynamische Berechnungsmethoden bauen direkt auf den physikalisch-hydraulischen Gesetzmäßigkeiten des Fließvorgangs in Kanälen auf, mathematisch beschrieben durch die Saint Venant'schen Differentialgleichungen. Mit hydrodynamischen Verfahren ist die wirklichkeitsnahe Simulation des aus Translation und Retention bestehenden Transportprozesses möglich, auch unter Bedingungen wie Rückstau, Aufteilung und Fließumkehr (vgl. ATV-DVWK-M 165 2004, S. 30).

Bei hydrologischen Berechnungsmethoden wird der komplexe instationäre Fließvorgang physikalisch nicht exakt erfasst, sondern durch Näherungsverfahren berechnet, die auf hydraulischen Grundüberlegungen beruhen. Das System Kanalhaltung wird als „Black Box“ betrachtet. Die Modellierung des Abflusstransportes erfolgt unter ausschließlicher Verwendung des Durchflusses, während der Wasserstand nicht berücksichtigt wird, d. h. eine Kopplung von Abfluss und Wasserstand wird nicht vorgenommen (vgl. ENGEL, o. J.). Hydrologische Abflussmodelle sind nicht in der Lage, den Einfluss von Überlastungszuständen zu berücksichtigen. Konventionelle Berechnungsmethoden sind die ältesten und am weitestgehenden vereinfachenden Berechnungsmethoden für Kanalnetze. Das Abflussgeschehen wird sehr vereinfacht durch den Ansatz einer meist belastungsunabhängigen Fließzeitverschiebung erfasst, die Speicherwirkung des Kanalnetzes wird vernachlässigt. Es wird nur der Maximalabfluss an einem Punkt des Netzes betrachtet, Informationen über den zeitlichen Verlauf der Abflussganglinie $Q(t)$ werden nicht gegeben. Durch die nicht berücksichtigte Retention des Kanalnetzes erfolgt eine systematische Überdimensionierung der Querschnitte, die für heute noch vorhandene Reserven in alten Entwässerungssystemen gesorgt hat und teilweise den Anschluss neuer Entwässerungsgebiete ermöglicht (vgl. ENGEL, o. J.).

In der DWA-A 118 sind die Anwendungsbereiche der unterschiedlichen Methoden in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung dargestellt. Auf die Anwendung der einzelnen Verfahren wird in den nachfolgenden Kapiteln eingegangen.

4.3. Veranlassung und Zielstellung von hydrologischen und hydraulischen Betrachtungen in urbanen Bereichen

Entwässerungssysteme sind gemäß Wasserhaushaltsgesetz nach den jeweils in Betracht kommenden Regeln der Technik zu planen, zu bauen und zu betreiben. Insofern sind die Betreiber der Entwässerungssysteme zur Kenntnis der hydraulischen Leistungsfähigkeit und Auslastung der Entwässerungssysteme verpflichtet. Hydrologische und hydraulische Betrachtungen von bestehenden Entwässerungssystemen können durch folgende Sachverhalte veranlasst werden (vgl. DWA 2004, S. 70):

- allgemeine Bewertung der hydraulischen Leistungsfähigkeit
- Entwicklung bzw. Fortschreibung eines Generalentwässerungsplanes
- Analyse (lokal) aufgetretener Systemüberlastungen
- anstehende bauliche Sanierungsmaßnahmen
- Anschluss neuer Entwässerungsgebiete (z. B. Bebauungsgebiete)
- infrastrukturelle Maßnahmen (z. B. Straßenbaumaßnahmen, Städteplanung)

Neben der Betrachtung von bestehenden Entwässerungssystemen kann die ganzheitliche Betrachtung eines Einzugsgebietes, d. h. die hydrologische und hydraulische Betrachtung urbaner Entwässerungssysteme einschließlich der Vorflutsysteme und der Vorländer, durch folgende Sachverhalte zur Veranlassung kommen:

- Überprüfung der Überflutungssicherheit und Funktionsfähigkeit der Entwässerungssysteme bei Hochwasser der Vorfluter
- Bewertung der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Vorflutsysteme
- Abfluss aus Außengebieten in Siedlungsbereiche

- Analyse von Überflutungsgefährdungen infolge Starkregenereignissen einschließlich Risikobewertung
- Simulation von Hochwasserereignissen
- Neubau/Erweiterung Vorflutsystem/Gewässerausbau
- infrastrukturelle Maßnahmen

Neben der klassischen Bemessung und dem Nachweis von Entwässerungssystemen in Siedlungsbereichen gehört die Anwendung detaillierter Oberflächen-Abfluss-Modelle zur Abbildung der Starkregenereignisse im urbanen Raum zu den zukünftigen Aufgaben von hydrologischen und hydraulischen Betrachtungen.

Der notwendige Umfang der hydrologischen und hydraulischen Untersuchungen einschließlich der Modellwahl wird sich in erster Linie an der erforderlichen Zielstellung sowie an der Datenverfügbarkeit orientieren, Kosten-Nutzen-Betrachtungen sind hierbei ebenso zu berücksichtigen. Die Anwendung unterschiedlicher wasserwirtschaftlicher Modelle wird im nächsten Kapitel 4.4. beschrieben.

4.4. Modelleinsatz in der Wasserwirtschaft

In Einzugsgebieten kleiner und mittlerer Fließgewässer entstehen bei Starkregenereignissen Hochwasserschäden aus dem Zusammenwirken von drei Mechanismen:

- Abflussprozesse im Gelände
- Abflusssdynamik kleiner und mittlerer Fließgewässer im ländlichen und urbanen Raum
- Überlastung und Überstau im Kanalnetz

Simulationsmodelle haben sich zur Abbildung dieser Prozesse zu wichtigen Werkzeugen in der Wasserwirtschaft und der Hydrologie entwickelt (vgl. MAßMANN et al. o. J.). Der wesentliche Vorteil der Berechnungsmodelle besteht in der Simulation unterschiedlicher Szenarien und Zustände sowie in der Prognose möglicher zukünftige Verhältnisse (vgl. LFU 2003, S. 13). In der Projektbearbeitung kommen im Wesentlichen die in nachfolgender Abbildung dargestellten Modellgruppen zur Anwendung.

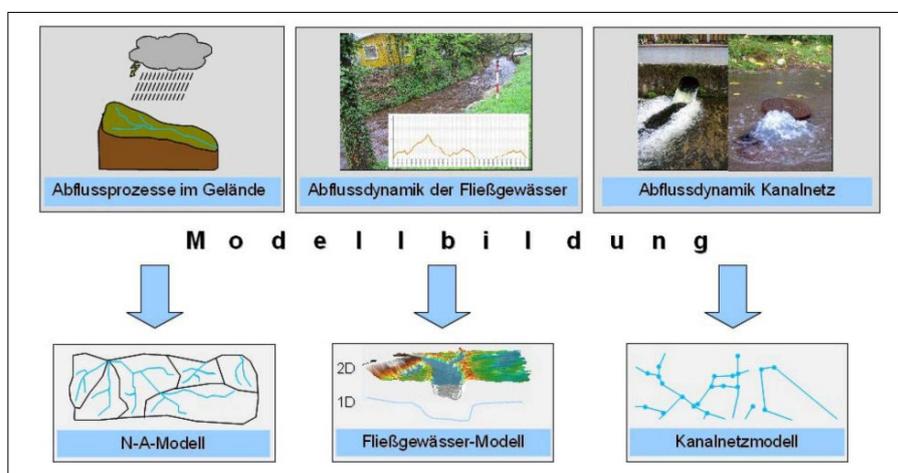


Abb. 1/4.6
Entwicklung
unterschiedlicher
Modellsysteme
zur Abbildung
von Abfluss-
prozessen

Für Simulationen im Rahmen von Einzugsgebietsmodellierungen werden hydrologische Modellkonzepte verwendet, sog. Niederschlag-Abfluss-Modelle (N-A-Modelle). Die Berechnung der Abflussprozesse im Fließgewässer bzw. im Kanalnetz erfolgen mittels hydrodynamisch-numerischen Modellen, auch hydraulische Modelle genannt.

Nachfolgend werden die unterschiedlichen Modellgruppen zusammengefasst beschrieben.

N-A-Modell

Niederschlag-Abfluss-Modelle sind mathematische Modelle zur Umsetzung einer vorgegebenen Niederschlagsbelastung in die gesuchte Abflussganglinie. Sie beschreiben das Niederschlag-Abfluss-Geschehen an der Oberfläche und (bei Anwendung in der Siedlungswasserwirtschaft) im Kanalnetz in seinem zeitlichen und örtlichen Verlauf (vgl. B-U-W o. J. S. 2).

N-A-Modelle gehören zu den hydrologischen Flussgebietsmodellen und werden u. a. unterschieden in Blockmodelle (Konzeptmodelle) und flächendetaillierte Modelle. Blockmodelle behandeln das Einzugsgebiet als Ganzes, flächendetaillierte Modelle können das Einzugsgebiet in Teilflächen oder Teilgebiete gliedern.

N-A-Modelle wurden in der Vergangenheit im Rahmen hydrologischer Untersuchungen insbesondere eingesetzt um Fragen des Hochwasserschutzes zu beantworten:

- Ermittlung von Bemessungshochwasserabflüssen in Flussgebieten
- Beurteilung von Retentionsmaßnahmen auf den Hochwasserablauf
- Bemessung von Hochwasserrückhaltebecken

Neben der Betrachtung hydrologischer Extreme werden in jüngster Zeit N-A-Modelle u. a. für folgende Schwerpunkte eingesetzt:

- Untersuchung der Auswirkungen hydraulischer Stoßbelastungen aus Siedlungsgebieten
- Modellierung von Abflussganglinien pegelloser Entwässerungssysteme
- Siedlungsentwässerungsmodellierung
- Untersuchung von hydrologischen Auswirkungen von Landnutzungsänderungen

Planungsgrundlagen für die Anwendung eines N-A-Modells sind Gebietskarten sowie hydrographische und topographische Daten. Nach Aufbereitung, Kalibrierung und Berechnung des Einzugsgebietes liegt der derzeitige Zustand als Ausgangszustand im Modell vor, mit dem nun folgende Planungsergebnisse erzielt werden können (vgl. LFU 2003, S. 13):

- hydrologische Daten für jeden Berechnungspunkt
- Luftbilder mit kartierten Abflussräumen
- Gewässerlängsschnitte mit kartierten Wasserständen
- Kenntnis der Gewässerdynamik, der Schwachstellen, der Leistungsreserven, der Wirkung der Überflutungsräume etc.

Die Anwendung eines N-A-Modells bietet die Möglichkeit von Szenarienuntersuchungen für umfangreiche Fragestellungen wie z. B. (vgl. LFU 2003, S. 13):

- An welchen Stellen sollten Hochwasserschutzmaßnahmen getroffen werden?
- Welche Kombination von Maßnahmen erzielt den optimalen Nutzen?
- Wie verändert die Flächennutzung den Abfluss?
- Wie groß ist die Wirkung natürlicher Retentionsräume?

Mit Blick auf ihre Verwendbarkeit für die Flussgebietsbewirtschaftung sind folgende Charakteristika der N-A-Modelle von Vorteil (vgl. KERN, o. J.):

- flächenhafte Betrachtung ganzer Flussgebiete
- modellhafte Abbildung natürlicher und anthropogener Einwirkungen
- modularer Modellaufbau, dabei verfeinerte Beschreibung von Teilgebieten möglich
- Kopplung mit anderen numerischen Modellen und geografischen Informationssystemen

Hydrodynamisches-numerisches Fließgewässermodell

Hydrodynamisch-numerische Simulationsmodelle sind für die Modellierung von Fließgewässerabschnitten besonders geeignet, bei denen das Hochwasser primär aus der Weiterleitung der Hochwasserwelle am Gebietseinlass und dem daraus resultierenden Überlaufen des Gewässers aus seinem Bett samt Vorland resultiert. Eine detailgetreue und naturnahe Wiedergabe der Dynamik von Hochwasserereignissen in Oberflächengewässern erfolgt mit ein- oder zweidimensionalen Simulationsmodellen. Die Abflussbildung aus dem Einzugsgebiet, d. h. das Niederschlagswasser, das dem Fluss aus dem Oberflächenabfluss zugeführt wird, wird in diesen Modellansätzen meist nicht oder nur näherungsweise über die Zuläufe kleiner Bäche berücksichtigt (vgl. MAßMANN et al. o. J.).

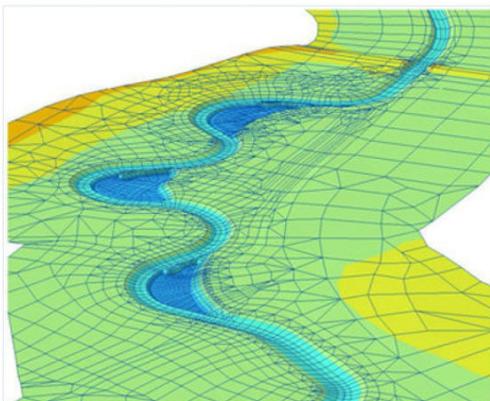
Fließgewässermodelle ermöglichen eine gezielte Bearbeitung nachstehender Aufgabenstellungen (vgl. LFU 2003, S. 13ff):

- Erfassung und Darstellung des Gewässersystems
- Simulation des Abflusses (Ist-Zustandes)
- Variantenstudium bei veränderten hydrologischen Randbedingungen (Simulation der Veränderung auf das Abflussgeschehen infolge Hochwasserwellen)
- Variantenstudium bei veränderter Systemgeometrie (z. B. bei flussbaulichen Maßnahmen)
- Modellierung von Überschwemmungsflächen infolge Hochwasser
- Die Planungs- und Berechnungsgrundlagen bei diesen Modellen bilden (vgl. LFU 2003, S. 14):
- topographische Daten (Lage- und Höhenpläne, digitale Geländemodelle)
- hydrologische Daten (Wasserstände, Abflüsse)
- Daten über Gerinnerauheit und Bewuchs
- Daten über Fließweg Vorlandströmungen und Vorlandgrenzen

Die nachfolgende Abbildung zeigt zusammenfassend Vorgehensweisen zur Modellierung von Überschwemmungsgebieten in Niedersachsen.

Hydraulische Modellierung des Überschwemmungsgebietes

Mit dem digitalen Geländemodell des Fließgewässers werden nun am Computer Strömungsberechnungen (hydraulische Berechnungen) durchgeführt. Die Wasserspiegellagen werden mit eindimensionalen, bei komplizierteren Abflussverhältnissen mit zweidimensionalen hydraulischen Modellen berechnet. In beiden Fällen erfolgt die Berechnung für den stationären Abfluss des Bemessungshochwassers. Das bedeutet, dass die Abflussverhältnisse zeitlich unverändert ablaufen. An Hand von Computersimulationen lassen sich die Wasserspiegellagen eines Flusses bei unterschiedlichen Abflüssen berechnen. Um sicher zu gehen, dass ein Modell die Situation in der Wirklichkeit auch korrekt widerspiegelt, wird es an den Abfluss- und Wasserstandsmessungen tatsächlich abgelaufener Hochwasserereignisse kalibriert bzw. geeicht. Mit dem an die Wirklichkeit angepassten Modell wird dann die Wasserspiegellage bei einem HQ100 berechnet und mit dem digitalen Geländemodell verschnitten.



Beispiel für die hydraulische Modellierung eines Gewässers

Eindimensionale Modelle

Eindimensionale Modelle haben sich für die stationär-ungleich-förmige Berechnung von Wasserspiegellagen in Flussbetten in zahlreichen Fällen bewährt und werden heute für die Ermittlung von Überschwemmungsgebieten als allgemein anerkannte Regel der Technik angesehen.

In regelmäßigen Abständen und bei abflussrelevanten Änderungen werden Profile vor Ort terrestrisch aufgemessen oder aus dem gegebenenfalls vorliegenden dreidimensionalen

Geländemodell generiert. Mit diesen Profilen wird eine Wasserspiegellagenberechnung durchgeführt, bei der in den einzelnen Profilen der Wasserspiegel senkrecht zur Fließrichtung als horizontal angenommen wird. Die unterschiedlichen Rauheiten der Profilabschnitte werden dabei berücksichtigt. Das Ergebnis ist ein Wasserspiegel für jedes Profil, der anschließend mit dem digitalen Geländemodell verschnitten wird. Hieraus erhält man als Ergebnis die Grenzen des Überschwemmungsgebietes.

Zweidimensionale Modelle

Bei der Berechnung der Strömung eines ausufernden Flusses stellt sich das Problem, dass die Richtung der Strömung auf dem Vorland nicht grundsätzlich bekannt ist. Durch topografische Strukturen und durch das Geländeerelief des Vorlandes wird die Strömung vielfältig beeinflusst. Ihre Richtung kann lokal stark variieren, mit z. T. erheblichen Auswirkungen auf die lokalen Wasserspiegellagen und damit auf die Ausdehnung der überfluteten Flächen. In solchen Fällen kann eine zweidimensionale Strömungsberechnung zuverlässiger sein. Hier braucht die Strömungsrichtung nicht vorab festgelegt zu werden, sondern ist unmittelbar ein Resultat der Berechnung.

Ermitteln der Grenze des Überschwemmungsgebietes

Die Überschwemmungsgrenzen werden durch eine Verknüpfung der berechneten Wasserstände mit den Geländehöhen ermittelt. Dieses erfolgt in der Regel auf der Grundlage der DGM mit den verfügbaren Geoinformationssystemen (GIS).

Quelle: http://www.umwelt.niedersachsen.de/hochwasser_kuestenschutz/UESG/erlaeuterungen/96011.html

Abb. 1/4.7

Hydraulische Modellierung eines Überschwemmungsgebietes am Beispiel Niedersachsen

Hydrodynamisches Kanalnetz-Modell

Ähnliche Modellansätze wie bei der Fließgewässermodellierung werden auch im Bereich der Kanalisation verwendet. In der Siedlungsentwässerung ist die hydrodynamische Modellierung der Abflussprozesse im Kanal Stand der Technik. Aufgrund meist deutlich einfacheren Geometrien der Gerinnequerschnitte gegenüber Fließgewässern, ist die eindimensionale Betrachtung ausreichend. Der oberflächige Abfluss von den Siedlungsflächen in die Kanalisation wird wie bei den Gewässern durch hydrologische Modelle abgebildet. Rückkopplungseffekte von der Kanalisation zum Oberflächenwasser werden in der Regel nicht erfasst (vgl. MABMANN et al. o. J.). Hydrodynamische Kanalnetzverfahren kommen insbesondere bei komplexen Aufgabenstellungen und reich strukturierten Gebieten zur Anwendung. Des Weiteren werden zur Nachweisführung der hydraulischen Leistungsfähigkeit von Kanalnetzen (Überstaunachweis, Nachweis der Überflutungsgefährdung) gemäß der DIN EN 752 und der DWA-A 118 hydrodynamische Berechnungsverfahren empfohlen.

Hydrodynamische Kanalnetzrechnungen liefern Aussagen zu:

- Überlastungszuständen wie Druckabfluss, Rückstau oder Fließumkehr
- Wasserständen
- Abflüssen als Maximalwert oder als Ganglinie

Hydrodynamische Kanalnetzrechnungen ermöglichen die Bearbeitung folgender Aufgabenstellungen:

- Nachrechnung bestehender Entwässerungssysteme
- Berechnung von Sanierungsvarianten
- Nachweis der Überstauhäufigkeit
- Nachweis der Überflutungssicherheit
- Neubemessung komplexer Entwässerungssysteme

Modellkopplung

Die am Anfang des Kapitels dargestellten drei Prozesse werden häufig getrennt oder unzureichend gekoppelt bearbeitet. Die integrale Siedlungsentwässerung erfordert in Zukunft eine verstärkte integrale Betrachtung dieser gekoppelten Prozesse. Dies umfasst insbesondere die Berechnung von Wasserständen, Abflüssen bzw. die Darstellung von Abflusswegen auf der Geländeoberfläche und das Zusammenspiel mit den Abflüssen im Kanalnetz. Die nachfolgende Abbildung zeigt ein Schema möglicher Modellverknüpfungen.

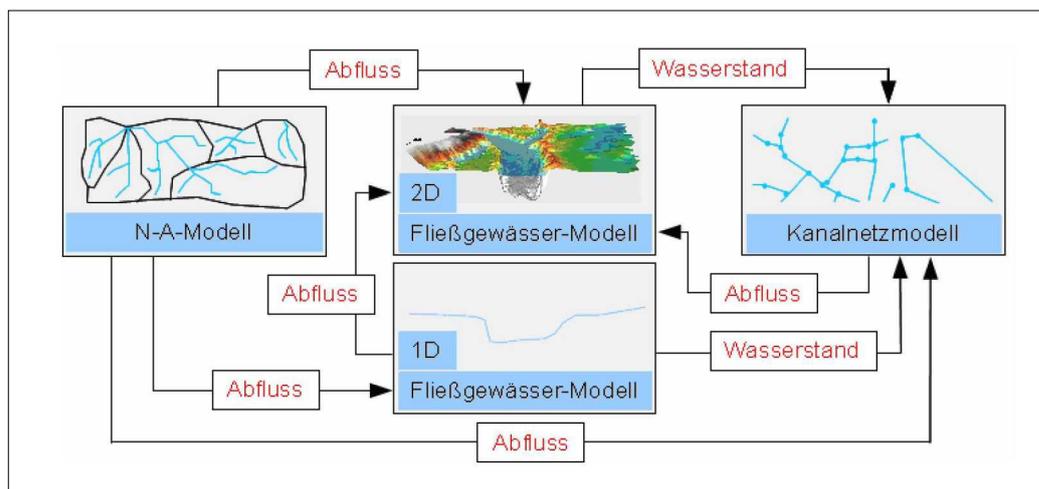


Abb. 1/4.8
Schema der Modellverknüpfungen: Übergabe der betrachteten Kopplungsgrößen

Quelle: MASMANN

5. Modellanwendung, Berechnungsverfahren und Vorgehensweisen für hydrologische und hydraulische Untersuchungen

5.1. Betrachtete Abflussprozesse

Bei durchschnittlichen Niederschlagsverhältnissen laufen die Abflussprozesse in den Entwässerungssystemen relativ geordnet ab, bei Extremereignissen kommt es zu einer Verstärkung bzw. Verlagerung bestimmter Abflussprozesse, wie die nachfolgende Abbildung verdeutlichen soll.

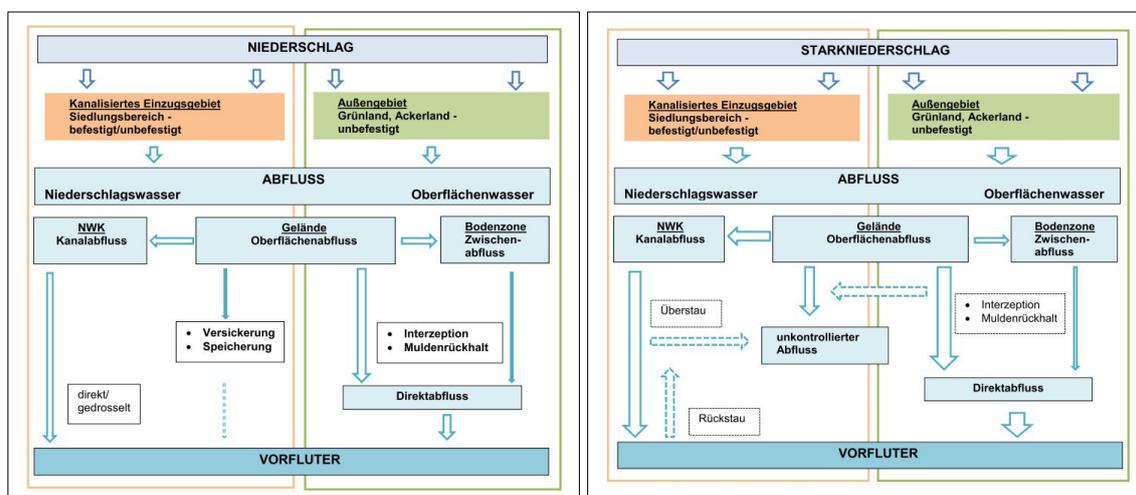


Abb. 1/5.1
Gegenüberstellung der Abflussprozesse bei „normalen“ Niederschlägen und bei Starkniederschlägen

Dies führt insbesondere in Siedlungsbereichen zu Überflutungsgefährdungen mit erheblichen Schadenspotenzialen. Auf die Projektarbeit bezogen, sollen folgende Prozesse, die eine Überflutungsgefährdung zur Folge haben können, allgemein betrachtet und auf die Modellregion angewendet werden:

- Überlastung und Überstau im Kanalnetz
- Abflussprozesse im Gelände
- Abflusssdynamik kleiner Fließgewässer

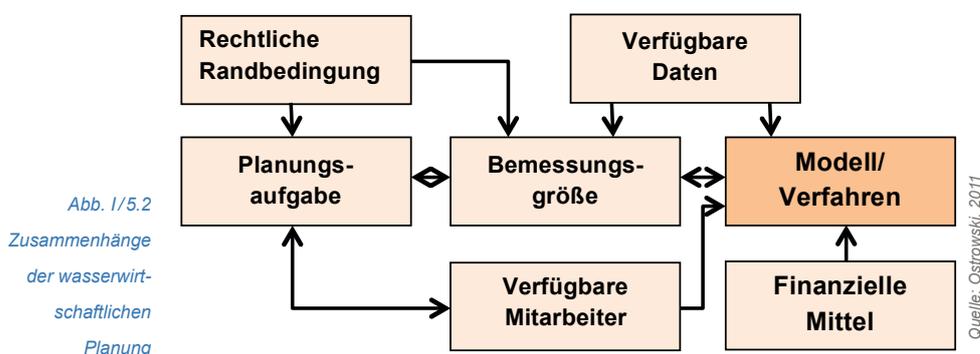
Dabei sind sowohl die Abflüsse in den Siedlungsgebieten (kanalisiertes Einzugsgebiet) als auch Abflüsse aus Außengebieten in eine Gesamtbetrachtung einzubeziehen.

Mit der ganzheitlichen hydrologischen und hydraulischen Betrachtung werden zwei Zielstellungen verfolgt:

1. Kenntnisstand über die hydraulische Leistungsfähigkeit der Entwässerungssysteme
2. Bewertung des örtlichen Überflutungsrisikos

5.2. Allgemeines

Der wasserwirtschaftliche Planungsprozess wird durch eine Vielzahl von Einflüssen bestimmt. Es ist in zunehmendem Maß zu beobachten, dass andere als technische Kriterien die Entscheidungsfindung beeinflussen (vgl. OSTROWSKI, 2011 S. 62).



Für eine Vielzahl wasserwirtschaftlicher Aufgabenstellungen sind Planungsregeln der Fachverbände ausgearbeitet worden, in denen aber nur in wenigen Fällen die zu verwendenden Analyse- und Syntheseregeln beschrieben werden. Nachfolgend wird eine Auswahl der wichtigsten Regelwerke, Merkblätter und überregionalen Praxisleitfäden dargestellt, die Vorgaben und Empfehlungen hinsichtlich der Bearbeitung wasserwirtschaftlicher Aufgabenstellungen im Rahmen einer ganzheitlichen Betrachtung der Siedlungsentwässerung geben.

DIN EN 752	Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden	2008
DIN 19712	Hochwasserschutzanlagen an Fließgewässern	2013
DWA-A 100	Leitlinien der integralen Siedlungsentwässerung	2006
DWA-A 117	Bemessung von Regenrückhalteräumen	2006
DWA-A 118	Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen	2006
ATV-DVWK-M 165	Anforderungen an Niederschlag-Abfluss-Berechnungen in der Siedlungsentwässerung	2004
DWA-M 153	Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser	2007
DWA-Themen	Schadensanalysen und Projektbewertung im Hochwasserrisikomanagement	2012
DWA-Themen	Dezentrale Maßnahmen zur Hochwasserminderung	2006
DWA-Themen	Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge	2013
DWA-M 119	„Urbane Sturzfluten - Anwendungsempfehlungen“	2014

5. Modellanwendung, Berechnungsverfahren und Vorgehensweisen für hydrologische und hydraulische Untersuchungen

Für die Siedlungsentwässerung sind Vorgehensweisen und Berechnungsverfahren für hydraulische Untersuchungen kanalisierter Entwässerungssysteme durch v.g. Regelwerke und Merkblätter auskömmlich beschrieben. Entsprechend den unterschiedlichen Aufgabenstellungen wird die Anwendung bestimmter Berechnungsverfahren empfohlen. Bei weiterführenden ganzheitlichen Untersuchungen, die neben der Siedlungsentwässerung auch die Abflussprozesse im Gelände sowie die Abflussdynamik der Vorflutssysteme betrachten, sind Modellwahl und Wahl von Berechnungsverfahren durch unterschiedliche Faktoren beeinflusst. Die Wahl der Vorgehensweise hängt maßgeblich ab von (siehe auch DWA, 2013 S. 15):

- Aufgabenstellung und Zielsetzung der Betrachtung (grober Überblick, Belastungsspektrum, Maßnahmenplanung, Gefährdungsanalyse, Schadenspotentialermittlung usw.)
- Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen (Kosten-Nutzen)
- Charakteristik des zu untersuchenden Gebietes (Größe, Gefälleverhältnisse, Flächennutzung, Fließgewässer, Außengebietseinfluss usw.)
- zur Verfügung stehender Datengrundlage (digitale Höhenmodelle, Gewässerdaten, Bestandsdaten, Flächen- und Nutzungsdaten, GEP usw.)
- verfügbarer Ressourcen (Mitarbeiter, Fachleute, IT-Voraussetzungen usw.)

Für eine Einzugsgebietsbetrachtung infolge Überflutungen durch Starkregenereignisse gelten folgende Grundsätze:

Der Modellierungsaufwand erfolgt in Abhängigkeit vom Gefährdungspotential.

Flusshochwasser und **Sturzfluten** entstehen durch unterschiedliche Prozesse, die auch durch unterschiedlich gut geeignete Methoden abgebildet werden können. Die Wahl der verwendeten Werkzeuge ist im Wesentlichen von der Fragestellung und der Einzugsgebietscharakteristik abhängig und sollte für jedes Projekt eine Einzelentscheidung sein.

Die unterschiedliche Betrachtung von Sturzfluten und Flusshochwassern zeigt nachfolgende Tabelle.

Sturzfluten	Flusshochwasser
kurze, lokal begrenzte Niederschlagsereignisse	lang andauernde, räumlich ausgedehnte Niederschlagsereignisse
hohe Niederschlagsintensitäten	ergiebigere Niederschläge
kleine Einzugsgebiete	mittlere bis große Einzugsgebiete
schnelle Reaktionszeiten	mittlere bis lange Reaktionszeiten
Geländeabfluss, kleine Gewässer	mittlere bis große Gewässer

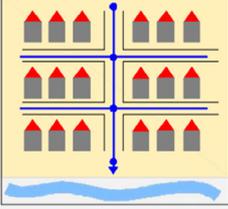
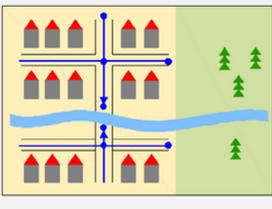
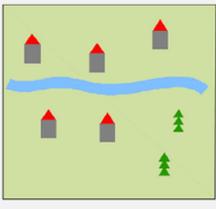
Quelle: CASTRO 2008

Tab. 1/5.1
Unterschiede
Sturzfluten -
Flusshochwasser

5. Modellanwendung, Berechnungsverfahren und Vorgehensweisen für hydrologische und hydraulische Untersuchungen

5.3. Fallbeispiele

Anhand von Fallbeispielen, die durch einen gewählten Einzugsgebietstyp mit einer bestimmten Aufgabenstellung charakterisiert sind, sollen in diesem Kapitel Vorgehensweisen, Bearbeitungsschritte sowie Berechnungsverfahren verallgemeinert beschrieben werden, die für die Bearbeitung unterschiedlicher Aufgabenstellungen hinsichtlich einer hydrologischen und hydraulischen Betrachtung zum Ansatz kommen können. In der Tabelle sind die Einzugsgebietstypen mit den zugehörigen Aufgabenstellungen skizziert.

	Einzugsgebietstyp		
			
	I	II	III
Betrachtetes Gebiet	<ul style="list-style-type: none"> kanalisiertes Einzugsgebiet (Siedlungsbereich) 	<ul style="list-style-type: none"> kanalisiertes Einzugsgebiet Außengebiet (kleine Einzugsgebiete) 	<ul style="list-style-type: none"> Flusseinzugsgebiet (kleine bis mittlere Einzugsgebiete)
Betrachtete Systeme	<ul style="list-style-type: none"> Entwässerungssysteme Niederschlagswasser Geländeoberfläche 	<ul style="list-style-type: none"> Entwässerungssysteme Niederschlagswasser Vorflutssysteme (kleine Fließgewässer) Geländeoberfläche 	<ul style="list-style-type: none"> Vorflutssystem (kleine bis mittlere Fließgewässer)
Überflutungsgefährdung infolge	<ul style="list-style-type: none"> hydraulische Überlastung/Überstau der Kanalnetze 	<ul style="list-style-type: none"> hydraulische Überlastung der Entwässerungs- und Vorflutssysteme Außengebietszufluss 	<ul style="list-style-type: none"> hydraulische Überlastung der Vorflutssysteme/ Gewässeraustritt
Betrachtung als	<ul style="list-style-type: none"> Sturzfluten 	<ul style="list-style-type: none"> Sturzfluten / Flusshochwasser 	<ul style="list-style-type: none"> Flusshochwasser



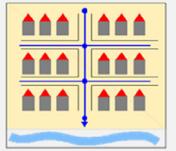
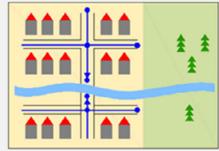
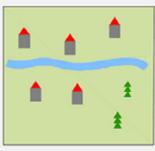
AUFGABENSTELLUNGEN

1. Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen
2. Allgemeine Prüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit bestehender Entwässerungssysteme / Hydraulische Nachrechnung
3. Ermittlung des örtlichen Überflutungsrisikos

Tab. 1/5.2
Einzugsgebietstypen und zugehörige Aufgabenstellungen

5. Modellanwendung, Berechnungsverfahren und Vorgehensweisen für hydrologische und hydraulische Untersuchungen

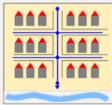
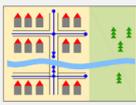
In der weiteren Bearbeitung werden verschiedene Zielstellungen verallgemeinert einer Aufgabenstellung und einem Einzugsgebietstyp zugeordnet, wie in nachfolgender Tabelle dargestellt.

		Einzugsgebietstyp		
		I 	II 	III 
Aufgabenstellung gem. Tabelle 5.2	1.	<ul style="list-style-type: none"> • Neuplanung/Erweiterung von Kanalnetzen Niederschlagswasser 		<ul style="list-style-type: none"> • Neubau/Erweiterung von Vorflutsystemen/ Gewässerausbau
	2.	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse IST-Zustand • Analyse von Systemüberlastungen und Schwachstellen • Entwicklung/ Fortschreibung GEP • Maßnahmenplanung • Anschluss neuer Entwässerungsgebiete/ infrastrukturelle Maßnahmen • Aufstellung eines langfristigen Prioritätenplans 	<ul style="list-style-type: none"> • wie Typ 1 zzgl. der Betrachtung der Zuflüsse aus Außengebieten in den Siedlungsbereich (Vorfluter + wild abfließendes Oberflächenwasser) • Überprüfung der Überflutungssicherheit und Funktionsfähigkeit der kommunalen Entwässerungssysteme bei Hochwasser der Vorfluter 	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse Ist-Zustand • Analyse von Systemüberlastungen und Schwachstellen • Maßnahmenplanung
	3.	<ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung der Überflutungsgefährdung/Herleitung von Risikobereichen • Abschätzung und Bewertung des Schadenspotenzial • Risikoermittlung und -bewertung <p>→ Maßnahmenplanung zum Überflutungsschutz infolge Überlastungszustände der kommunalen Entwässerungs- und Vorflutsysteme sowie Abflüssen aus Außengebieten</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung der Überflutungsgefährdung /Herleitung von Risikobereichen • Abschätzung und Bewertung des Schadenspotenzial • Risikoermittlung und -bewertung <p>→ Maßnahmenplanung zum Überflutungsschutz infolge Gewässeraustritt, Rückstau</p>
		Zielstellungen		

Tab. 1/5.3
Veranlassung und Zielstellungen von hydrologischen und hydraulischen Betrachtungen

5. Modellanwendung, Berechnungsverfahren und Vorgehensweisen für hydrologische und hydraulische Untersuchungen

Aus den vorausgegangen Betrachtungen der Tabellen 5.2 und 5.3 werden 4 Fallbeispiele ausgearbeitet, für die nachfolgend konzeptionelle Vorgehensweisen, Arbeitsschritte und Berechnungsverfahren abgeleitet und beschrieben werden sollen.

		Einzugsgebietstyp	
		I 	II 
Aufgabenstellung	1.	1	
	2.	2	3
	3.	4	
		Nr. der Fallbeispiele	

Tab. 1/5.4
Fallbeispiele für
hydrologische
und hydraulische
Betrachtungen

5.3.1. Fallbeispiel 1 – Bemessung und Nachweis von Kanalnetzen

Die Berechnungsverfahren zur Bemessung und zum Nachweis von Kanalnetzen Niederschlagswasser werden in nachfolgendem Schema zusammengefasst dargestellt.

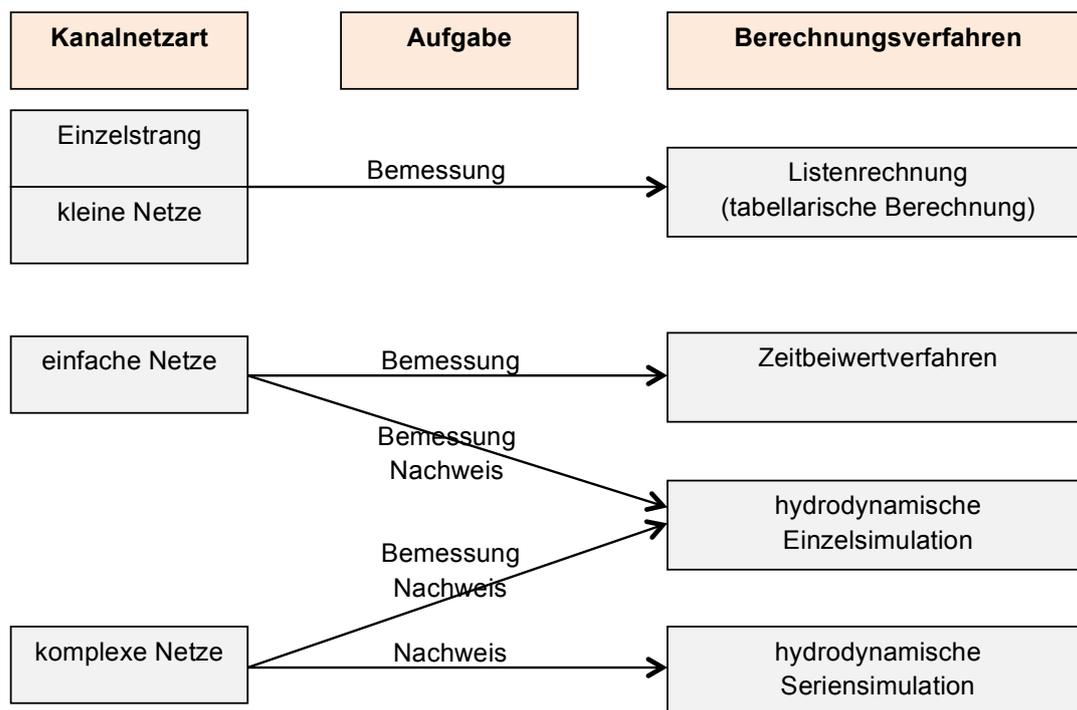


Abb. 1/5.3
Wahl des Berechnungsverfahrens für die Bemessung und den Nachweis von Kanalnetzen in Anlehnung an „Arbeitshilfen Abwasser“ gemäß RBBau

Hinweise zur Bemessung von Entwässerungssystemen geben die DWA-A 118 und die DIN EN 752. Für die Neubemessung kleinerer (einfacher) Entwässerungsnetze wird die Dimensionierung mittels konventioneller Methoden, wie z. B. Fließzeitverfahren, empfohlen. Hierzu heißt es in der DIN EN 752:

Falls in den nationalen oder lokalen Vorschriften oder von der zuständigen Stelle keine Berechnungsverfahren vorgeschrieben werden, darf bei Einzugsgebieten bis zu 200 ha oder bei Fließzeiten bis zu 15 min ein einfaches Verfahren zur Abschätzung des Regenwasserspitzenabflusses angewendet werden. Dabei wird eine konstante Regenintensität bzw. Regenspende angenommen. Die angesetzte Regenspende hängt von Faktoren wie der Fließzeit im Einzugsgebiet und den Auswertungen der lokalen Regendaten ab (vgl. DIN EN 752, 2008 S. 89).

Die Neubemessung hat dabei lediglich den Charakter einer Vordimensionierung, der Nachweis der Überstauhäufigkeit als Nachweisverfahren sollte für das neubemessene Entwässerungssystem obligatorisch sein. Der Nachweis der Überstauhäufigkeit ist nur mit hydrodynamischen Berechnungsverfahren möglich.

Konventionelle Berechnungsverfahren werden unterschieden in (vgl. ENGEL, o. J.):

- einfache Listenrechnung (für Netze mit Fließzeiten kleiner als die maßgebende Niederschlagsdauer)
- Zeitbeiwert-Verfahren (für kleine, nicht vermaschte und nicht unter Rückstau stehende Netze von gleichmäßiger Einzugsgebietsform)
- Flutplanverfahren (zeichnerisches Verfahren für die Ermittlung der Abflussganglinie unter Berücksichtigung ungleichmäßiger Einzugsgebiete)

Die Neubemessung großer und komplexer Entwässerungsnetze erfolgt mit hydrologischen oder hydrodynamischen Berechnungsverfahren.

5.3.2. Fallbeispiel 2 – Prüfung und Bewertung der hydraulischen Leistungsfähigkeit bestehender Kanalnetze (Überstauachweis/Überflutungsprüfung)

Der Nachweis der hydraulischen Leistungsfähigkeit von Entwässerungssystemen erfolgt derzeit gemäß den Vorgaben der DWA-A 118 „Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen“ im Rahmen des Nachweises der Überstauhäufigkeit mit Wiederkehrintervallen im Regelfall bis zu 5 Jahren.

Überstau liegt dann vor, wenn der Wasserstand im Kanalnetz ein bestimmtes Bezugsniveau – in der Regel die Straßenoberkante – erreicht oder überschreitet.
 Durch die Betreiber der Entwässerungssysteme ist ein überstaufreier Betrieb der Entwässerungssysteme zu gewährleisten und gegebenenfalls rechnerisch nachzuweisen.

Zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit bestehender Netze wird auf die Werte der Überstauhäufigkeiten verwiesen, die 1995 durch die Arbeitsgruppe ATV-AG 1.2.6 dargestellt worden sind (siehe nachfolgende Tabelle).

Ort	Überstauhäufigkeit bestehender Netze (Mindestleistungsfähigkeit)	Überstauhäufigkeit bei Neuplanung
ländliche Gebiete	1 in 1 Jahren	1 in 2 Jahren
Wohngebiete	1 in 2 Jahren	1 in 3 Jahren
Stadtzentren, Industrie- und Gewerbegebiete	1 in 3 Jahren	seltener als 1 in 5 Jahren
Unterführungen	1 in 5 Jahren	seltener als 1 in 10 Jahren

Tabelle 1/5.5: Maßgebende Überstauhäufigkeiten

In der **Abbildung 5.4** auf der nächsten Seite sind die Arbeitsschritte für eine **Bewertung der hydraulischen Leistungsfähigkeit** bestehender Kanalnetze zusammengefasst dargestellt.

Netzbereiche, in denen diese Häufigkeitswerte überschritten werden, sind als vordringlich hydraulisch saniierungsbedürftig einzustufen, es sei denn, eine Überprüfung vor Ort ergibt keine Überflutungsgefährdung. Netzbereiche mit rechnerischen Überstauhäufigkeiten im Bereich der empfohlenen Zahlenwerte sollten generell einer eingehenden Bewertung der Überflutungsgefährdung vor Ort unterzogen werden.

Die Einstufung der Dringlichkeit wird dann abhängig von der festgestellten Überflutungsgefährdung vorgenommen. Soweit verfügbar sollten die Berechnungsergebnisse mit langjährigen, systematischen und ausreichend aussagekräftigen Beobachtungen abgeglichen werden.

Wenn keine ausreichende Übereinstimmung zwischen vertrauenswürdigen Beobachtungen und Berechnungsergebnissen zu erzielen ist, sollten die Berechnungsansätze nochmals überprüft werden.

5. Modellanwendung, Berechnungsverfahren und Vorgehensweisen für hydrologische und hydraulische Untersuchungen

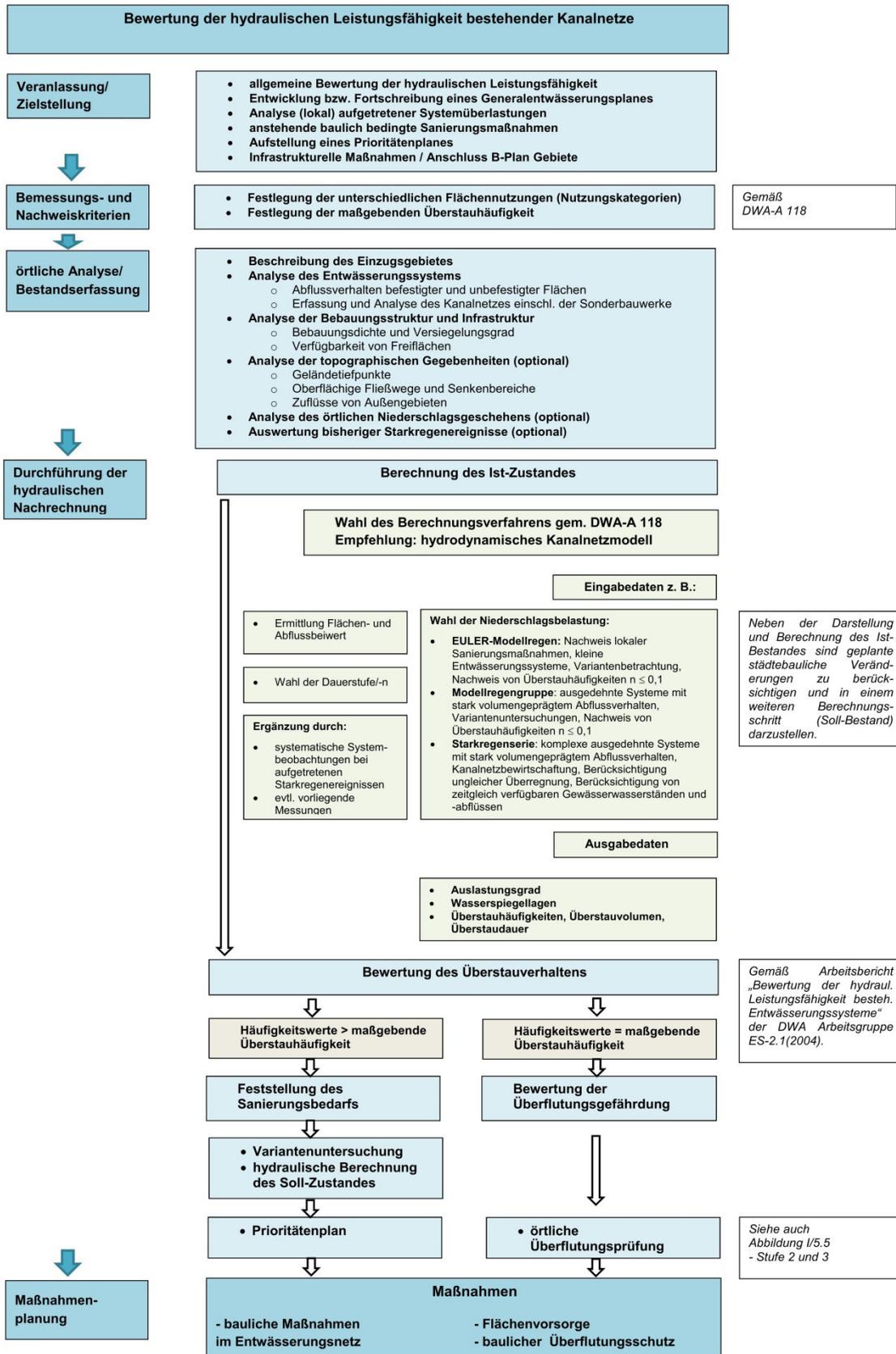


Abb. I/5.4:
Arbeitsschritte
zur
Bewertung der
hydraulischen
Leistungsfähig-
keit bestehender
Kanalnetze

5. Modellanwendung, Berechnungsverfahren und Vorgehensweisen für hydrologische und hydraulische Untersuchungen

Die europäische Norm DIN EN 752 geht von der Überflutungshäufigkeit als Nachweiskriterium für Überlastungszustände aus. Die vorgeschlagenen Wiederkehrintervalle liegen zwischen 10 und 50 Jahre. Zur Betrachtung von Starkregenereignissen mit größeren Wiederkehrzeiten wird daher die Überflutungsprüfung in der DIN EN 752 und der DWA-A 118 als notwendiger Bestandteil der Analyse und Bewertung der hydraulischen Leistungsfähigkeit und der Überflutungssicherheit kommunaler Entwässerungssysteme angesehen.

Eine **Überflutung** ist nach DIN EN 752 als Zustand definiert, bei dem Niederschlagswasser aus einem Entwässerungssystem entweichen oder nicht in dieses eintreten können und entweder auf der Oberfläche verbleiben oder im Gebäude eindringen. In der praktischen Umsetzung wird eine Überflutung mit einer auftretenden Schädigung oder einer Funktionsstörung in Verbindung gebracht. Die DWA-Arbeitsgruppe ES-2.5 „Anforderungen und Grundsätze der Entwässerungssicherheit“ definiert den Überflutungsschutz als kommunale Gemeinschaftsaufgabe.

Die Analyse der Überflutungssicherheit kommunaler Entwässerungssysteme kann in drei Bearbeitungsstufen vollzogen werden:

- Stufe 1: rechnerischer Nachweis der Überstauhäufigkeit
- Stufe 2: örtliche Überflutungsprüfung
- Stufe 3: Risikobetrachtung

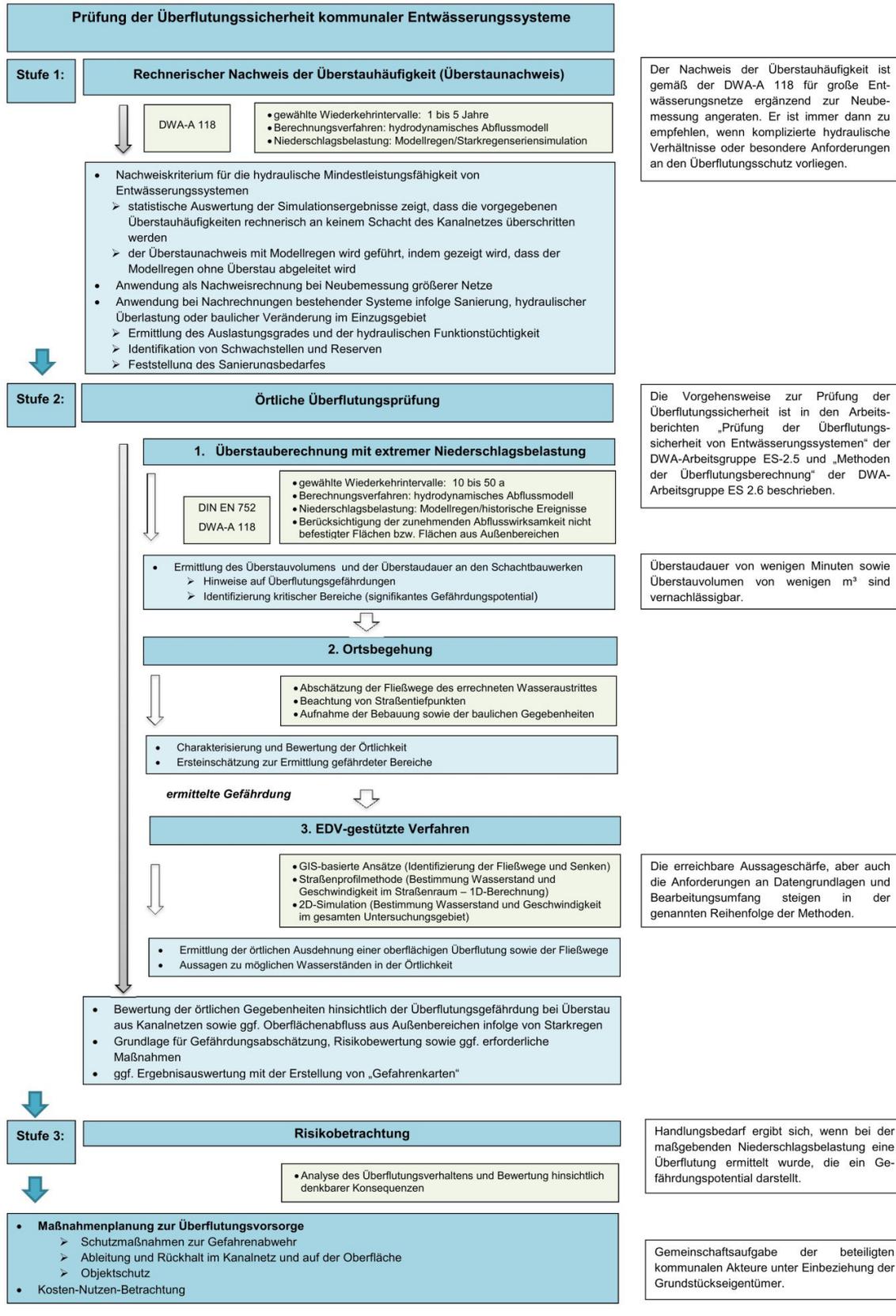
Anlass für eine systematische Überprüfung sind z. B. häufig aufgetretene Überflutungen oder andere Systemüberlastungen sowie geplante abflussrelevante Erweiterungen und bauliche Veränderungen im Einzugsgebiet. Die nachfolgende Abbildung 5.3 zeigt die erforderlichen Bearbeitungsschritte zur Prüfung der Überflutungssicherheit von Entwässerungssystemen:

Die Umsetzung der Anforderungen für bestehende Entwässerungssysteme durch den Betreiber wird als längerfristiges Ziel interpretiert. Der Umsetzungszeitraum beträgt dabei 30 bis 50 Jahre.

Aus dem genannten Zeitraum für die langfristige Umsetzung ergeben sich für die Betreiber bestehender Netze Spielräume, die in Form eines Prioritätenplanes genutzt werden können. Kriterien hierbei sind z. B. (vgl. ATV-DVWK AG ES-2.1, 2004):

- Klassifizierung der Überstauergebnisse (kurzfristige Überstauereignisse von wenigen Minuten Dauer sind weniger gravierend einzuschätzen als lang andauernde Überstauungen, ein geringes Überstauvolumen von wenigen Kubikmetern stellt ein geringeres Gefährdungspotenzial dar als Ereignisse mit großen Überstaumengen)
 - Bewertung der mit Überstau ausgewiesenen Bereiche vor Ort
 - Beurteilung des baulichen Zustandes der Systeme gemäß DIN EN 752
 - das Gesamtergebnis von baulicher und hydraulischer Zustandsbewertung gibt weitere Hinweise zur Dringlichkeit einzelner Maßnahmen und führt zu einem abgestuften Prioritätenplan
 - Berücksichtigung sonstiger Maßnahmen und Veranlassungen (Straßenbau, a.dere Leitungsträger, Stadtplanung, Investorentätigkeit etc.)
 - Bewertung des Nutzens einer Sanierungsmaßnahme
-

5. Modellanwendung, Berechnungsverfahren und Vorgehensweisen für hydrologische und hydraulische Untersuchungen



5.3.3. Fallbeispiel 3 - Nachweis der hydraulischen Leistungsfähigkeit von Entwässerungssystemen (ganzheitlicher Ansatz)

Neben den Wassermengen, die bei Niederschlag auf die kanalisierten Flächen fallen, sind auch Zuflüsse von nicht kanalisierten Flächen zu berücksichtigen. Dabei handelt es sich um Außengebiete, deren Abflüsse

- flächig und/oder
- in zeitweise trockenfallenden mehr oder weniger sichtbaren Gräben und/oder
- als Gewässer mit ständiger Wasserführung

direkt in die Siedlungsentwässerung eingebunden sind oder indirekt über eine kanalisierte eingebundene Fläche in die Kanalisation gelangen. Das Zusammenwirken größerer unbebauter Außengebiete mit kanalisierten Einzugsgebieten bedarf wegen des unterschiedlichen Abflussverhaltens und unterschiedlicher maßgeblicher Niederschlagsereignisse generell einer gesonderten Betrachtung.

Entscheidende Faktoren für das Auslösen von Hochwasserereignissen sind die hydrologischen und meteorologischen Verhältnisse im Einzugsgebiet der Siedlungsentwässerung und im Einzugsgebiet der angeschlossenen Vorfluter (z. B. Gewässer 2. Ordnung). Dieses Einzugsgebiet kann um ein Vielfaches größer sein als das der Siedlungsentwässerung. Daher darf sich das zukünftige Untersuchungsgebiet nicht mehr auf den unmittelbaren Bereich der Anlagen der Siedlungsentwässerung beschränken.

Für die Siedlungsentwässerung gibt es folgende Kategorien von Hochwasserereignissen, die einen entscheidenden Einfluss auf das Kanalisationsnetz haben können:

- hochwasserführende Fließgewässer mit Rückstau ins Kanalisationsnetz
- starker Oberflächenabfluss (Überflutung) mit Auswirkungen auf das Kanalisationsnetz

Die Berücksichtigung von Außengebieten mit den Komponenten Oberflächenabfluss und Fließgewässer, die Einfluss auf die hydraulische Leistungsfähigkeit der Systeme der Siedlungsentwässerung nehmen können, soll Gegenstand der folgenden Betrachtung sein. Die ganzheitliche Betrachtung eines Einzugsgebietes kann als Erweiterung zum Fallbeispiel 2 - Prüfung und Bewertung der hydraulischen Leistungsfähigkeit bestehender Kanalnetze - angesehen werden. Die Entwicklung oder Überarbeitung eines Generalentwässerungsplanes wäre ein praktisches Beispiel hierfür.

Die Herangehensweise an einen ganzheitlichen Ansatz wird in nachfolgender Abbildung beispielhaft dargestellt. Der Umfang und die Methodik der Bearbeitung sind im Einzelfall von einer Vielzahl an Faktoren abhängig, eine pauschale Aussage zur Herangehensweise gestaltet sich damit schwierig. Das Schema gibt daher einen Überblick möglicher Arbeitsschritte und Methoden für die ganzheitliche Betrachtung eines Einzugsgebietes im Sinne der Prüfung und Bewertung der hydraulischen Leistungsfähigkeit bestehender Entwässerungssysteme.

5. Modellanwendung, Berechnungsverfahren und Vorgehensweisen für hydrologische und hydraulische Untersuchungen

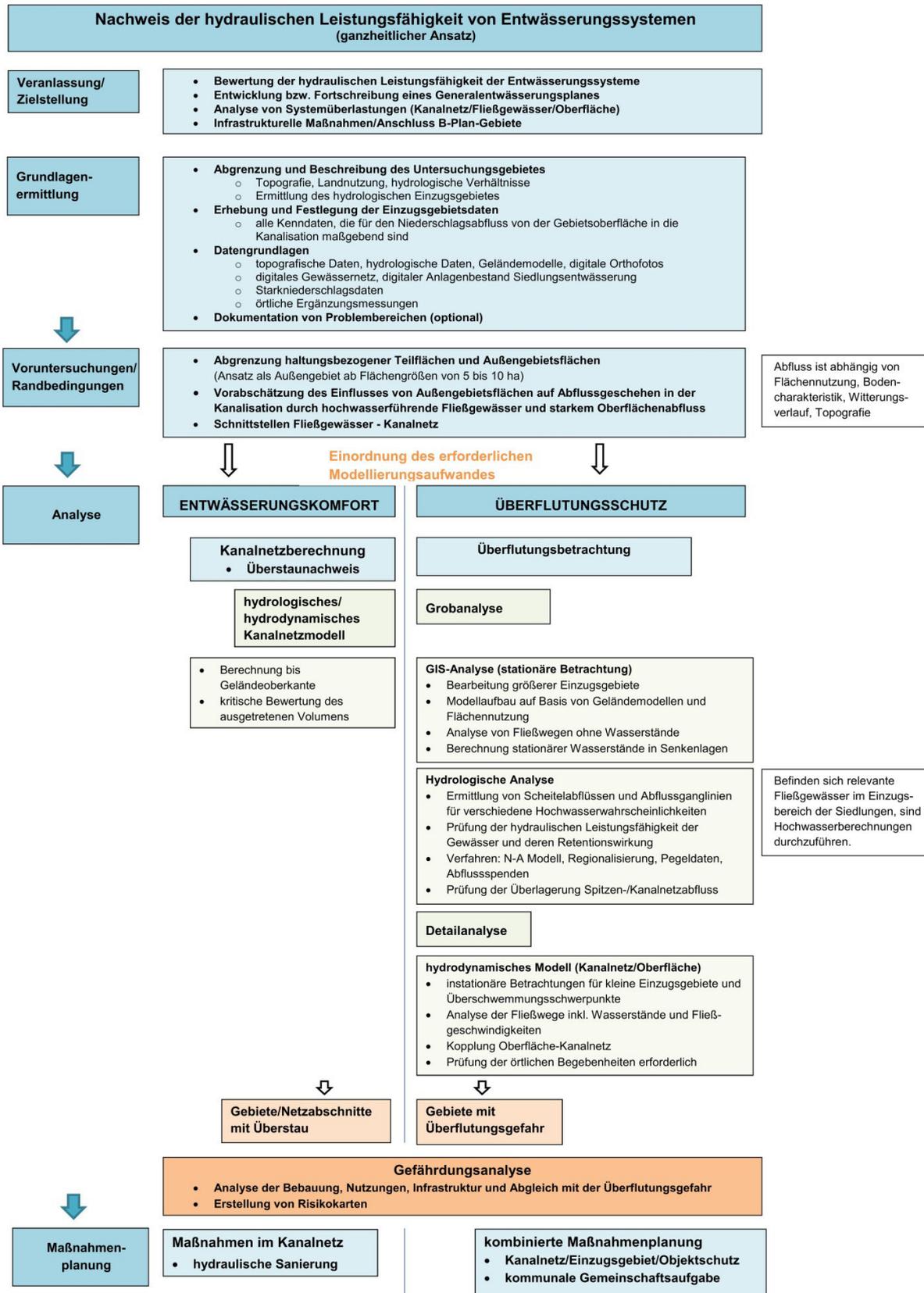


Abb.1/5.6:
Nachweis der hydraulischen Leistungsfähigkeit von Entwässerungssystemen

5.3.4. Fallbeispiel 4 - Bewertung des örtlichen Überflutungsrisikos infolge Sturzfluten

Starkregenabflüsse übersteigen mitunter die Leistungsfähigkeit der Entwässerungssysteme. Dies führt zu Überlastungen, in deren Folge Niederschlagswasser in Siedlungsbereichen nicht geordnet gesammelt und abgeleitet werden kann, was lokale Überflutungen verursacht. Weiterhin können Zuflüsse aus Außengebieten, hier insbesondere aus Hanglagen, die Überflutungssituation in den Siedlungsbereichen verschärfen. Nachfolgend werden die Prozesse skizziert, die zu Überflutungsgefährdungen in einer Ortslage führen.

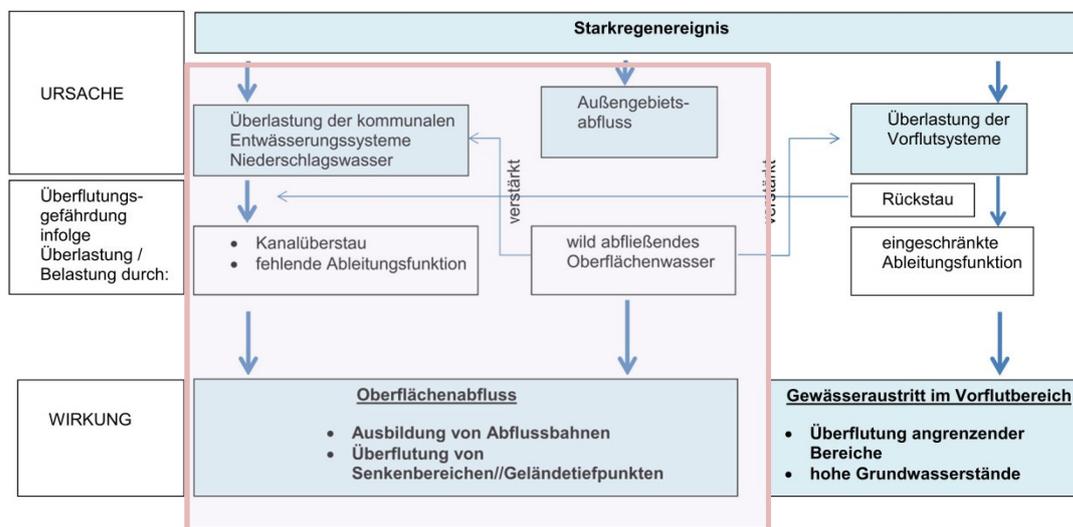


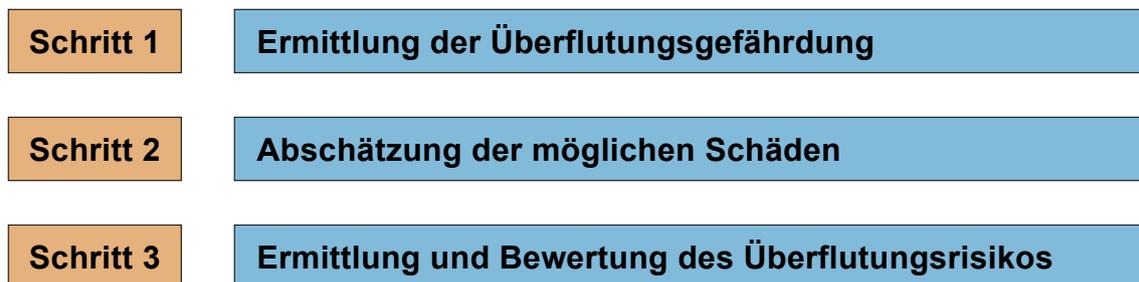
Abb. 1/5.7: Betrachtete Prozesse von Überflutungsgefährdungen infolge Sturzfluten

Überflutungen werden in Siedlungsbereichen insbesondere durch Sturzfluten verursacht. Gegenstand dieses Kapitels ist die Darstellung von Arbeitsschritten zur Ermittlung und Bewertung gefährdeter kommunaler Bereiche infolge von Sturzfluten. Sturzfluten sind dabei das Ergebnis, wie in der Abbildung dargestellt, aus oberflächigen Abflussereignissen infolge hydraulischer Überlastungszustände der Siedlungsentwässerung und wild abfließendem Oberflächenwasser.

Zur Überflutungsvorsorge wird durch die DWA die Bearbeitung eines ganzheitlich ausgerichteten „Risikomanagements Sturzfluten“ auf kommunaler Ebene empfohlen. Die notwendigen Arbeitsschritte hierzu sind in dem im August 2013 erschienenen Themenband T1/2013 „Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge“ der DWA dargestellt. Mit der Ermittlung des Überflutungsrisikos sollen diese kritischen Gefährdungs- bzw. Risikobereiche in Siedlungsbereichen infolge Starkregenabflüssen identifiziert werden. Die Identifizierung und räumliche Eingrenzung potenzieller Gefährdungsbereiche, die Ermittlung der Überflutungsursachen sowie die Bewertung lokaler Überflutungsrisiken dienen dabei als Grundlage für notwendige kommunale und private Vorsorgemaßnahmen. Auf Grund des praxisorientierten Ansatzes sind die dargestellten Schritte zur Ermittlung des Überflutungsrisikos übertragbar auf die bisherigen Erfahrungen und Erkenntnisse in der Modellregion Conventer Niederung. Die allgemeinen Schritte zur Ermittlung des Überflutungsrisikos, wie von der DWA empfohlen, sollen daher nachfolgend zusammengefasst dargestellt werden.

Das Überflutungsrisiko setzt sich zusammen aus den Komponenten Überflutungsgefährdung und Schadenspotenzial.

Die Einschätzung des örtlichen Überflutungsrisikos (Risikoanalyse) erfolgt grundsätzlich in 3 Schritten, die nacheinander zu bearbeiten sind:



SCHRITT 1 - Ermittlung der Überflutungsgefährdung

Zur Ermittlung der Überflutungsgefährdung kommen im Wesentlichen folgende Vorgehensweisen in Betracht.

	vereinfachte Gefährdungsabschätzung	topografische Gefährdungsanalyse	hydraulische Gefährdungsanalyse
Datengrundlage	• vorhandene Bestandsunterlagen	• vorhandene Bestandsunterlage • topografische Daten (DGM)	• detaillierte Bestandsdaten (DGM, Entwässerungssystem ...)
Vorgehensweise	• Auswertung Bestandsunterlagen • Ortsbegehungen	• GIS-gestützte Analyse der Geländetopografie	• hydraulische Simulation der Abfluss- und Überflutungsvorgänge
Ergebnis	• erste Gefährdungseinschätzung • Skizze mit Gefährdungsbereichen	• Fließwege und Geländesenken	• Fließtiefen und Oberflächenabflüsse • detaillierter Überflutungsplan
Aufwand und Schwierigkeitsgrad	• gering • in Eigenregie möglich	• gering bis mittel • GIS-Kenntnisse	• hoch • Spezialwissen

Nachfolgend werden die Eigenschaften sowie die Vor- und Nachteile der einzelnen Vorgehensweisen zusammengefasst dargestellt.

5. Modellanwendung, Berechnungsverfahren und Vorgehensweisen für hydrologische und hydraulische Untersuchungen

	vereinfachte Gefährdungsabschätzung	topografische Gefährdungsanalyse	hydraulische Gefährdungsanalyse
Eigenschaften	<ul style="list-style-type: none"> Aufbereitung der verfügbaren Gebietsinformationen in Kombination mit Ortsbegehungen grobe Ersteinschätzung der örtlichen Überflutungsgefährdung mit näherungsweiser Bestimmung der Gefährdungsbereiche insbesondere geeignet für kleine Ortslagen mit großen natürlichen Außengebieten 	<ul style="list-style-type: none"> topografische Analyse des Betrachtungsgebietes anhand von Höhendaten (DGM) Lokalisierung von Fließwegen und Geländesenken Informationen zu Wasserscheiden, Flächengrößen, kritischen Außengebietszuflüssen Abschätzung von Überflutungsvoluminas über vereinfachte Niederschlags-Abfluss-Bilanzen eignet sich in erster Linie für Starkregenszenarien, die deutlich über die Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes hinausgehen 	<ul style="list-style-type: none"> Berechnung Wasserstände und Fließgeschwindigkeiten für Niederschlagsbelastungen Berücksichtigung der Wechselwirkungen mit dem Kanalnetz Berechnungsmethodik kann unterschieden werden nach: <ul style="list-style-type: none"> reiner Oberflächenabflusssimulation gekoppelter Abfluss- und Überflutungssimulation können bei Bedarf auf besonders risikobehaftete Gebiete beschränkt werden
+	<ul style="list-style-type: none"> Durchführung in kommunaler Eigenregie mit relativ geringem Arbeitsaufwand gute Grundlage für weitergehende Betrachtungen grobe Abschätzung und Darstellung von Fließwegen Erstellung von vereinfachten Gefährdungsplänen 	<ul style="list-style-type: none"> Visualisierung der Ergebnisse in Karten automatische Eingrenzung und Erkennung der Gefährdungsbereiche Veranschaulichung der oberflächigen Abflusspfade topografische Betrachtung kann mit Hilfe von Abflussbeiwerten um hydrologische Komponente erweitert werden DGM sind weitgehend verfügbar (Auflösung der Rasterzellen ab 2 m × 2 m) gute Grundlage für weitergehende Betrachtungen grobe Abschätzung und Darstellung von Fließwegen Erstellung von vereinfachten Gefährdungsplänen 	<ul style="list-style-type: none"> liefern das anschaulichste Bild möglicher Überflutungszustände Verwendung der Ergebnisse für Überflutungsgefahrenkarten Möglichkeit der rechnerischen Überprüfung der Wirksamkeit von Vorsorgemaßnahmen sowie von Kosten-Nutzen-Bewertungen vollständige Berücksichtigung der Abflussleistung des Kanalnetzes bei einer Koppelung von Oberflächen- und Kanalabfluss
-	<ul style="list-style-type: none"> Genauigkeit und Aussagekraft der Methode sind begrenzt keine sachgerechte Aussage bei komplexen urbanen Strukturen sowie bei flachem Gelände möglich 	<ul style="list-style-type: none"> Einfluss des Kanalnetzes fließt nicht in die Betrachtungen ein (rein oberflächenbezogen) Erfahrungen im Umgang mit GIS-Werkzeugen sind erforderlich keine Angaben zu Wasserständen, Wassermengen oder Fließgeschwindigkeiten generelle Prüfung der Ergebnisse auf Plausibilität anhand von Ortsbegehungen 	<ul style="list-style-type: none"> hoher Bearbeitungsaufwand sachgerechte modelltechnische Erfassung erfordert Spezialwissen hoher Softwareaufwand

Tabelle I/5.6:
Skizzierung der Vorgehensweisen in Anlehnung an DWA-T1 2013:

5. Modellanwendung, Berechnungsverfahren und Vorgehensweisen für hydrologische und hydraulische Untersuchungen

Die Wahl der Vorgehensweise hängt im Wesentlichen ab von:

- örtlicher Gegebenheiten
- konkreter Zielsetzung
- verfügbaren Daten und Ressourcen und
- geplanten Nutzern der Ergebnisse

Oftmals kann dabei eine gestufte Herangehensweise mit flächendeckenden Voranalyse mit vereinfachten Methoden sinnvoll sein, an die sich eine detaillierte Betrachtung für ausgemachte Gefährdungslagen und Risikogebiete anschließt.

Neben der Wahl der Vorgehensweise ist die Einstufung der Überflutungsgefährdung ein weiterer Bearbeitungsschwerpunkt für Schritt 1.

Zur Einstufung der örtlichen Überflutungsgefährdungen wird die Bildung von Gefährdungsklassen empfohlen, die einzelnen Siedlungsbereichen zuzuordnen sind:

- **geringe Überflutungsgefährdung**
- **mittlere Überflutungsgefährdung**
- **hohe Überflutungsgefährdung**

Für die Einstufung der Überflutungsgefährdung sind Kriterien wie Häufigkeit, Ausdehnung, Dauer und Dynamik von Überflutungen sowie die Intensität einer Überflutung, wie Wassertiefe und Fließgeschwindigkeit, maßgebend.

SCHRITT 2 – Abschätzung der möglichen Schäden

Der zweite Schritt umfasst die Bestimmung von Schadenspotenzialen. Schadenspotenziale sind die bei einer Überflutung möglichen bzw. zu erwartenden Schäden. Hierbei wird unterschieden zwischen nicht monetären Schäden (z. B. Gesundheit und Leben, Umwelt, Kulturgüter) und monetären Schäden.

Für einen Siedlungsbereich wird die Unterteilung in drei nutzungsspezifischen Schadenspotenzialklassen empfohlen.

geringes Schadenspotenzial	<ul style="list-style-type: none"> • überwiegend Wohnnutzung • keine Risikoobjekte • keine Gefahr für Leib und Leben
mittleres Schadenspotenzial	<ul style="list-style-type: none"> • gewerbliche Nutzung • einzelne Risikoobjekte • vereinzelt Gefahr für Leib und Leben
hohes Schadenspotenzial	<ul style="list-style-type: none"> • hochwertige Nutzung • diverse Risikoobjekte • Gefahr für Leib und Leben

SCHRITT 3 – Ermittlung und Bewertung des Überflutungsrisikos

Als letzter Schritt erfolgt die Risikoermittlung und -bewertung. Hier werden Informationen zur Gefährdung und zum Schadenspotenzial zusammengeführt, was Aussagen zu der Frage, mit welcher Wahrscheinlichkeit in einem vorgegebenen Gebiet mit welchen Schäden zu rechnen ist, liefert. Die Zusammenführung der Informationen erlaubt eine Bewertung der Situation. Zielsetzung ist es, unterschiedliche Risiken miteinander abzuwägen, um Handlungsschwerpunkte zu definieren.

Für die Bewertung des Überflutungsrisikos sind die vorhandenen Gefahreninformationen auszuwerten und in Bezug zu den Schadenspotenzialen zu setzen. Für eine systematische Risikobewertung wird ein pragmatischer Ansatz nach nachfolgendem Bewertungsschema empfohlen, bei dem Überflutungsgefährdung, Schadenspotenzial und Überflutungsrisiko in die Klassen „gering“, „mittel“ und „hoch“ unterteilt werden.

		Überflutungsrisiko		
Gefährdung	gering	gering	mittel	mittel
	mittel	gering	mittel	hoch
	hoch	mittel	hoch	hoch
		gering	mittel	hoch
		Schadenspotenzial		

Abb. 1/5.9: Bewertungsschema zur Klassifizierung des Überflutungsrisikos nach DWA-T1/2013

Zur Ermittlung des Überflutungsrisikos benötigt man die Einschätzung der Überflutungsgefährdung sowie die Einschätzung des Schadenpotenzials, die Verknüpfung aus beiden ergibt das Überflutungsrisiko. Das Bewertungsschema dient der Identifizierung von Risikoschwerpunkten und nachfolgend zur Herleitung von Vorsorgemaßnahmen. Auf kommunaler Ebene empfiehlt es sich, die Risikoschwerpunkte, in Abschätzung ihrer Abstufung, in einer Gefahrenkarte darzustellen.

Zusammenfassung

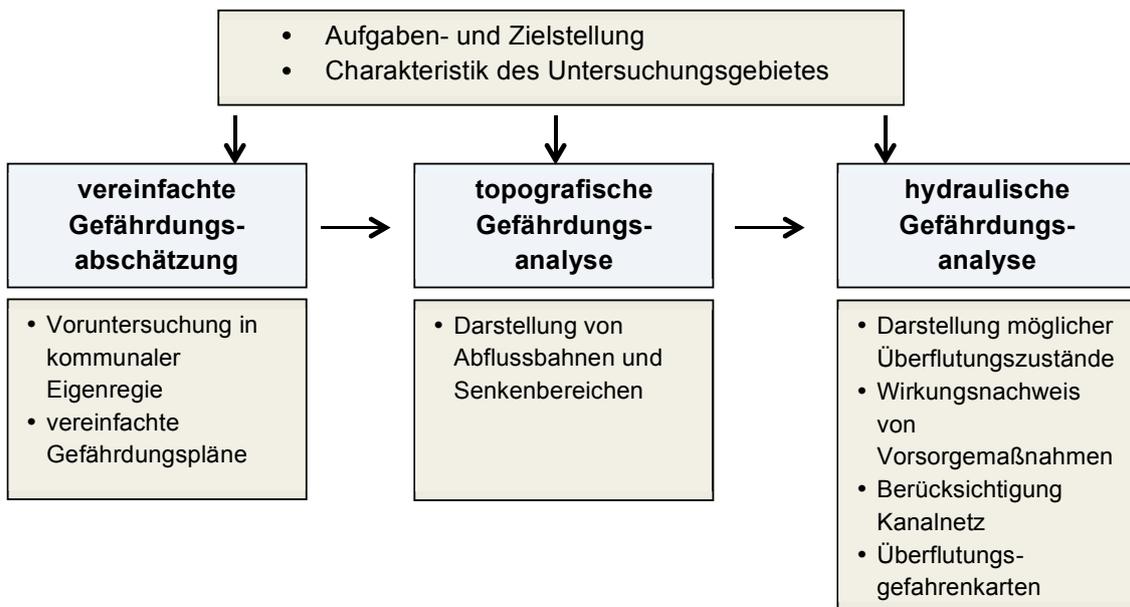
Die Ermittlung und Bewertung der Überflutungsgefährdungen für kommunale Bereiche wird in der nachfolgenden Abbildung zusammengefasst dargestellt (in Anlehnung an DWA, 2013).

5. Modellanwendung, Berechnungsverfahren und Vorgehensweisen für hydrologische und hydraulische Untersuchungen

1. Ausgangslage / Voruntersuchungen:

- Gibt es Auswertungen von Starkniederschlagsereignissen z. B. seitens der Feuerwehr?
- Welche überflutungsgefährdeten Bereiche sind bekannt?
- Gibt es in diesen Gebieten empfindliche Einrichtungen oder Risikoobjekte?
- Gibt es bereits Vorsorgemaßnahmen?
- Wo könnten die Ursachen für eine Überflutungsgefährdung liegen?
- Wie wird der Handlungsbedarf insgesamt eingeschätzt?
- Sind die Verantwortlichkeiten geregelt?
- Wie könnten Maßnahmen zum Überflutungsschutz finanziert werden?

2. Ermittlung der Überflutungsgefährdung



3. Abschätzung möglicher Schäden



4. Ermittlung und Bewertung des Überflutungsrisikos

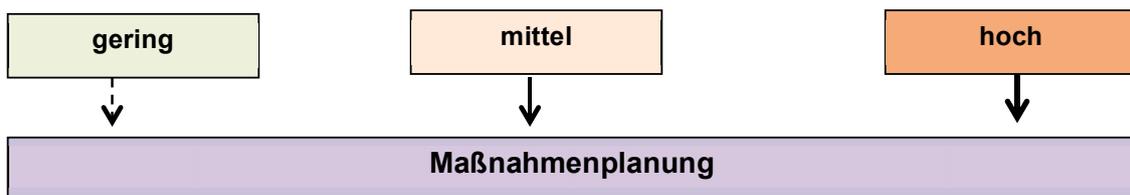


Abb. I/5.10:
Ermittlung und
Bewertung von
Überflutungs-
gefährdungen
für kommunale
Bereiche

Projektteil II

Modellregion Converter Niederung



6. Aufgaben- und Zielstellung

Die Auswertungen der Starkregenereignisse des Sommers 2011 haben gezeigt, dass die notwendigen Kenntnisse über eine gesamtwasserwirtschaftliche Abflusssituation im Einzugsgebiet häufig nicht in ausreichendem Maße bei den zuständigen Gemeinden, Behörden und Verbänden vorliegen. Neben einer teilweise fehlenden ganzheitlichen Betrachtungsweise der wasserwirtschaftlichen Zusammenhänge, wird die Bearbeitung der Thematik Niederschlagswasser durch lückenhafte Kenntnisse über den Anlagenbestand, wechselnde Zuständigkeiten und Lücken in der Gesetzeslage erschwert.

Für die gewählte Modellregion der Conventer Niederung ist ein Niederschlagswasserbeseitigungs- und Oberflächenwassermanagementkonzept zu erarbeiten, welches neben den Abflüssen aus der Siedlungswasserwirtschaft auch die Vorflutsituation und Niederschlagswasseranlagen anderer Rechtsträger in eine ganzheitliche Betrachtung einbezieht. Siedlungswasserwirtschaft, Gewässerausbau und Gewässerentwicklung sind dabei als Aufgabe aller beteiligten Akteure zu betrachten.

Für die Modellregion Conventer Niederung ergeben sich folgende Schwerpunkte in der Bearbeitung:

- Auswertung der Starkniederschlagsereignisse Sommer 2011
- Aufnahme des Ist-Zustandes der Entwässerungssysteme
- hydrologische / hydraulische Analyse der Entwässerungssysteme Niederschlagswasser und der Vorflutsysteme (gesamthydraulische Betrachtung)
- Defizitanalyse
- Handlungsempfehlungen / Lösungsansätze / Maßnahmepläne

7. Beschreibung des Untersuchungsgebietes

7.1. Modellregion Conventer Niederung

Die Modellregion Conventer Niederung erstreckt sich unmittelbar hinter der Ostseeküste zwischen Heiligendamm und der Gemeinde Börgerende-Rethwisch. Das Gebiet umfasst etwa 1200 ha, wovon ca. 246 ha Naturschutzgebiet sind. Kernstück der Niederung ist der Conventer See, der mit dem 1970 fertiggestellten Randkanal keine direkte Verbindung mehr zur Ostsee besitzt. Der Conventer See ist umgeben von Weideland. Zum Schutz vor Sturmfluten ist die Niederung eingedeicht und die Jemnitzschleuse errichtet worden. Zur besseren Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen ist in den 60er Jahren die Conventer Niederung melioriert worden, was eine teilweise Absenkung des Bodens bis zu 80 cm hervorgerufen hat. Mit den Meliorationsarbeiten sind ehemalige Zuflüsse in den Conventer See rückgebaut und über den Randkanal abgeleitet worden. Die Conventer Niederung wird verwaltet durch die Stadt Bad Doberan und das Amt Doberan-Land. In der be-



Abb. II/7.1: Übersicht Conventer Niederung

Kartengrundlage: © Geo Basis-DE/M-V, 2012

schriebenen Region befindet sich die Stadt Bad Doberan mit dem Ortsteil Heiligendamm sowie die Gemeinde Börgerende-Rethwisch. Neben der Stadt Bad Doberan als Mittelzentrum ist die Region ländlich geprägt. Einen regionaltypisch bedeutenden Stellenwert nehmen die Bereiche Kur- und Erholungswesen sowie der Tourismus ein. Durch die Conventer Niederung verläuft die Landesstraße L 12, die insbesondere die Ostseebäder und Küstenorte verkehrstechnisch erschließt.

Das hydrologische Einzugsgebiet der Conventer Niederung erstreckt sich vom eigentlichen Niederungsbereich bis in die Ortslagen Elmenhorst und Sievershagen, die an der westlichen Grenze der Hansestadt Rostock liegen. Vorflut für die Entwässerung der Niederung bildet der Randkanal. Die Entwässerung erfolgt über das Schöpfwerk Conventer Niederung. Der Randkanal ist ein Gewässer 2. Ordnung und fließt über die

Jemnitzschleuse in die Ostsee. Neben der Entwässerung der Conventer Niederung münden in den Randkanal die Doberaner Stadtbäche (Bollhäger Fließ, Althöfer Bach und Stülower Bach) sowie die Rotbäk und die Stege. Der Randkanal ist ein WRRL berichtspflichtiges Gewässer. Das Gewässer wurde in der Bewirtschaftungsvorplanung als künstlich/erheblich verändert eingestuft. Es ist im Bereich der Niederung eingedeicht.

7.2. Untersuchungsgebiet

Das gesamte Untersuchungsgebiet für die projektbezogene Bearbeitung umfasst neben dem östlichen Abschnitt der Conventer Niederung mit der Ortslage Börgerende-Rethwisch die angrenzenden Ortslagen Ostseebad Nienhagen und Admannshagen-Bargeshagen. Das Gebiet wird im Norden durch die Ostsee begrenzt, östlich schließt sich das großräumige Einzugsgebiet der Hansestadt Rostock an. Die Größe des Untersuchungsgebietes beträgt ca. 40 km², es umfasst etwa das hydrologische Einzugsgebiet der Conventer Niederung zzgl. des Einzugsgebietes Nienhagen.

Verwaltung/wasserwirtschaftliche Zuständigkeiten

Die Gemeinden Börgerende-Rethwisch, Ostseebad Nienhagen und Admannshagen-Bargeshagen werden durch das Amt Bad Doberan-Land verwaltet.

Die Fach- und Rechtsaufsichtsbehörde ist der Landkreis Rostock mit dem Landrat als Untere Verwaltungsbehörde. Die Untere Wasserbehörde ist Genehmigungsbehörde für Gewässer und Anlagen 2. Ordnung sowie wasserwirtschaftlicher Anlagen im Siedlungsbereich.

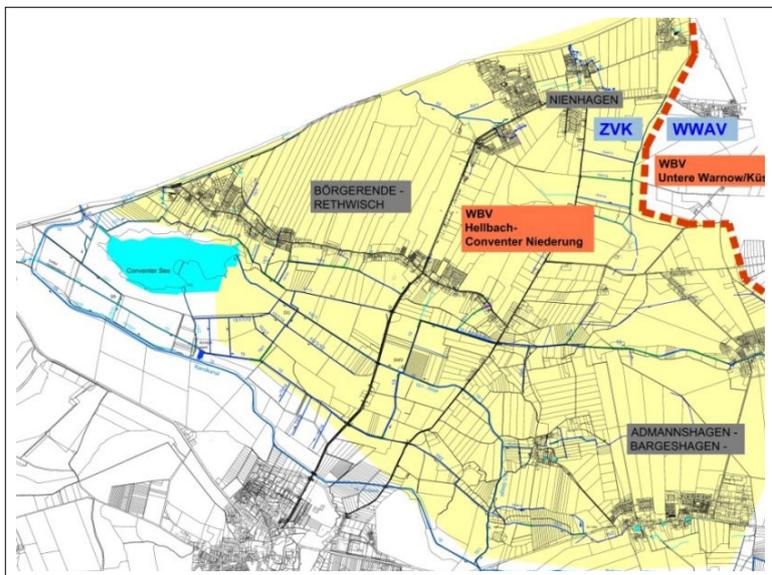


Abb. II/7.2:
Untersuchungs-
gebiet

Kartengrundlage: ZVK

Die öffentliche Wasserversorgung und Abwasserentsorgung ist dem Zweckverband KÜHLUNG (ZVK) mit Sitz in Bad Doberan übertragen worden. Die öffentlichen Entwässerungsanlagen (mit Ausnahme der Straßenentwässerungsanlagen) werden vom ZVK hergestellt, unterhalten und betrieben. Die Abwasserbeseitigung umfasst die:

- zentrale Schmutzwasserbeseitigung
- dezentrale Schmutzwasserbeseitigung
- zentrale Niederschlagswasserbeseitigung

Unterhaltungsverband für die Gewässer 2. Ordnung ist der Wasser- und Bodenverband „Hellbach-Conventer Niederung“ mit Sitz in Kröpelin. Für den Ausbau der Gewässer 2. Ordnung sind nach § 68 – LWaG M-V die Gemeinden zuständig.

Zuständig für den Vollzug bundes- und landesrechtlicher Vorschriften sowie Vorschriften aus dem Bereich der EU aus den Bereichen Landwirtschaft und Umwelt ist das Staatliche Amt für Landwirtschaft und Umwelt Mittleres Mecklenburg (StALU MM) mit Sitz in Rostock.

Im Bereich der Wasserwirtschaft besteht die Aufgabe darin, die Gewässer als Bestandteil des Naturhaushaltes und als Lebensgrundlage für die Menschen, Tiere und Pflanzen gemäß WHG und LWaG M-V zu bewirtschaften, zu schützen und zu pflegen sowie entsprechend der Zielstellung der EU-Wasserrahmenrichtlinie umzusetzen. Die StÄLU sind technische Fachbehörden für die Wasserbehörden.

Für die Förderung wasserwirtschaftlicher Vorhaben sind sie Bewilligungsbehörden. Sie nehmen Aufgaben des staatlichen Wasserbaus wahr und sind zuständig für Küsten- und Hochwasserschutz, Gewässerausbau und -entwicklung, die Unterhaltung der Gewässer 1. Ordnung und der zugehörigen Anlagen sowie den gewässerkundlichen Landesdienst.

Die Zuständigkeiten sind im § 107 LWaG M-V festgelegt.

Schutzgebiete

Bereiche des Untersuchungsgebietes sind Bestandteil nachfolgender Schutzgebiete:

- FFH-Gebiet Conventer Niederung
- Naturschutzgebiet Conventer Niederung
- Landschaftsschutzgebiet Kühlung

Schutzgebiete in Natur- und Landschaftsschutz sind Gebiete, die durch öffentliches Recht geschützt und deren Schutzgüter Bestandteile der Natur oder Landschaft sind.

Kartengrundlage: © Geo Basis-DE/IM-V, 2012

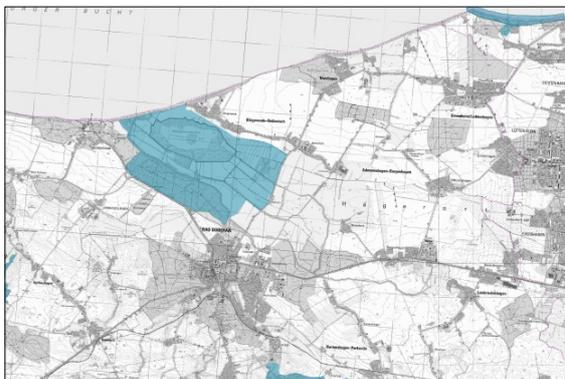


Abb. II/7.3:
FFH Gebiet
Conventer
Niederung

Abb. II/7.4:
LSG Kühlung

8. Auswertung der Starkniederschlagsereignisse Sommer 2011

Die Starkregenereignisse im Juli und August 2011 mit häufigen extrem ergiebigen Niederschlägen führten vielerorts in Mecklenburg-Vorpommern zu mehrfachen und langandauernden Überflutungerscheinungen.

8.1. Niederschlagshöhen

In Rostock-Warnemünde fiel im Zeitraum Juni bis August 2011 eine Regenmenge von 632 l/m² und damit rund das 3,2 fache des Normalen. Diese Menge lag über der Menge des durchschnittlichen Jahresniederschlags von 602 mm (Referenzzeitraum 1961 – 2010). Am 22. Juli meldete diese Station mit 111,4 l/m² auch die größte Tagesmenge des Jahres (vgl. WETTERDIENST, 2011).

Die Niederschlagshöhe von 344 mm im Juli 2011 betrug 484 % gegenüber dem Monatsmittel von 71 mm und auch im August folgte mit 192,9 mm eine extreme monatliche Niederschlagssumme (vgl. MIEGEL 2011, S 148).

Als besonders außergewöhnlich sind auch die Tagesniederschläge am 22. Juli mit 111,4 mm, am 28. Juli mit 52,3 mm, am 29. Juli mit 56,8 mm und am 6. August mit 53,3 mm zu bezeichnen (vgl. MIEGEL 2011, S 151). Der Gebietsmittelwert des Landes M-V betrug im Juli 336 % des langjährigen Monatsmittels (vgl. DWD, 2011).

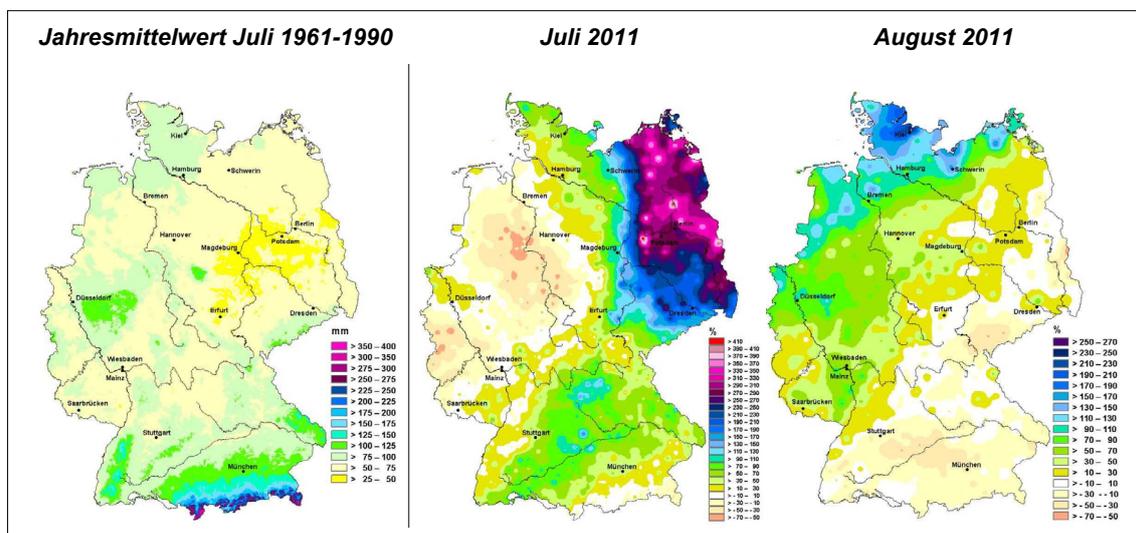


Abb. II/8.1:
Niederschlags-
höhen in
Deutschland

Quelle: DWD, 2011

8.2. Statistische Auswertung

Die Regenereignisse des 22./23. Juli und des 29./30. Juli sind mit zunehmender Dauer immer extremer geworden. Mit der Dauer $D = 12$ h wird das Ereignis vom 22. Juli zu einem 100-jährlichem Ereignis. Bei der Dauer $D = 24$ h liegen beide Ereignisse bei einem 1000 jährlichem Ereignis (vgl. MIEGEL 2011, S 156). Die Regenereignisse mit einer Regendauer von 10 min bis 4 h werden Ereignissen mit einer 5- bis 50-jährlichen Wahrscheinlichkeit zugeordnet (siehe auch nachfolgende Tabelle).

Dauer	Zeitspanne	Niederschlagssumme	Einordnung
10 min	06. August, 14:10 Uhr bis 14:20 Uhr	11,5 mm	T ≈ 10 a
30 min	06. August, 14:00 Uhr bis 14:30 Uhr	21,0 mm	T ≈ 12 a
60 min	06. August, 13:50 Uhr bis 14:40 Uhr	21,7 mm	T = 5 a
2 h	29. Juli, 04:00 Uhr bis 06:00 Uhr	35,0 mm	T = 20 a
3 h	29. Juli, 03:00 Uhr bis 06:00 Uhr	43,9 mm	T ≈ 42 a
4 h	29. Juli, 02:00 Uhr bis 06:00 Uhr	48,1 mm	T ≈ 50 a
6 h	22. Juli, 07:00 Uhr bis 13:00 Uhr	64,3 mm	T ≈ 170 a
9 h	22. Juli, 06:00 Uhr bis 15:00 Uhr	78,9 mm	T ≈ 360 a
12 h	22. Juli, 07:00 Uhr bis 19:00 Uhr	95,0 mm	T ≈ 1000 a
18 h	22. Juli, 04:00 Uhr bis 22:00 Uhr	111,0 mm	T ≈ 1000 a
24 h	22/23. Juli, 04:00 Uhr bis 04:00 Uhr	116,9 mm	T ≈ 1000 a
48 h	21. Juli, 13:00 Uhr bis 23. Juli, 13:00 Uhr	136,4 mm	T ≈ 1000 a
72 h	21. Juli, 09:00 Uhr bis 24. Juli, 09:00 Uhr	137,0 mm	T < 1000 a

Quelle: Miegel 2011

Tabelle II/8.1:
Einordnung der
Niederschlags-
summen

8.3. Folgen im Raum der Conventer Niederung

Die Conventer Niederung war eines der am stärksten vom Sommerhochwasser 2011 betroffenen Gebiete in Mecklenburg-Vorpommern. Das Gefahrenpotential für die Conventer Niederung wird infolge des Starkregeneignisses im Rahmen der HWRM-RL binnenseitig betrachtet.

Das gesamte Vorflutsystem war überlastet. Der Randkanal einschließlich der Eindeichung war nicht in der Lage, das anfallende Wasser schadlos abzuführen. Es kam zum „Überlaufen“ in die Conventer Niederung, was die ohnehin katastrophale Lage dort noch verschärfte. Es bestand die akute Gefahr eines Deichbruchs, der noch zu ungleich höheren Schäden und Gefährdungen geführt hätte. Das Schöpfwerk war trotz wochenlangem Volllastbetrieb nicht in der Lage, den Zielwasserstand im Niederungsbereich zu halten. Der Wasserstand stieg um zeitweilig bis zu 1,30 m über den Normalwert. Damit war nur noch eine unzureichende Vorflut für die einleitenden Gewässer 2. Ordnung gegeben.

Die Vorflutgräben konnten nur noch begrenzt in den Mahlbusen des Schöpfwerks entwässern. Insbesondere verrohrte Gewässer waren hydraulisch überfordert. Damit konnte in vielen Bereichen die Vorflut für die Niederschlagsentwässerung nicht mehr aufrechterhalten werden.



Quelle: ZVK



Abb. II/8.2:
Überflutung
Abwasser-
pumpwerk
Rethwisch Juli 2011

Abb. II/8.3:
Überflutung
Straßenkreuzung
Bad Doberan im
Juli 2011

In der Folge dieser Überlastung kam es zu erheblichen Schäden und Gefährdungen:

- die Vorflut für Wohn- und Gewerbeimmobilien war nicht mehr gegeben und es kam zu Überflutungen mit den entsprechenden Schäden
- Verkehrsflächen (Straßen und Radwege) wurden überflutet, teilweise über mehrere Wochen
- Anlagen der Schmutzwasserentsorgung wurden überflutet, fielen aus oder wurden in ihrer Funktion beeinträchtigt (Betriebsstörung Kläranlage Bad Doberan, Ausfall Hauptpumpwerk Neu Rethwisch, Abwasseraustritt an mehreren Stellen der Schmutzwasserkanalisation u.a.)
- Überflutungen von Grundstücksflächen und touristischen Anlagen durch wild abfließendes Oberflächenwasser
- großflächige und langanhaltende Überflutungen/Vernässungen landwirtschaftlicher Flächen
- Schädigung von Baumbeständen durch Vernässungen bzw. hohe Grundwasserstände
-



Abb. II/8.4-8.5:
Überflutung Con-
venter Niederung
im Juli 2011



Quelle: Carlo Schmidt

Eine Übersicht der Schwerpunktbereiche Conventer Niederung ist in der Anlage II/8.3 dargestellt.

8.4. Schlussfolgerungen

Allgemeine Schlussfolgerungen

Niederschlagsereignisse, wie sie im Juli und August 2011 auftraten, sind nicht zu beherrschen und in ihrer Intensität bisher in der betrachteten Region nicht bekannt gewesen. Bei diesen Ereignissen handelte es sich um Extremereignisse, die nicht als Maßstab für zukünftige Handlungsempfehlungen im Umgang mit Niederschlagswasser herangezogen werden können. Jedoch werden wir uns infolge des Klimawandels auf zunehmend regionale Starkregeneignisse einstellen müssen. Hauptaugenmerk soll dabei der Hochwasservorsorge geschenkt werden, u. a. ähnliche Ereignisse durch angepasstes Handeln und Bauen sowie angepasste Nutzungen besser vorbereitet zu sein (vgl. MIEGEL 2011, S 165). Zielstellungen und Maßnahmen bezüglich der Thematik Wasser-Klimawandel sind unter anderem durch den Deutschen Städtetag im Positionspapier (2012) „Anpassung an den Klimawandel - Empfehlungen und Maßnahmen der Städte“ ausgearbeitet worden.

Als „Nebeneffekt“ der Starkregenereignisse sind neben dem Aufzeigen von Schwachstellen auch die Suche nach Ursachen und Schuldigen angesichts der aufgetretenen Schäden in den Fokus gerückt worden. Als Ursachen sind genannt worden:

- zunehmende Versiegelung infolge Bebauung
- Anschluss neu bebauter Flächen an bestehende Entwässerungssysteme ohne entsprechende Anpassung
- falsche Einschätzung der Hochwassersituation bei Erschließungsarbeiten in urbanen Gebieten, Versäumnisse in der Bauleitplanung
- mangelhafte Unterhaltung und fehlende Grundreinigung der Fließgewässer, Bäche und Gräben
- mangelhafte Pflege und Unterhaltung der Ackerdrainagen
- unzureichender Hochwasserschutz
- Defizite im Kenntnisstand von Altbeständen

Weiterhin wurde aufgezeigt, dass Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten oftmals nur unzureichend bekannt sind, gleiches gilt für die aktuelle Gesetzeslage im Wasserrecht. Hierdurch werden die Nachbereitung und Bereitstellung von Lösungsansätzen zusätzlich erschwert.

Eine zweite Aufgabe der Nachbereitung wird daher sein, die Zusammenarbeit zwischen den Behörden und dem Bürger dahingehend zu verbessern, dass die Thematik Niederschlagswasser und Hochwasservorsorge offen und ergebnisorientiert diskutiert werden kann. Die Auseinandersetzung mit dem Thema Niederschlags- und Oberflächenwasser soll alle Akteure dahingehend sensibilisieren, nachhaltige Lösungen und Konzepte zur Hochwasservorsorge und Niederschlagswasserbewirtschaftung im gemeinschaftlichen Sinne zu diskutieren und zu entwickeln.

Eine eindeutige und für alle Beteiligten zufriedenstellende Lösung wird nicht der Regelfall sein. Neben der fachlichen Diskussion werden Überzeugungsarbeit, Kompromissbereitschaft, das Voranstellen gemeinnütziger Interessen und Eigenverantwortlichkeit die Diskussion begleiten.

Schlussfolgerungen für die Projektarbeit

Die Starkregenereignisse im Sommer 2011 haben eine Vielzahl von Schwachstellen im Bereich Niederschlags- und Oberflächenwasser aufgezeigt. Infolge unzureichender hydraulischer Leistungsfähigkeiten von Ableitungssystemen und unzureichender oder fehlender Vorflutverhältnisse kam es lokal zu einer Verschärfung von Hochwasser- und Überflutungssituationen.

Darüber hinaus wurden Versäumnisse, Problembereiche und teils unklare Verhältnisse im Umgang mit Niederschlagswasser an neuralgischen Punkten offengelegt. Aufgabe der Projektarbeit ist es, u. a. aus den Erfahrungen der Starkregenereignisse, die Schwachpunkte in der Örtlichkeit zu analysieren und daraus abgeleitet, angepasste und soweit möglich allgemeine, konzeptionelle Lösungsansätze zu entwickeln.

Die konzeptionellen Defizite liegen derzeit in einer fehlenden gesamthydraulischen Betrachtung des Vorflutsystems Conventer Niederung und des bei Starkniederschlagsereignissen nicht funktionierenden hydraulischen Regimes.

Betrachtungen von hydraulischen Schwerpunktbereichen liegen für einige Gewässerabschnitte in unterschiedlicher Qualität und mit unterschiedlichem Informationsgehalt vor und sind in eine einzugsgebiets-



bezogene hydraulische Bewertung zu überführen. Die Bemessung der Vorflutsystems ist auf die heutigen Anforderungen und den Stand der Technik entsprechend auszurichten. In Voraussetzung einer gesamthydraulischen Betrachtung, sind die Anlagenbestände Niederschlagswasser einschließlich der Vorflutsysteme aufzunehmen und zu dokumentieren, einschließlich der Dokumentation von Mängeln und Defiziten in der Bestandserfassung.

Mit der Bestandsanalyse und der hydraulischen Analyse sind gleichzeitig offene Fragestellungen, Schwachstellen und Problembereiche für das Untersuchungsgebiet im Bereich der Niederschlagswasserbeseitigung und des Oberflächenwassermanagements aufzunehmen und in die ganzheitliche wasserwirtschaftliche Betrachtung zu integrieren.

Aus den o. g. Betrachtungen und Analysen erfolgt eine Defizitanalyse für das gesamte Untersuchungsgebiet. Aus den Ergebnissen sind einzugsgebietsbezogen und zuständigkeitsübergreifend Maßnahmepläne und Handlungsempfehlungen für die Region der Conventer Niederung herzuleiten

9. Aufnahme Ist-Zustand

9.1. Örtliche Verhältnisse

9.1.1. Natürliche Standortverhältnisse

Das Relief der Conventer Niederung ist mit durchschnittlichen Geländehöhen von -0,3 m HN bis 0,00 m HN sehr eben. Außerhalb des Niederungsbereiches ist das Gelände in nordöstlicher und südöstlicher Richtung des Untersuchungsgebietes bis auf etwa 10 m HN ansteigend. Der Wasserstand des Conventer Sees liegt mit -0,3 m HN unterhalb des Wasserstandes der Ostsee. Im Niederungsbereich sind hohe Grundwasserstände von 0 bis 1 m unter Geländeoberkante zu verzeichnen. Außerhalb des Niederungsbereiches in Richtung Küste nimmt der Flurabstand des Grundwassers auf ca. 3 bis 10 m zu.

Das Kerngebiet der Conventer Niederung setzt sich neben dem Conventer See aus einem durch aperiodische Salzwassereinträge von Röhrichten und Bruchwäldern geprägten Verlandungsmoor sowie angrenzenden, auf der Endmoräne stockenden Buchenwäldern, zusammen. Im Niederungsbereich sind Niedermoore und anmoorige Standorte vorherrschend, außerhalb des Niederungsbereiches überwiegen grundwasserbestimmende Tieflerme.

9.1.2. Landnutzung

Die Region Conventer Niederung einschließlich deren Umland kann als ländlicher Raum definiert werden. Im Untersuchungsgebiet überwiegt eine landwirtschaftliche Nutzung. Die Conventer Niederung ist geprägt von Grünland- und Weideflächen. Im Kernbereich der Niederung werden Torfböden für die Heilbehandlung in der Reha-Klinik „Moorbad“ Bad Doberan entnommen. Außerhalb der Niederung dominieren intensiv genutzte Ackerflächen, die überwiegend künstlich entwässert werden. Im Einzugsgebiet Ostseebad Nienhagen sowie im Raum Bad Doberan sind kleinere Waldgebiete vorhanden. Im Küstenbereich befindet sich neben dem Nienhäger Forst als kleinräumiges Mischwaldgebiet ein schmaler Waldstreifen, der bis an den Rand der Kliffküste heranreicht.

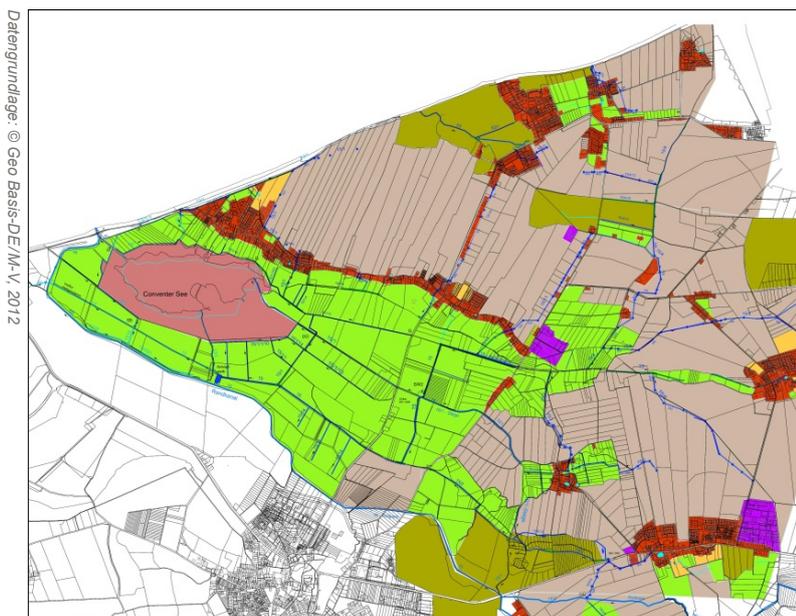


Abb. II/9.1:
Auszug aus
ANLAGE 9.1 -
Landnutzung im
Untersuchungs-
gebiet

9. Aufnahme Ist-Zustand

Die Siedlungsstruktur im Untersuchungsgebiet ist gekennzeichnet durch die Gemeinden Börgerende-Rethwisch, Ostseebad Nienhagen und Admannshagen-Bargeshagen. Größere gewerbliche Flächen existieren nur in Bargeshagen im Bereich der Bundesstraße 105. Die Siedlungsbereiche sind überwiegend ländlich geprägt, aufgrund der Nähe zur Ostseeküste sind vielfältige touristische Anlagen in den Ortslagen entstanden. Die Bebauungsdichte hat mit der Erschließung von Baugebieten in den letzten Jahrzehnten stark zugenommen, trotz des ländlichen Charakters ist die Flächenversiegelung in den Gebieten dementsprechend hoch einzuschätzen. Die Landnutzungsarten sind in der ANLAGE II/9.1 zeichnerisch dargestellt.

9.1.3. Abflussverhältnisse

Oberirdische Einzugsgebiete (EZG)

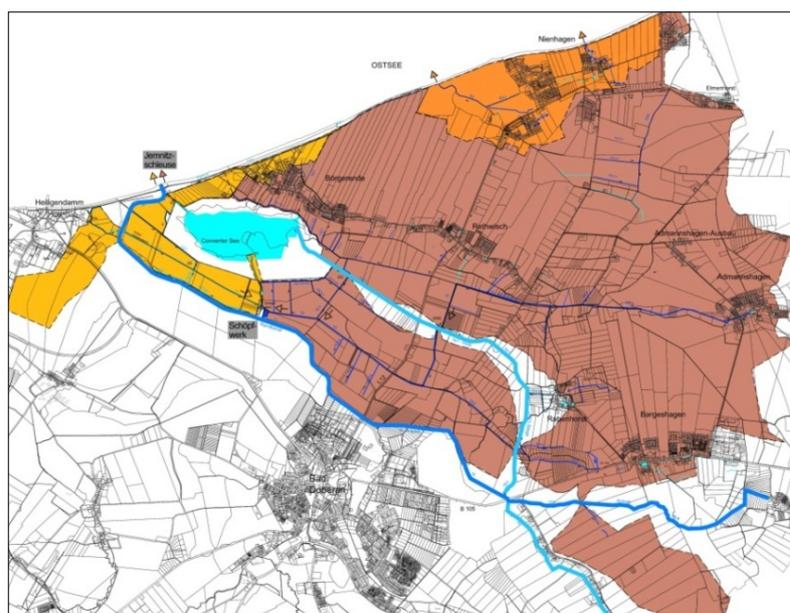
Für das Untersuchungsgebiet können drei hydrologische Einzugsgebiete definiert werden (siehe auch ANLAGE II/9.2 – Übersichtslageplan Oberirdische Einzugsgebiete):

- EZG I – Conventer Niederung (Vorflutsystem Graben 15)
- EZG II – Conventer Niederung (Vorflutsystem Graben 13)
- EZG III – Ostseebad Nienhagen (Vorflutsystem Graben 52, 53)

EZG	Größe	MQ	Vorflutsystem	
	ha	km²	l/(s x km²)	
I	3540	35,4	5,6	Schöpfwerk mit Überleitung in Randkanal
II	32	3,2	4,7	Schöpfwerk mit Überleitung in Randkanal
III	33	3,3	5,1	Direkteinleitung in die Ostsee (2 Einleitpunkte)

Tabelle II/9.1:
Kenndaten
Einzugsgebiet

MQ-Daten (mittlere Abflusspende des Teilgebietes): Quelle LUNG 2012



Datengrundlage: © Geo Basis-DE/M-V, 2012

Abb. II/9.2:
Auszug aus
ANLAGE II 9.2
- Oberirdische
Einzugsgebiete

9. Aufnahme Ist-Zustand

Das hydrologische Einzugsgebiet der Conventer Niederung erstreckt sich vom eigentlichen Niederungsbereich bis in die Ortslagen Elmenhorst und Sievershagen, die an der westlichen Grenze der Hansestadt Rostock liegen. Die Einzugsgebietsgröße beträgt etwa 40 km². Vorflut für die Entwässerung der Niederung bildet der Randkanal. Die Entwässerung erfolgt über das Schöpfwerk Conventer Niederung. Der Randkanal ist ein Gewässer 2. Ordnung und fließt über die Jemnitzschleuse in die Ostsee. Neben der Entwässerung der Conventer Niederung münden in den Randkanal die Doberaner Stadtbäche (Bollhäger Fließ, Althöfer Bach und Stülower Bach) sowie die Rotbäk und die Stege. Die Stege zweigt nördlich der B 105 über eine Stauanlage ab und mündet als eigenständiges Gewässer in den Conventer See. Der Randkanal ist ein WRRL berichtspflichtiges Gewässer. Das Gewässer wurde in der Bewirtschaftungsvorplanung als künstlich/erheblich verändert eingestuft. Es ist im Bereich der Niederung eingedeicht.

Das hydrologische Einzugsgebiet des Ostseebades Nienhagen erstreckt sich vom Nienhäger Forst in östlicher Richtung bis auf Höhe des „Technoparkes“, in südlicher Richtung bildet in etwa die Landesstraße die Gebietsgrenze. Es umfasst den Siedlungskern der Ortslage Nienhagen sowie angrenzende Grünland- und Waldflächen. Die Einzugsgebietsgröße ist mit etwa 3,3 km² sehr klein. Hauptvorfluter ist das Gewässer 53, das durch den Nienhäger Forst verläuft und als offener Graben in die Ostsee einmündet. Ein zweiter kleinerer Vorfluter ist das Gewässer 52, das als verrohrter Graben in Richtung Ostsee verläuft. Der Auslauf befindet sich im Bereich der Steilküste.

Vorflutsysteme

Mit der Komplexmelioration der Conventer Niederung in den 60er Jahren wurde ein integriertes System geschaffen, das sich aus folgenden wesentlichen Bestandteilen zusammensetzt:

Randkanal (Gewässer 2. Ordnung)

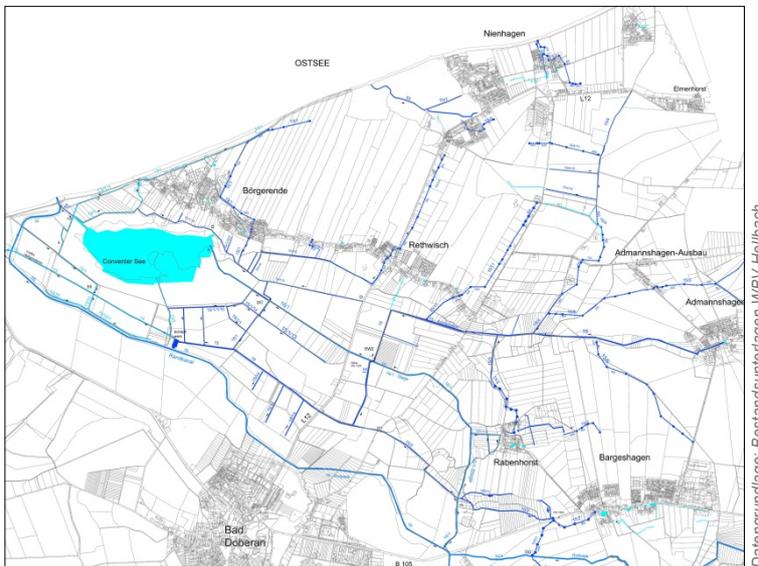
- fließt über die Jemnitzschleuse in die Ostsee
- nimmt über das Schöpfwerk das gesamte Wasser aus der Conventer Niederung auf
- verläuft höhenmäßig oberhalb der Conventer Niederung und ist daher eingedeicht

Schöpfwerk

- fördert das gesamte Wasser aus der Niederung in den höher gelegenen Randkanal

Vorflutgräben (Gewässer 2. Ordnung)

- leiten das Wasser zum Mahlbusen des Schöpfwerks
 - sichern die Vorflut für die Ortslagen der Gemeinden Bad Doberan, Börgerende-Rethwisch und Admannshagen-Bargeshagen
 - verlaufen teilweise verrohrt, insbesondere innerhalb der Ortslagen
-



Datengrundlage: Bestandsunterlagen WBV Heilbach

Abb. II/9.3:
Auszu. a.s
ANLAGE II 9.3
- Vorflutssysteme
im Untersu-
chungsgebiet

Die wichtigsten Vorfluter im Untersuchungsgebiet sind:

Gewässer 15 (Achterbeek)

- Hauptvorfluter für die Conventer Niederung (WRRL-berichtspflichtig)
- Einzugsgebiet Conventer Niederung bis Admannshagen
- Gesamtlänge ca. 9 km
- offenes Grabensystem mit mehreren Teilzuflüssen
- Einbindung in den Mahlbussen am Schöpfwerk

Gewässer 15/1

- Einzugsgebiet Börgerende
- Gesamtlänge ca. 2,7 km
- verrohrter Graben DN 200 bis DN 800
- Einbindung in das Grabensystem Conventer Niederung

Gewässer 15/1/4

- Einzugsgebiet Rethwisch bis Ortseingang Nienhagen
- Gesamtlänge ca. 3,8 km, davon ca. 1,8 km verrohrt
- verrohrter Abschnitt DN 300 bis DN 500
- Einbindung in das Grabensystem Conventer Niederung

Gewässer 15/2

- Einzugsgebiet Bargeshagen
- Gesamtlänge ca. 2 km, davon ca. 700 m verrohrt
- verrohrter Abschnitt DN 800
- Einbindung in das Gewässer 15 (Achterbeek)

Gewässer 15/4 (Grenzgraben)

- Einzugsgebiet Nienhagen/Elmenhorst
- Gesamtlänge ca. 3,8 km, davon ca. 1,8 km verrohrt
- verrohrter Abschnitt DN 600/DN 700
- mehrere Teilzuflüsse
- Einbindung in das Gewässer 15 (Achterbeek)

Gewässer 15/5

- Einzugsgebiet Admannshagen Ausbau
- Gesamtlänge ca. 2,8 km
- verrohrter Graben DN 500/DN 600
- Einbindung in das Gewässer 15/4 (Grenzgraben)

Gewässer 13/1

- Einzugsgebiet Börgerende - Deichstraße
- Gesamtlänge ca. 3,4 km, davon ca. 800 m verrohrt
- verrohrter Graben DN 400 bis DN 900
- Einbindung in das das Grabensystem Conventer Niederung

Gewässer 53 (53, 53/1, 53/2)

- Einzugsgebiet Nienhagen
- Gesamtlänge ca. 2,7 km, davon verrohrt ca. 500 m
- verrohrter Graben DN 300 bis DN 800
- Einleitung in die Ostsee

Das Vorflutsystem ist in der ANLAGE II/9.3 dargestellt.

Fotodokumentation Vorfluter Conventer Niederung



Abb. II/9.4:
Schöpfwerk Con-
venter Niederung

Abb. II/9.5:
Randkanal

Abb. II/9.6:
Graben 15 –
Rethwisch/
Kiebitzweg



Abb. II/9.7:
Graben 15 –
Richtung
Schöpfwerk



Abb. II/9.8:
Graben 15/1/4 –
Rethwisch/L22



Abb. II/9.9:
Graben 15/2 –
Stauhaltung



Abb. II/9.10:
Graben 53 –
Nienhäger Holz



Abb. II/9.11:
Graben 52/1 –
Auslauf



Fotos: ZVK

9.2. Dokumentation Anlagenbestand Niederschlagswasser

9.2.1. Vorbemerkungen

Das Kapitel 9.2. umfasst die Bestandsaufnahme und Dokumentation des Anlagenbestandes Niederschlagswasser im Untersuchungsgebiet. Hierzu zählen:

- technischer Anlagenbestand Niederschlagswasser ZVK (Regenwasserkanäle, Grundstücksentwässerung, Regenrückhaltebecken)
- sonstiger Anlagenbestand Niederschlagswasser (Bürgermeisterkanäle, privater Anlagenbestand, Dränleitungen, Gräben, Teiche ...)
- Einleitpunkte gemäß wasserrechtlicher Erlaubnis
- Gewässer 2. Ordnung

Der bekannte Anlagenbestand ist entsprechend den vorliegenden Bestandsunterlagen sowie vereinzelt Vor-Ort-Untersuchungen aufgenommen und zeichnerisch dokumentiert worden. Die zeichnerische Darstellung erfolgt in der CAD-Anwendung Bricscad. Teilabschnitte der Gewässer 2. Ordnung sind bereits in die Datenbank der aktuellen GIS-Anwendung des ZVK übertragen worden.

Zielstellung ist die lagegenaue Dokumentation des aktuellen Anlagenbestandes Niederschlagswasser als Grundlage für die nachfolgenden Untersuchungen, Analysen und Beschreibung von Maßnahmen.

Die Dokumentation des Anlagenbestandes erfolgt in Zuordnung zu den jeweiligen Gemeinden.

9.2.2. Verwendete Datengrundlagen/ Bestandsunterlagen

Für die Bearbeitung der Aufgabenstellung werden insbesondere die nachfolgenden Datengrundlagen bzw. Bestandsunterlagen herangezogen:

Geografisches Informationssystem (GIS) ZVK

- automatisierte Liegenschaftskarte (ALK)
- digitaler Leitungskataster Siedlungsentwässerung

→ Das GIS liefert mit den ALK-Daten die Grundlagenkarte sowie umfangreiche Bestandsdaten der Entwässerungssysteme. Die Daten sind koordinatengetreu (lagesicher).

Topografische Karten 1:10000 WBV „Hellbach-Conventer Niederung“

- Anlagenbestand Gewässer 2. Ordnung (offen und verrohrt)
- Anlagenbestand Dränleitungen

→ Abgebildet werden überwiegend Altbestände mit einer ungefähren Lagegenauigkeit. Die Nennweiten der verrohrten Abschnitte sind überwiegend bekannt, Sohlhöhen und Grabenprofile werden nicht mitgeliefert. Der dargestellte Bestand an sonstigen Meliorationsanlagen (z. B. Dränsammler) ist insbesondere in den Ortslagen teilweise nicht aktuell.



-
- **Digitale Orthofotos (DOP) (Geodaten der Vermessungs- und Katasterbehörden M-V (GEOBASIS-DE/M-V 2010))**
 - **Bestandsvermessungen in den Ortslagen**
 - Prüfung und ggf. Aktualisierung und Vervollständigung des vorliegenden Leitungsbestandes
 - topografische Punkte
 - **Aufmaße im Bereich der Gewässer 2. Ordnung mittels GPS**
 - Vervollständigung des vorliegenden Anlagenbestandes in Teilbereichen (Geländehöhen, Wasserstände, Sohlhöhen, Grabenprofile)
 - **Sonstige Unterlagen**
 - Archivunterlagen, Planunterlagen, B-Pläne, wasserrechtliche Erlaubnisse der Unteren Wasserbehörde
 - **Vor Ort-Erkundungen**

9. Aufnahme Ist-Zustand

9.2.3. Gemeinde Börgerende-Rethwisch

9.2.3.1. Beschreibung der Entwässerungssysteme

Die Ortsteile Börgerende und Rethwisch werden über mehrere Vorfluter, die die Ortslagen in Richtung Niederung queren, entwässert.

Für die Ableitung des Niederschlagswassers sind nach 1990 verschiedene Ableitungssysteme hergestellt worden. Bis auf einzelne Bereiche sind in der gesamten Ortslage zentrale Anlagen zur Niederschlagswasserbeseitigung vorhanden, die überwiegend im öffentlichen Raum liegen. Diese Anlagen dienen der Straßenentwässerung und teilweise der Grundstücksentwässerung. Hierzu gehören:

- Niederschlagswasserkanäle DN 200 bis DN 600
- 9 Regenrückhaltebecken
- Teichanlagen
- Entwässerungsgräben

Daneben existieren in Teilbereichen Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, sowohl im privaten als auch im öffentlichen Bereich. Alle neu entstandenen Wohngebiete verfügen über ein zentrales Entwässerungssystem Niederschlagswasser.

Nachfolgend sind einige Entwässerungssysteme zusammengefasst für die Ortsteile Börgerende und Rethwisch aufgeführt.

Gebiet	NW-System	GE	RRB	SE	Vorfluter	Einleitmenge	Schwachstellen
1	2	3	4	5	6	7	8
Börgerende							
Waterkant B-Plan 15	NWK DN 200 - DN 600	x	-	x	Graben 13/1 (verrohrt)	228 l/s	im Bereich des Vorfluters
Parkstraße B-Plan 17	NWK DN 300 - DN 400	x	-	x	Graben 13/1 (Stichgraben)	50 l/s	-
Strandweg	NWK DN 300, Versickerung	x	x	x	Graben 13/1 (Stichgraben)	Ohne (Überlauf)	Oberflächenwasser Versickerung
Zeltplatz	Sickerleitungen	-	-	x	Graben 13/1	nicht bekannt	Oberflächenwasser
Reitcamp B-Plan 16	NWK DN 300- DN 400	x	x	x	Graben 15/1 (verrohrt)	9,5 l/s (gedrosselt)	Oberflächenwasser
Sonnensteg B-Plan 9	NWK DN 250, Versickerung	-	x	x	Graben 15/1 (verrohrt)	9,5 l/s (gedrosselt)	-
Driftweg B-Plan 4	NWK DN 250- DN 300	x	-	x	Graben 15/1 (verrohrt)	-	-
Waterkant B-Plan 7	NWK DN 300- DN 500	x	-	x	Graben 13/1 (verrohrt)	233 l/s	-
Fischerweg B-Plan 14	NWK DN 300 - DN 500	x	-	x	Graben 15/1/10	89 l/s	-
Conventer See/ Wiesengrund	NWK DN 300 - DN 600	x	-	x	Graben 15/1/10/2	239 l/s	Altbestand im Bereich Am Conventer See

Tab. II/9.2: Entwässerungssysteme Niederschlagswasser Börgerende-Rethwisch

9. Aufnahme Ist-Zustand

Gebiet	NW-System	GE	RRB	SE	Vorfluter	Einleitmenge	Schwachstellen
1	2	3	4	5	6	7	8
An den Weiden / Am Bootsgraben	NWK DN 300 - DN 600	x	-	x	Graben 15/1	75 l/s	Altbestand
Pierkoppel/ Seestraße	NWK DN 300 - DN 500	x	x	x	Graben 15/1/4	-	-
Pierkoppel	NWK DN 300	x	-	x	Graben 15/1 (verrohrt)	35 l/s	Oberflächenwasser
Seestraße Nr. 27-59	NWK DN 300 - DN 400	x	-	x	Teich	-	-
Rethwisch							
Bürgerender Str. 14 - 17	NWK DN 300	x	-	x	NWK Seestraße	-	-
Bürgerender Str. 3 - 12	Sickerschächte	-	-	x	-	-	-
Pappelhof	NWK DN 200	x	x	x	Graben 15/1/4 über Teich	40 l/s	prov. Anschluss Dränleitung DN 300
Storchenwiese / B-Plan 2	NWK DN 200 – DN 400	x	x	x	Graben 15/1/4 über Teich	40 l/s	-
Münsterblick	NWK DN 200 – DN 250	x	-	x	Graben 15/1/4 (verrohrt)	20 l/s	-
Nienhäger Chaussee	NWK DN 300	-	-	x	Graben 15/1/4 (verrohrt)	17,6 l/s (Straßenentwässerung)	-
Nienhäger Chaussee Nr. 1-7	NWK DN 150	x	-	x	Graben 15/1/4 (verrohrt)	-	Altbestand, Oberflächenwasser
Rapsweg / Schulstraße	NWK DN 200 – DN 600	x	x	x	Graben 15	200 l/s	-
Südliche Schulstraße	NWK DN 200 – DN 600	x	-	x	Graben 15/11	200 l/s	-

- Spalte 2 =** vorhandenes Entwässerungssystem Niederschlagswasser
- Spalte 3 =** Grundstücksentwässerung Niederschlagswasser (Grundstücksanschluss vorhanden)
- Spalte 4 =** Regenrückhaltebecken
- Spalte 5 =** Anlagen zur Straßenentwässerung vorhanden
- Spalte 7 =** Einleitmenge gemäß wasserrechtlicher Erlaubnis
- Spalte 8 =** bekannte Schwachstellen in der Örtlichkeit gemäß Bestandsaufnahme

Die kanalisierten Einzugsgebiete für Bürgerende-Rethwisch sind in der ANLAGE II/9.4 dargestellt. Sie ergeben sich aus den jeweiligen an den Regenwassersammler angeschlossenen öffentlichen Verkehrsflächen sowie den angeschlossenen privaten Grundstücksflächen. Die angeschlossenen privaten Grundstücksflächen sind entsprechend der vorliegenden Verbrauchsstellen Niederschlagswasser zugeordnet.

Hierbei sind Abweichungen mit der Örtlichkeit möglich, dies wäre in Einzelfällen gesondert zu prüfen.

9. Aufnahme Ist-Zustand

9.2.3.2. Grundstücksentwässerung

Eine Vielzahl der privaten Grundstücksflächen in Börgerende-Rethwisch ist an die zentrale Niederschlagswasserbeseitigung des ZVK über einen Grundstücksanschluss angeschlossen. Dies betrifft insbesondere die neuen Baugebiete. Daneben existieren grundstückseigene Versickerungsanlagen (in der Regel Flächenversickerung), Zisternen sowie private Entwässerungsleitungen, die in unterschiedliche Systeme zur Niederschlagswasserbeseitigung einbinden.

In der ANLAGE II/9.4 sind die Grundstücksflächen, die an eine zentrale Niederschlagswasserentsorgung angeschlossen sind, dargestellt. Nachfolgend werden einzelne Bereiche für Börgerende-Rethwisch aufgeführt, die über nicht öffentliche Grundstücksentwässerungsanlagen Niederschlagswasser verfügen (siehe auch ANLAGE II/9.5).

	Gebiet	Grundstücksentwässerung	Einleitstelle	Bemerkung
1)	Börgerende			
1	An den Dünen	Private Entwässerungsleitungen, Anschluss an „Bürgermeisterkanal“ (BMK)	Regenrückhaltebecken (ehem. Teichkläranlage)	BMK teilweise abgängig, genauer Lageverlauf nicht bekannt
2	Am Krug	Private Entwässerungsleitungen, Anschluss an BMK	Leitungsbestand ZVK	
3	Zeltplatz (Ostseeferien-camp)	2 Pumpenanlagen (Straßenentwässerung), Sickerleitungen, Rückhaltg.	Graben 13/1	Einleitmenge neu definieren
4	Feriensiedlung Strandweg	Versickerung		Stauanässe bei Starkregen
5	Sonnensteg	Dränenentwässerung	Leitungsbestand ZVK	
6	Seestraße-südl. Bereich	Versickerung, Altbestand	Vorflut = Grabensystem	
7	Wiesengrund	teilweise Überläufe und grundstückseigene Ableitungen	rückseitiger Entw.-graben mit Anschluss an Bestand ZVK	
8	An den Weiden	teilw. BMK sowie Ableitung in Graben	Gewässer 15/1 (BMK), Teich (Graben)	Graben = Gemeindegrundsück
9	Am Bootsgraben	BMK	Leitungsbestand ZVK, Teich	
10	Pierkoppel	teilweise Versickerung		teilweise Abfluss auf öffentlichen Flächen
Rethwisch				
1	Börger. Str./Schmiedeweg	Versickerung, Altkanal – Details nicht bekannt	Gewässer 2. Ordnung	
2	Nienhäger Chaussee	BMK	Graben mit Anschluss an Gewässer 2. Ordnung	Kanal teilw. abgängig
3	Kleingartenanlage	teilw. privater Leitungsbestand	Graben mit Anschluss an Gewässer 2. Ordnung	
4	Schulstraße	GSA nicht bekannt		
5	Schulstraße	Versickerung, Altkanal, teilw. Anbindung an Kanal Schulstraße		Details nicht bekannt

Tab. II/9.3:
Übersicht nicht öffentliche Grundstücksentwässerung

9. Aufnahme Ist-Zustand

9.2.3.3. Rückhaltung

In der Gemeinde Börgerende-Rethwisch sind nachfolgende technische Anlagen zur Rückhaltung von Regenwasser vorhanden.

RRB	Flur Flurstück	Größe m ²	Übergabe ZVK	Grunddienstb.	Ableitung	Bemerkung
Börgerende						
Deichstraße	2 38/16	7.500	-	-	20 l/s Graben 13/1, wasserrechtl. Erlaubnis von 28.01.2010	Eigentum ZVK, ehem. Ox.teich
Driftweg	1 25/5	900	23.06.08	18.06.09	Überlauf in Kanalbestand	Löschwasserentnahme
Sonnensteg/ Ferienpark Arielle	1 27/5	2.100	17.12.09	31.05.10	9,5 l/s Graben 15/1, wasserrechtl. Erlaubnis von 14.05.2009	Einleitmenge prüfen
Strandweg	1 19/2	1.500	23.06.08	13.05.09	Überlauf DN 150 in Graben 13/1	Löschwasserentnahme
Wischengrund	2 148/1	500	23.06.08	13.05.09	nicht bekannt	Funktionsweise prüfen, Nutzungsvereinbarung mit Eigentümer
Rethwisch						
Seestraße	1 1/1 2/9	950	26.03.09	10.06.09	Überlauf in Kanalbestand	
Pappelhof	1 9/11	200	-	-	Kanalbestand DN 200	Privatgrundstück kein Vertrag
Börgerender Straße	3 21/5	1600	-	-	40 l/s Graben 15/1/4, wasserrechtl. Erlaubnis von 28.01.2010	Privatgrundstück kein Vertrag, Löschwasserentnahme
Rapsweg	2 30/48	1500	-	-	Kanalbestand DN 600	Privatgrundstück kein Vertrag, Löschwasserentnahme



Abb. II/9.12:
RRB Driftweg



Abb. II/9.13:
RRB Strandweg



Abb. II/9.14:
RRB Seestraße



Abb. II/9.15:
RRB Pappelhof



Fotos: ZVK



Abb. II/9.16:
RRB Bürger-
der Straße

Abb. II/9.17:
RRB Rapsweg

9. Aufnahme Ist-Zustand

9.2.3.4. Einleitpunkte

Für die Gemeinde Börgerende-Rethwisch sind nachfolgende Einleitpunkte aus der Siedlungsentwässerung in die Gewässer 2. Ordnung bekannt.

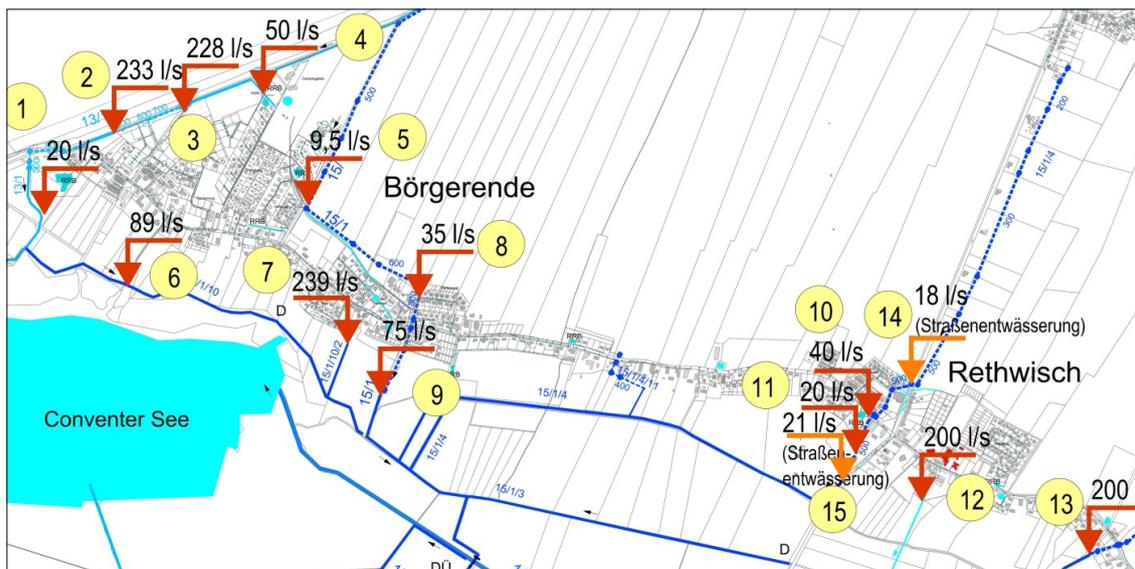


Abb. II/9.18:
Einleitpunkte
Börgerende-
Rethwisch

Kartengrundlage: ZVK

	Einleitpunkt	Menge l/s	Einzugsgebiet	Wasserrechtl. Erlaubnis	Bemerkung
Börgerende					
1	Deichstraße Graben 13/1	20	Seestr. Erlenweg, An den Dünen (gedrosselt über RRB)	28.01.2010	
2	Deichstraße Graben 13/1, verrohrt	233	B-Plan 7 Waterkant	15.10.2009	
3	Deichstraße Graben 13/1, verrohrt	228	B-Plan 15, 7 Waterkant	24.09.2008	Menge inkl. Campingplatz
4	Strandweg, Graben 13/1	50	B-Plan 17 Strandweg	17.11.2010	
5	Driftweg Graben 15/1	9,5	B-Plan 9, 16 Reitcamp, Arielle (gedrosselt über RRB)	14.05.2009	Einleitmenge prüfen
6	Graben 15/1/10	89	Fischerweg, Seestr.	19.09.2006	
7	Graben 15/1/10	239	An den Weiden, Wiesengrund	12.04.2007	
8	Graben 15/1	75	Am Bootsgraben, Seestraße	29.07.2009	
9	Graben 15/1	35	WG Pierkoppel	28.01.2010	

Tab. II/9.5:
Übersicht
Einleitpunkte
Börgerende-
Rethwisch

	Einleitpunkt	Menge l/s	Einzugsgebiet	Wasserrechtl. Erlaubnis	Bemerkung
Rethwisch					
10	Börgerender Str., Graben 15/1/4 verrohrt	40	Pappelhof, Storchenwiese, Börgerender Str. (gedrosselt über RRB)	28.01.2010	
11	Graben 15/1/4 verrohrt	22	Münsterblick	15.05.2001	
12	Schulstraße Graben 15	200	Schulstraße, Rapsweg (gedrosselt über RRB)	28.01.2010	
13	Schulstraße, Graben 13/1	200	südl. Schulstraße	28.01.2010	
14	Nienhäger Chaussee (L12)	17,6	Straßenentwässerung		Straßenbaulasträger
15	Doberaner Straße (L12)	20,8	Straßenentwässerung		Straßenbaulasträger

Die Einleitpunkte für die gesamte Modellregion sind in der Anlage II/9.7 lagemäßig dargestellt.

9.2.3.5. Sonstiger Anlagenbestand

In Tabelle II/9.6 sind die nach derzeitigem Kenntnisstand bekannten sonstigen Anlagen Niederschlagswasser, die sich im Einzugsbereich der Gemeinde Börgerende-Rethwisch befinden, erfasst. Hierzu zählen öffentliche Anlagen der Gemeinde und private Entwässerungsanlagen (Bürgermeisterkanäle, Grundstücksentwässerungsanlagen, Meliorationsanlagen) sowie Anlagen von Straßenbaulasträgern. Die Zuordnung der Anlagen erfolgt nach derzeitigem Kenntnisstand gemäß den Definitionen im Kapitel 2.6. Projektteil I – Grundlagen.

Für einen Teil der Anlagen Niederschlagswasser ist keine eindeutige Zuordnung möglich. Die Zuordnung dieser Anlagen erfolgt im Rahmen der Nachbearbeitung.

	Anlagenbestand	Zuordnung	Einleitstelle	Bemerkung
Bürgerende				
1	Erlenweg -Grundstücksentwässerung	private Entwässerungsleitung	Regenrückhaltebecken (ehem. Teichkläranlage)	
2	An den Dünen -Grundstücksentwässerung, „Bürgermeisterkanal“	private Entw.- leitungen, Zuordnung BMK prüfen	RRB (ehem. Teichkläranlage)	BMK teilweise abgängig, genauer Lageverlauf nicht bekannt
3	Am Krug - Grundstücksentwässerung, „Bürgermeisterkanal“	private Entw.- leitungen, Zuordnung BMK prüfen	Anlagenbestand ZVK	genauer Lageverlauf BMK nicht bekannt
4	Ostseeferiencamp - Grundstücksentwässerung	private Entwässerungsleitungen	Gewässer 2. Ordnung 13/1	
5	„Bürgermeisterkanal“	privat	Grabensystem	teilweise abgängig, Eigentümer wünscht Stilllegung
6	Meliorationsanlage Nennweite > DN 200	privat	Grabensystem	
7	Am Conventer See -Grundstücksentwässerung	private Entwässerungsleitungen	Anlagenbestand ZVK	
8	An den Weiden - Entwässerungsgräben, Teich	Gemeinde (Gräben)	Feuerlöschteich	
9	An den Weiden - „Bürgermeisterkanal“	privat	Verrohrter Graben 15/1	
10	Am Bootsgraben - „Bürgermeisterkanal“	Zuordnung BMK prüfen	Anlagenbestand ZVK	
11	Wischengrund -Grundstücksentw., Meliorationsanlage	privat	Anlagenbestand ZVK	genauer Anlagenbestand nicht bekannt
12	Seestraße - „Bürgermeisterkanal“	Zuordnung BMK prüfen	Anlagenbestand ZVK	Verlauf rückwärtig der Grundstücke Nr. 1 – 21
13	Seestraße – Meliorationsanlage Nennweite > DN 200	privat	Verrohrter Graben 15/1/4/11	

9. Aufnahme Ist-Zustand

	Anlagenbestand	Zuordnung	Einleitstelle	Bemerkung
Rethwisch				
1.1	Bürgerender Str. - Straßenentw.	Gemeinde	-	Sickerschächte
1.2	Bürgerender Str. - Straßenentw.	Gemeinde	Feuerlöschteich	
2	Seestraße – Meliorations- anlage Nennweite >DN 200	Privat	verrohrter Graben 15/1/4/11	genauer Anlagenbestand nicht bekannt
3	Pappelhof – Meliorations- anlage Nennweite >DN 200	Privat	Anlagenbestand ZVK (provisorisch)	keine Vorflut
4.1	L12 – Nienhäger Chaussee - Straßenentwässerung	Land M-V	verrohrter Graben 15/1/4	
4.2	L12 – Doberaner Straße - Straßenentwässerung	Land M-V	offener Graben 15/1/4	
5	Nienhäger Chaussee - „Bürgermeisterkanal“	Zuordnung BMK prüfen	verrohrter Graben 15/1/4	
6	Rosenwinkel - Straßenentw.	Gemeinde	Leitungsbestand Kreisstraße	
7.1	Schulstraße - Straßenentw.	Landkreis Rostock	Anlagenbestand ZVK	
7.2	Schulstraße - Straßenentw.	Landkreis Rostock	Anlagenbestand ZVK	teilw. Grundstücksanschlüsse vorhanden
8	Kleingartenanlage - Grundstücksentwässerung	Privat	Entwässerungsgraben	
9	Schulstraße - Meliorationsanlagen	Privat	Grabensystem	genauer Anlagenbestand nicht bekannt

Der Sonstige Anlagenbestand Niederschlagswasser ist weiterhin in der ANLAGE II/9.6 lagemäßig dargestellt.

9.2.3.6. Anlagenbestand Gewässer 2. Ordnung

Im Siedlungsbereich der Gemeinde Börgerende-Rethwisch befinden sich nachfolgende Hauptvorfluter:

- Gewässer 15 (Achterbeek)
- Gewässer 15/1
- Gewässer 15/1/4/11
- Gewässer 15/1/4
- Gewässer 15/1/10/2
- Gewässer 15/11
- Gewässer 13/1

Die genannten Gewässer bilden die unmittelbare Hauptvorflut für die abflusswirksamen Flächen im Einzugsgebiet der Gemeinde Börgerende-Rethwisch. Die abflusswirksamen Flächen setzen sich zusammen aus dem kanalisierten Einzugsgebiet der Siedlungsentwässerung und dem Oberflächenabfluss unbefestigter Flächen bzw. der Dränentwässerung. Die Vorfluter binden über das Grabensystem in der Conventer Niederung in den Mahlbusen am Hauptschöpfwerk ein und werden von dort in den Randkanal überführt. Die einzelnen Vorfluter im Niederungsbereich werden hier nicht separat aufgeführt, sie bilden jedoch mit den o.g. Hauptvorflutern ein komplexes hydraulisches System für die Entwässerung der Conventer Niederung.

Die Hauptvorfluter sind in den ANLAGEN II/9.14.1 bis 9.14.3 lagemäßig dargestellt.

9.2.4. Gemeinde Ostseebad Nienhagen

9.2.4.1. Beschreibung der Entwässerungssysteme

Das Ostseebad Nienhagen wird über mehrere Vorflutssysteme in Richtung Ostsee sowie in Richtung Conventer Niederung entwässert. Hauptvorflut für die Niederschlagswasserentwässerung der Ortslage bildet das Grabensystem (Gewässer 53) im Nienhäger Holz, das einen natürlichen Abfluss in die Ostsee besitzt. Das Grabensystem entwässert das gesamte Ortszentrum sowie die Bebauung an der Landesstraße. Die vorhandene Bebauung im Bereich des Schulweges wird über das verrohrte Gewässer 52 entwässert. Der Auslauf dieses Gewässers befindet sich im Bereich der Steilküste. Die Wohngebiete „An den Weiden“ und „Technopark“ entwässern in das Grabensystem der Conventer Niederung.

Für die Ableitung des Niederschlagswassers sind nach 1990 verschiedene Ableitungssysteme hergestellt worden, in Teilbereichen existieren Altbestände. Bis auf einzelne Abschnitte im Bereich der Landesstraße sind in der gesamten Ortslage zentrale Anlagen zur Niederschlagswasserbeseitigung vorhanden, die überwiegend im öffentlichen Raum liegen. Diese Anlagen dienen der Straßenentwässerung und der Grundstücksentwässerung. Hierzu gehören:

- Niederschlagswasserkanäle DN 200 bis DN 1000
- 7 Regenrückhaltebecken
- Entwässerungsgräben

Die kanalisiert Einzugsgebiete für Nienhagen sind in der ANLAGE II/9.8 dargestellt. Sie ergeben sich aus den jeweiligen an den Regenwassersammler angeschlossenen öffentlichen Verkehrsflächen sowie den angeschlossenen privaten Grundstücksflächen. Die angeschlossenen privaten Grundstücksflächen sind entsprechend der vorliegenden Verbrauchsstellen Niederschlagswasser zugeordnet. Hierbei sind Abweichungen mit der Örtlichkeit möglich, dies wäre in Einzelfällen gesondert zu prüfen.

Die tabellarische Erfassung der Entwässerungssysteme Niederschlagswasser für das Ostseebad Nienhagen ist in der ANLAGE Tabellen, Tabelle 1 dargestellt.

9.2.4.2. Grundstücksentwässerung

Die Mehrheit der privaten Grundstücksflächen im Ostseebad Nienhagen ist an die zentrale Niederschlagswasserbeseitigung des ZVK über einen Grundstücksanschluss angeschlossen. In der ANLAGE II/9.8 sind die Grundstücksflächen, die an die zentrale Niederschlagswasserentsorgung angeschlossen sind, dargestellt.

In den ANLAGEN Tabellen, Tabelle 2 werden einzelne Bereiche für Nienhagen dargestellt, die über nicht öffentliche Grundstücksentwässerungsanlagen Niederschlagswasser verfügen (siehe auch ANLAGE II/9.9).

9.2.4.3. Rückhaltung

Die technischen Anlagen zur Rückhaltung von Niederschlagswasser sind in den ANLAGEN Tabellen, Tabelle 3 dargestellt.

Beispiele Regenrückhaltebecken im Ostseebad Nienhagen

Abb. II/9.19:
RRB Waldes-
saum



Abb. II/9.20:
RRB Hofstraße



Abb. II/9.21:
RRB Kliffstraße



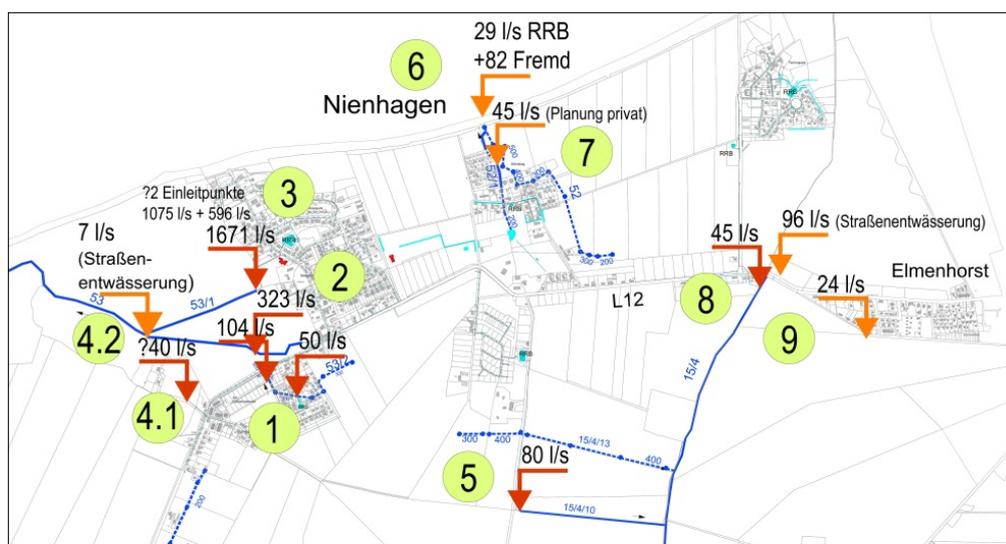
Abb. II/9.22:
RRB Schulweg



Fotos: ZVK

9.2.4.4. Einleitpunkte

Für die Gemeinde Ostseebad Nienhagen sind nachfolgende Einleitpunkte aus der Siedlungsentwässerung in die Gewässer 2. Ordnung bekannt.



Kartengrundlage: ZVK

Abb. II/9.23:
Einleitpunkte
Ostseebad
Nienhagen

Die Einleitpunkte Niederschlagswasser sind in den ANLAGEN Tabellen, Tabelle 4 für das Ostseebad Nienhagen dargestellt.

9.2.4.5. Sonstiger Anlagenbestand

In den ANLAGEN Tabellen, Tabelle 5 sind die nach derzeitigem Kenntnisstand bekannten sonstigen Anlagen Niederschlagswasser, die sich im Einzugsbereich der Gemeinde Ostseebad Nienhagen befinden, erfasst. Der sonstige Anlagenbestand Niederschlagswasser ist in der ANLAGE II/9.10 lagemäßig dargestellt.

9.2.4.6. Anlagenbestand Gewässer 2. Ordnung

Im Siedlungsbereich der Gemeinde Ostseebad Nienhagen befinden sich nachfolgende Hauptvorfluter:

- Gewässer 53 mit 53/1 (Grabensystem Nienhäger Holz)
- Gewässer 53/2
- Gewässer 52
- Gewässer 15/4

Die genannten Gewässer bilden die unmittelbare Hauptvorflut für die abflusswirksamen Flächen im Einzugsgebiet der Gemeinde Ostseebad Nienhagen. Die abflusswirksamen Flächen setzen sich zusammen aus dem kanalisiertem Einzugsgebiet der Siedlungsentwässerung und dem Oberflächenabfluss unbefestigter Flächen bzw. der Dränenwässerung. Die Hauptvorfluter 52, 53, 53/1 und 53/2 binden in die Ostsee ein, der Vorfluter 15/4 in das Grabensystem der Conventer Niederung.

Die Vorfluter 53, 53/1 und 53/2 sind in den ANLAGEN II/9.15 lagemäßig dargestellt.

9.2.5. Gemeinde Admannshagen-Bargeshagen

9.2.5.1. Beschreibung des Entwässerungssysteme

Die Ortsteile Admannshagen und Bargeshagen sind über mehrere Vorfluter, die die Ortslagen in Richtung Niederung queren, erschlossen. Die Ortsteile Admannshagen und Admannshagen Ausbau werden über den Hauptvorfluter Gewässer 15 (Achterbeek) und den Vorfluter Gewässer 15/5 entwässert. Der Ortsteil Bargeshagen entwässert über den Vorfluter 15/2 mit Anbindung an das Gewässer 15. Eine Ausnahme bildet das Gewerbegebiet (B-Plan 1) im östlichen Teil von Bargeshagen, das anfallende Niederschlagswasser wird gedrosselt über ein Regenrückhaltebecken in das Gewässer 16/4 (Rotbaek) eingeleitet.

Für die Ableitung des Niederschlagswassers sind nach 1990 verschiedene Ableitungssysteme hergestellt worden. Bis auf vereinzelte Bereiche sind in den gesamten Ortslagen zentrale Anlagen zur Niederschlagswasserbeseitigung vorhanden, die überwiegend im öffentlichen Raum liegen. Diese Anlagen dienen der Straßenentwässerung und in großen Teilen der Grundstücksentwässerung. Hierzu gehören:

für Admannshagen:

- Niederschlagswasserkanäle DN 300 bis DN 500
- 3 Regenrückhaltebecken
- Teichanlagen
- Entwässerungsgräben

für Bargeshagen:

- Niederschlagswasserkanäle DN 300 bis DN 1000
- 3 Regenrückhaltebecken
- Teichanlagen
- Entwässerungsgräben

In Bargeshagen bilden die kanalisiertes Entwässerungssysteme Niederschlagswasser mit den vorhandenen Teichanlagen an der B 105 (Kätheteich, Bauerteich, großer Teich) ein hydraulisches System. Die Entwässerung der öffentlichen Verkehrsflächen einschließlich der B 105 sowie der vorhandenen Bebauung erfolgt über Niederschlagswasserkanäle in die Teiche. Die Anbindung der Entwässerungssysteme an das Gewässer 2. Ordnung 15/2 (verrohrter Graben DN 800) erfolgt über den Großen Teich am Ortsausgang in Richtung Bad Doberan. Die Straßenentwässerungsanlagen entlang der B 105 sind mit dem Straßenausbau neu hergestellt worden. Alle neu entstandenen Wohngebiete bzw. Gewerbegebiete verfügen über ein zentrales Entwässerungssystem Niederschlagswasser.

Die kanalisiertes Einzugsgebiete für Admannshagen-Bargeshagen sind in der ANLAGE II/9.11 dargestellt. Sie ergeben sich aus den jeweiligen an den Regenwassersammler angeschlossenen öffentlichen Verkehrsflächen sowie den angeschlossenen privaten Grundstücksflächen. Die angeschlossenen privaten Grundstücksflächen sind entsprechend der vorliegenden Verbrauchsstellen Niederschlagswasser zugeordnet. Hierbei sind Abweichungen mit der Örtlichkeit möglich, dies wäre in Einzelfällen gesondert zu prüfen. Die tabellarische Erfassung der Entwässerungssysteme Niederschlagswasser für die Gemeinde Admannshagen-Bargeshagen ist in der ANLAGE Tabellen, Tabelle 6 dargestellt.

9.2.5.2. Grundstücksentwässerung

Die Mehrheit der privaten Grundstücksflächen in der Gemeinde Admannshagen-Bargeshagen ist an die zentrale Niederschlagswasserbeseitigung des ZVK über einen Grundstücksanschluss angeschlossen. In der ANLAGE II/9.11 sind die Grundstücksflächen, die an die zentrale Niederschlagswasserentsorgung angeschlossen sind, dargestellt.

In den ANLAGEN Tabellen, Tabelle 7 werden einzelne Bereiche für Admannshagen-Bargeshagen dargestellt, die über nicht öffentliche Grundstücksentwässerungsanlagen Niederschlagswasser verfügen (siehe auch ANLAGE II/9.12).

9.2.5.3. Rückhaltung

Die technischen Anlagen zur Rückhaltung von Niederschlagswasser sind in der ANLAGE Tabellen, Tabelle 8 dargestellt.

9.2.5.4. Einleitpunkte

Für die Gemeinde Admannshagen-Bargeshagen sind nachfolgende Einleitpunkte aus der Siedlungsentwässerung in die Gewässer 2. Ordnung bekannt.

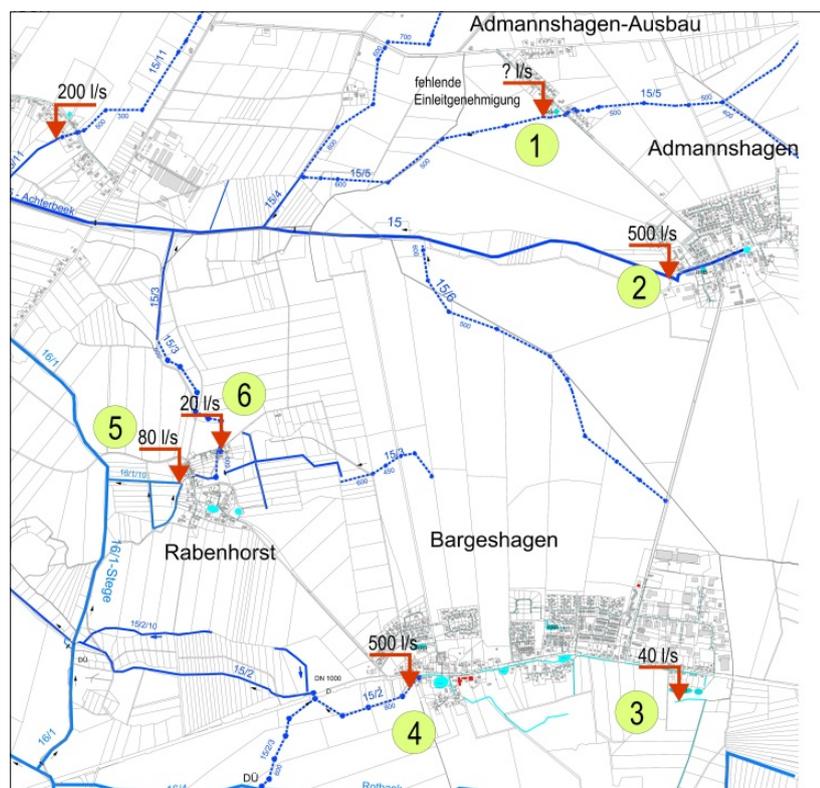


Abb. II/9.24:
Einleitpunkte
Admannshagen-
Bargeshagen

Die Einleitpunkte Niederschlagswasser sind in der ANLAGE Tabellen, Tabelle 9 für die Gemeinde Admannshagen-Bargeshagen dargestellt.



9.2.5.5. Sonstiger Anlagenbestand

In der ANLAGE Tabellen, Tabelle 10 sind die nach derzeitigem Kenntnisstand bekannten sonstigen Anlagen Niederschlagswasser, die sich im Einzugsbereich der Gemeinde Admannshagen-Bargeshagen befinden, erfasst. Der sonstige Anlagenbestand Niederschlagswasser ist in der ANLAGE II/9.13 lagemäßig dargestellt.

9.2.5.6. Anlagenbestand Gewässer 2. Ordnung

Im Siedlungsbereich der Gemeinde Admannshagen-Bargeshagen befinden sich nachfolgende Hauptvorfluter:

- Gewässer 15/5
- Gewässer 15 (Achterbeek)
- Gewässer 15/2
- Gewässer 15/4 (Grenzgraben)

Die genannten Gewässer bilden die unmittelbare Hauptvorflut für die abflusswirksamen Flächen im Einzugsgebiet der Gemeinde Admannshagen-Bargeshagen. Die abflusswirksamen Flächen setzen sich zusammen aus dem kanalisierten Einzugsgebiet der Siedlungsentwässerung und dem Oberflächenabfluss unbefestigter Flächen bzw. der Dränenwässerung. Der Hauptvorfluter 15 (Achterbeek) bindet in den Mahlbusen des Schöpfwerkes ein, mit Ableitung in den Randkanal. Die Vorfluter 15, 15/4 und 15/5 sind in den ANLAGEN II/9.16.1 und 9.16.2 lagemäßig dargestellt.

10. Hydrologische /Hydraulische Untersuchung

10.1. Aufgaben- und Zielstellung

Im Untersuchungsgebiet der Conventer Niederung kam es nach Starkregenereignissen zu mehreren Systemüberlastungen, infolgedessen Flächen überflutet wurden. Es kam zu Hochwasser auf Grund hoher Pegelstände an den Fließgewässern sowie zu hochwasserähnlichen Zuständen infolge wild abfließenden Oberflächenwassers, welches sich inner- und außerorts in Senken sammelte. Nachfolgend werden beide Ereignisse unter dem Begriff „Hochwasser“ betrachtet. Zur Ableitung technischer sinnvoller Lösungsansätze ist im Vorfeld eine systematische hydrologische und hydraulische Analyse der Örtlichkeit unabdingbar.

Grundlage dieser Analyse ist die hydrologische und hydraulische Untersuchung der Entwässerungssysteme in der Modellregion. Sie umfasst dabei die ganzheitliche Betrachtung der Entwässerungssysteme mit der Betrachtung der Abflüsse im Gelände, in der Siedlungsentwässerung und in den Vorflutgewässern. Dabei sind insbesondere die Auswirkungen von Starkregenereignissen auf die Entwässerungssysteme darzustellen, die zu Überflutungsgefährdungen infolge einer hydraulischen Überlastung führen können, wie die nachfolgende Abbildung aufzeigt.

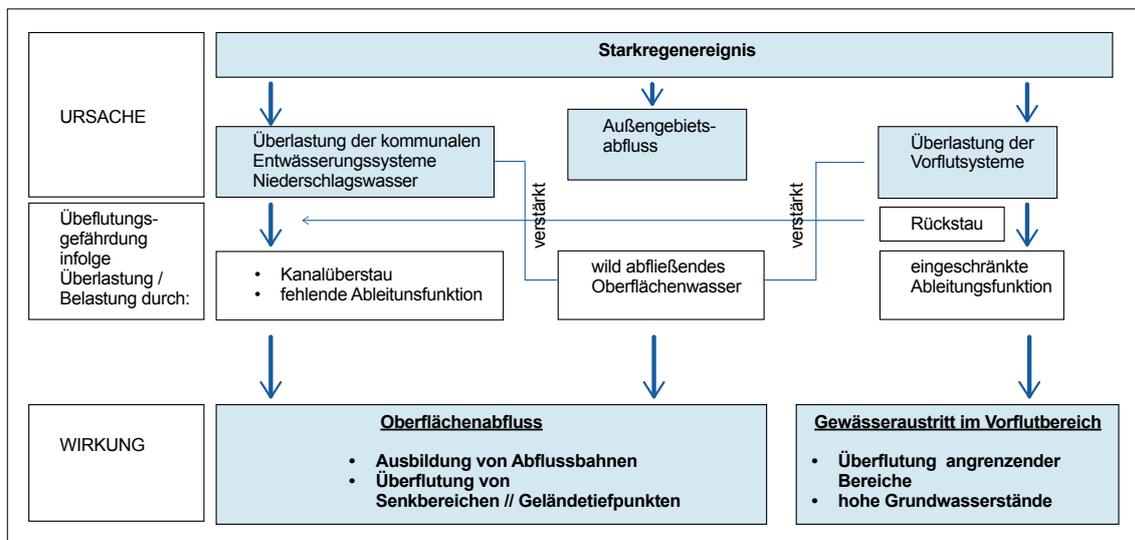


Abb. II/10.1:
Betrachtete
Prozesse von
Überflutungsge-
fährdungen infol-
ge Starkregen-
ereignisse

Die Untersuchung dient dem Kenntnisstand über die hydraulische Leistungsfähigkeit der Entwässerungssysteme und der Ermittlung örtlicher Überflutungsgefährdungen. Dabei sind Niederschlagsereignisse unterschiedlicher Wiederkehrwahrscheinlichkeiten wie HQ 2, 5, 20 sowie HQ 100 für die Systeme der Siedlungsentwässerung und die Vorflutsysteme zu betrachten. Im Ergebnis der Untersuchungen sind Maßnahmen abzuleiten, die dem Schutz und der Vorsorge vor Überflutungen infolge von Hochwasser dienen.

10.2. Vorgehensweise

Die hydrologische und hydraulische Untersuchung für die Conventer Niederung erfolgt mit der Bearbeitung in drei Schritten.

Schritt 1 besitzt den Charakter einer Voruntersuchung und dient mit Hilfe der vereinfachten Gefährdungsabschätzung der Identifizierung und Verortung von durch Überflutung betroffenen Siedlungsbereichen. Mit diesem Schritt lassen sich allgemein weitere notwendige Untersuchungsbedarfe für ein Untersuchungsgebiet ableiten. Für die Modellregion werden die Ergebnisse der Voruntersuchung insbesondere mit der Auswertung der Starkniederschlagsereignisse im Sommer 2011 hergeleitet.

Schritt 2 und 3 stellen detaillierte Betrachtungen dar, die nachfolgend aus der Ergebnisauswertung von Schritt 1 abgeleitet werden. Der Umfang dieser weiterführenden Untersuchungen wird im Wesentlichen durch die gewählten Zielstellungen für ein Untersuchungsgebiet definiert. Für die Modellregion ergeben sich mit der Gefährdungsabschätzung aus Schritt 1 Untersuchungsbereiche, die nachfolgend detaillierte Betrachtungen erfordern. Der gewählte ganzheitliche Ansatz erfordert weiterhin eine komplexe Betrachtung aller Entwässerungssysteme in der Modellregion. Als Grundlage für die Untersuchung des hydraulischen Regimes in der Conventer Niederung ist insbesondere der Nachweis der Leistungsfähigkeit des Hauptvorflutsystems der Conventer Niederung für unterschiedliche Hochwasserszenarien zu führen. Des Weiteren werden Entwässerungssysteme in den Ortslagen (Vorfluter, Niederschlagswasserkanäle) hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit geprüft.

Tab. II/10.1:
Schritte der hydrologischen und hydraulischen Untersuchung

	Beschreibung	Zielstellung	Methodik
1.	Identifizierung überflutungsgefährdeter Bereiche	<ul style="list-style-type: none"> Identifizierung und Verortung betroffener Bereiche (Überflutungsgefährdung in den Siedlungsbereichen) 	vereinfachte Gefährdungsabschätzung
2.	Untersuchung der Siedlungsentwässerungssysteme Niederschlagswasser	<ul style="list-style-type: none"> Nachweis der hydraulischen Leistungsfähigkeit Ermittlung von Schwachstellen 	einfache Verfahren als erste Abschätzung
3.	Untersuchung der Vorflutsysteme	<ul style="list-style-type: none"> Nachweis der hydraulischen Leistungsfähigkeit Ermittlung von Wasserständen Ermittlung von Hochwasser-risikobereichen 	hydrologische und hydraulische Modellierung

Die einzelnen Bearbeitungsschritte, Vorgehensweisen und Ergebnisdarstellungen für die Schritte 1 bis 3 werden in den nächsten Kapiteln beschrieben.

Die Ergebnisauswertung erfolgt in Kapitel 11 – Defizitanalyse.

10.3. Untersuchung der Entwässerungssysteme

10.3.1. Identifizierung überflutungsgefährdeter Bereiche (Voruntersuchung)

Mit der Voruntersuchung werden nicht geordnete Oberflächenabflüsse infolge Überlastungszustände der Entwässerungssysteme sowie Außengebietsabflüsse betrachtet, die Überflutungen von Senkenbereichen und die Ausbildung von Abflussbahnen zur Folge haben. Die Identifizierung und räumliche Eingrenzung potenzieller Gefährdungsbereiche mit der Ermittlung der Überflutungsursachen dienen dabei als Grundlage für notwendige kommunale und private Vorsorgemaßnahmen.

Grundlage der Voruntersuchung sind Bestandsunterlagen, topografische Karten und vorliegende Fotodokumentationen.

Die Bearbeitung der Aufgabenstellung erfolgt weiterhin unter Berücksichtigung der Konzeption zum vorbeugenden Hochwasserschutz in Börgerende-Rethwisch, aufgestellt durch das Institut biota im Dezember 2011.

10.3.1.1. Methodik, Modellwahl, Arbeitsschritte

Die Ermittlung von Überflutungsgefährdungen in den Ortslagen erfolgt durch eine vereinfachte Gefährdungsabschätzung sowie für Bereiche in Börgerende-Rethwisch durch eine topographische Gefährdungsanalyse. Die Vorgehensweisen sind im Themenband T1/2013 „Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge“ der DWA beschrieben und im Kapitel 5.3.4, Teil I – Grundlagen dargestellt.

Nachfolgend werden Methodik und Arbeitsschritte zusammengefasst dargestellt:

Methodik	Risikoanalyse – Schritt 1 gemäß DWA, 2013
Verfahren	vereinfachte Gefährdungsabschätzung/ topografische Gefährdungsanalyse (GIS-Analyse)
Arbeitsschritte	<p>Vereinfachte Gefährdungsabschätzung</p> <ul style="list-style-type: none"> o Vor Ort-Begehungen o Auswertung Bestandsunterlagen/Fotodokumentationen o Auswertung der Starkregenereignisse (siehe auch Kapitel 8) o Darstellung der Gefährdungsbereiche <p>Topografische Gefährdungsanalyse (aus Konzept von biota)</p> <ul style="list-style-type: none"> o Erstellung eines digitalen Geländemodells o Ermittlung von Senkenbereichen und Abflussbahnen o Vergleich der Ergebnisse mit den vor Ort dokumentierten Problembereichen
Ziel/Ergebnis	<ul style="list-style-type: none"> o Identifizierung überflutungsgefährdeter Bereiche o Ableitung detaillierter Betrachtungen

Tab. II/10.2.:
Vorgehensweise
zur Ermittlung
von Überflutungsgefährdungen

10.3.1.2. Ergebnisse

Die Ergebnisse sind insbesondere für die Ortslagen Börgerende-Rethwisch und Ostseebad Nienhagen aus Vor Ort-Begehungen in Kombination mit der Auswertung der Starkregenereignisse abgeleitet worden. Für Bereiche in Börgerende und Rethwisch (Nr. 2, 5 und 6) liegen topografische Gefährdungsanalysen, aufgestellt durch das Institut biota, vor.

Die Ergebnisse sind in nachfolgender Tabelle sowie in der ANLAGE II/10.1 dargestellt. Die farblich dargestellten Punkte werden in den nachfolgenden Kapiteln detailliert beschrieben.

Nr.	Art	Ursache	Betroffenheit
Conventer Niederung			
1	Überflutung, hohe Grundwasserstände	Überlastung Vorfluter, Gewässeraustritt	angrenzende Wohnbebauung
Börgerende			
2	Überflutung Senkenbereich	Zufluss aus Außengebiet,	Campingplatz, Reitcamp, Wohnbebauung
3	Vernässung infolge Oberflächenwasser	unzureichende Versickerungsfähigkeit der Böden bei Starkregen,	Wohnbebauung (Ferienhaussiedlung)
4	Oberflächenabfluss	Zufluss aus Außengebiet	private Grundstücke
Rethwisch			
5	Überflutung	fehlende Ackerentwässerung, Überlastung der Entwässerungssysteme	Verkehrsflächen, Entwässerungssysteme
6	Überflutung Senkenbereich	Zufluss aus Außengebiet,	Wohnbebauung, Ackerflächen, Verkehrsflächen
7	Überflutung	Überlastung Vorfluter, Gewässeraustritt	technische Anlage, Wohnbebauung, Grünland
Ostseebad Nienhagen			
8	Überflutung Senkenbereich	Zufluss aus Außengebiet,	Wohnbebauung, Verkehrsflächen
9	Überflutung	fehlende Vorflut, Oberflächenabfluss	Feuerwehrgelände, Grünland
10	Überflutung, Beeinträchtigung der Wohnbebauung	Oberflächenwasser, Grundwasserstände, Überlastung der Entwässerungssysteme	Verkehrsflächen, Wohnbebauung
11	Vernässung	Zufluss aus Aussengebiet, fehlende Ableitung	private Grundstücksflächen
Admannshagen-Bargeshagen			
12	Oberflächenabfluss	Überlastung Vorfluter	Wohnbebauung Steinbeck
13	Überflutung Senkenbereich	Zufluss aus Aussengebiet	Wohnbebauung, Verkehrsflächen

Tab. II/10.3.: Identifizierung überflutungsgefährdeter Bereiche in den Ortslagen

10.3.2. Untersuchung der Entwässerungssysteme Niederschlagswasser

In Kapitel 9.2 ist der technische Anlagenbestand Niederschlagswasser für die Gemeinden Börgerende-Rethwisch, Admannshagen-Bargeshagen sowie Ostseebad Nienhagen beschrieben und dargestellt. Die Niederschlagsentwässerung in den Ortslagen erfolgt weitestgehend über Niederschlagswasserkanäle einschließlich Anlagen zur Regenrückhaltung in Zuständigkeit des Zweckverbandes KÜHLUNG.

Mit der Dokumentation des Anlagenbestandes wurde festgestellt, dass die Defizite derzeit in einer fehlenden gesamthydraulischen Betrachtung der Entwässerungssysteme Niederschlagswasser für die o. g. Ortslagen liegen. Mitunter gestaltet es sich schwierig, die Charakteristik der Entwässerungssysteme nach Einzugsgebietsfläche, angeschlossenen Flächen, Fließrichtung und technischen Anlagen im bestehenden Kanalnetz eindeutig zu definieren. Ein Großteil der Anlagen ist in den 90 er Jahren errichtet und sukzessive erweitert worden. Aussagekräftige Planungsunterlagen hierzu fehlen oft.

Die Prüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit der Entwässerungssysteme einschließlich der Identifizierung von Schwachstellen erfolgt mit der hydraulischen Nachweisrechnung der Siedlungsentwässerungssysteme Niederschlagswasser.

10.3.2.1. Untersuchungsraum und Bearbeitungsumfang

Die Untersuchung der Systeme der Siedlungsentwässerung Niederschlagswasser erfolgt für die Gemeinden Börgerende-Rethwisch, Ostseebad Nienhagen sowie Admannshagen-Bargeshagen. Die betrachteten kanalisierten Einzugsgebiete sind in den ANLAGEN 9.4, 9.8 und 9.11 dargestellt.

Die hydraulische Untersuchung umfasst die Ermittlung der kanalisierten Teileinzugsgebiete einschließlich deren Parameter wie Nutzung, Versiegelungsgrad, Flächengröße und Teileinzugsgebietsabfluss. Für den letzten relevanten Kanalhaltungsabschnitt eines Teileinzugsgebietes wird die hydraulische Auslastung durch die Bestimmung des Teilfüllungsgrades abgeschätzt.

10.3.2.2. Datengrundlagen

Die verwendeten Haltnungsdaten sind dem Kanalkataster des Zweckverbandes KÜHLUNG entnommen worden (Stand November 2011). Die Einzugsgebietsflächen wurden aus der ALK-Karte ermittelt.

Für die Herleitung der Niederschlagsdaten ist der KOSTRA-DWD 2000 Atlas (Station Bad Doberan) verwendet worden.

10.3.2.3. Methodik, Modellwahl, Arbeitsschritte

Die Untersuchungen zu den technischen Anlagen Niederschlagswasser in den o. g. Ortslagen dienen der Erfassung und Darstellung der hydraulischen Zusammenhänge in den einzelnen Kanalnetzen sowie der Erstabschätzung der Leistungsfähigkeit und dem Aufzeigen von Schwachstellen bzw. offener Fragestellungen innerhalb dieser Systeme.

Für die hydraulische Nachrechnung bestehender Leitungsnetze werden in der DWA-A 118 hydrodynamischen Berechnungsverfahren mit der Überstauhäufigkeit als Nachweiskriterium empfohlen. Im Rahmen der Projektarbeit sind konzeptionelle Ansätze zu wählen, die den Charakter einer Voruntersuchung besitzen. Als Methode ist die konventionelle Berechnungsmethode als vereinfachende Berechnungsmethode für Kanal-

netze gewählt worden. Die Ausgabe erfolgt in einfachen Listenrechnungen. Es wird nur der Maximalabfluss an einem Punkt des Netzes betrachtet, Informationen über den zeitlichen Verlauf der Abflussganglinie $Q(t)$ werden nicht erhalten, die Speicherwirkung des Kanalnetzes wird nicht berücksichtigt.

Dieses Verfahren liefert näherungsweise Ergebnisse und zeigt auf, in welchem Punkt des Kanalnetzes Überlastungszustände auftreten können, ohne dass Wasserstände berechnet werden. Die ermittelten Aussagen lassen sich ggf. mit Vor-Ort Auswertungen vergangener Niederschlagsereignisse abgleichen.

Für ermittelte kritische Bereiche sind in der Nachbereitung ggf. in Abhängigkeit von der Überflutungsgefährdung und den Schadenspotenzialen vor Ort hydrodynamische Berechnungsverfahren anzuwenden. Zur Anwendung kommt hierbei das Kanalnetzrechnungsprogramm KANAL++ der Firma Tandler.com.

Nachfolgend werden Methodik und Arbeitsschritte für die hydraulische Untersuchung der Niederschlagswasserkanäle zusammengefasst dargestellt:

	Hydrologische Untersuchung
Methodik	konventionelle Berechnungsmethode/tabellarische Listenrechnung
Verfahren / Software	Fließformel nach PRANDTL-COLEBROOK/EXCEL-Tabelle
Arbeitsschritte	<p>Ermittlung der kanalisiertem Teileinzugsgebiete</p> <ul style="list-style-type: none"> o Ermittlung der angeschlossenen Flächen (Verkehrsflächen, Grundstücksflächen) o Ermittlung der Gebietseigenschaften (Flächengröße, Nutzung, Versiegelungsgrad) <p>Ermittlung des Bemessungsniederschlags</p> <ul style="list-style-type: none"> o konstante Regenspende nach KOSTRA-DWD o gewählte Dauerstufe = 15 min <p>Festlegung der Wiederkehrintervalle</p> <p>2, 5, 20 Jahre</p> <p>Ermittlung der Niederschlagsspende</p> <ul style="list-style-type: none"> o $r_{15,0.5} = 118.5 \text{ l/s x ha}$ o $r_{15,0.2} = 146.7 \text{ l/s x ha}$ o $r_{15,0.05} = 189.4 \text{ l/s x ha}$ <p>Hydraulische Berechnung der Kanalhaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> o Ermittlung des Teilgebietsabflusses Q_T o Ermittlung des max. Durchflusses Q_v gemäß der Haltdungsdaten o Ermittlung des Auslastungsgrades Q_T/Q_v
Ziel / Ergebnis	<ul style="list-style-type: none"> o Ermittlung der Abflüsse für jedes Teileinzugsgebiet o Prüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit o Ableitung von Defiziten

Tab. II / 10.4:
Vorgehensweise
der hydraulischen
Untersuchung der
Niederschlags-
wasserkanäle

10. Hydrologische/Hydraulische Untersuchung

10.3.2.4. Ergebnisse

Die Ergebnisse der hydraulischen Untersuchungen der Entwässerungssysteme Niederschlagswasser für die Ortslagen Börgerende-Rethwisch, Ostseebad Nienhagen sowie Admannshagen-Bargeshagen sind in der ANLAGE Tabellen – Tabelle 11 – 17 tabellarisch dargestellt. Die Ergebnisse der Berechnungen zeigen die Teilfüllungswerte in den betrachteten Haltungen für die gewählten Wiederkehrintervalle 2-, 5- und 20-jährlich. Die farblich hervorgehobenen Werte zeigen Auslastungen von über 100% (Druckabfluss). Die Auswertung der Ergebnisse erfolgt in Kapitel 11. – Defizitanalyse.

Tabelle 11: Hydraulische Nachrechnung - Kanalisiertes Einzugsgebiet Börgerende

Hd.	Nr.	Name	Art	Fläche [ha]	Versieg. grad [%]	DN [mm]	I _e [1:n]	Q _r [l/s]	Regenspenden									Einleitpunkt/Vorflut	Einleitgenehmig. [l/s]	Bemerkung
									2-jährlich			5-jährlich			20-jährlich					
									Zufluss Q _r [l/s]	Abfluss Σ Q [l/s]	Ausl. [%]	Zufluss Q _r [l/s]	Abfluss Σ Q [l/s]	Ausl. [%]	Zufluss Q _r [l/s]	Abfluss Σ Q [l/s]	Ausl. [%]			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1.1	Campingplatz	2	1,0	60				71	Überlauf		88	Überlauf		114	Überlauf		Gr. 13/1 - offen		Einleitung über Teichüberlauf
2	1.2	Campingplatz	2	4,5	20	2x125 PE		107	PS		132	PS		170	PS		Gr. 13/1 - offen		Einleit. über 2 Pumpenschächte	
3	1.3	Strandweg	3	1,5	40	300 PVC	3100	16	71	Notül.	444	88	Notül.	550	114	Notül.	710	Gr. 13/1 - offen		ohne Drosselung über RRB
4	1.4	Parkstraße	3	1,0	50	400 B	308	117	59	59	57	73	73	63	95	95	81	Gr. 13/1 - offen		50
5	1.5	Parkstr./Am Krug	3	4,4	50	600 B	160	471	261	261	55	323	323	69	417	417	88	Gr. 13/1 - DN 700		zzgl. Überlauf Teich DN 250
6	1.6	Waterkant	3	1,7	50	500 B	294	218	101	101	46	125	125	57	161	161	74	Gr. 13/1 - DN 800/900		3 Einleitpunkte
7	1.7	Seestraße 30, 34	4	0,5	30	200			18	18		22	22		28	28		Privateileitung Am Krug		
8	Summe EZG 1:																			
9	2.1	Seestr./Erlenweg	3	0,6	40	300 B	378	49	28	28	58	35	35	72	45	45	93	Gr. 13/1 - offen/verr.		
10	2.2	Seestraße	7	0,7	70	300 B	362	51	58	58	114	72	72	141	93	93	182	Kanal Erlenweg		
11	2.3	Erlenweg	3	0,4	50				24	24		29	29		38	38		RRB		
12	Summe EZG 2:																			
13	3	An den Dünen	3	0,5	50	150	?	?	30	30		37	37		47	47		Gr. 13/1 - offen		ohne Ableitung Richtung RRB
14	4.1	Fischerweg	3	1,5	50	400 B	189	146	89	89	61	110	110	75	142	142	97	Kanal Seestraße		
15	4.2	Seestraße	7	0,4	70	400 B	371	107	33	122	114	41	151	141	53	195	182	Kanal DN 400		
16	4.3	Erlenweg	3	0,3	40				14	14		18	18		23	23				
17	Summe EZG 4:																			
18	5.1	Reitcamp	9	3,3	50	500 B	203	265	196	119	45	242	119	45	313	119	45	RRB		
19	5.2	Strandw./Sonnenst.	3	0,7	40	400 B	467	94	33	152	183	41	160	170	53	172	183	Gr. 15/1 - verrohrt		Zufluss aus RRB 119 l/s (DN 300)
20	5.3	Sonnensteg	9	1,8	20	250 PVC	202	42	43		102	53		126	68		162	RRB		Zufluss nur Drainagewasser
21	5.4	Driftweg	3	1,1	40	300 B	172	73	52	52	71	65	65	88	83	83	114	Gr. 15/1 - verrohrt		?
22	5.5	Seestraße 14a-14d	3	0,6	30				21	21		26	26		34	34		Kanal Driftweg		
23	Summe EZG 5:																			
24	6.1	Strandweg	9	0,3	40	250 PVC	260	37	14	14	38	18	18	48	23	23	61	Kanal Seestraße		
25	6.2	Seestraße	7	1,2	70				100	100		123	123		159	159				
26	Summe EZG 6:																			
27	7.1	Wiesengr./An d. Weide	3	1,0	40	500 B	287	221	47	76	34	59	87	39	76	104	47	Kanal Seestraße		zzgl. Einleitung 150 aus EZG 8
28	7.2	An Converter See	3	1,1	40				52	52		65	65		83	83				
29	Summe EZG 7:																			
30	8	Wiesengrund	4	0,8	30				28	28		35	35		45	45		Kanal An den Weiden		Grabenauflauf DN 150?
31	9	An den Weiden	4	0,4	30				14	14		18	18		23	23		Gr. 15/1 - verrohrt		?
32	10.1	Seestraße	3	0,2	70	400 B	389	105	17	17	16	21	21	20	27	27	25			zzgl. Überlauf Feuerlöschteich
33	10.2	Am Bootsgraben	3	0,7	30	400 B	284	122	25	41	34	31	51	42	40	66	54	Gr. 15/1 - offen		75
34	11.1	Pierkoppel	3	0,2	40	300 B	312	67	9	9	14	12	12	18	15	15	23	Kanal Seestraße		
35	11.2	Pierkoppel	3	0,5	40	301 B	162	68	24	24	35	29	29	43	38	38	56	Kanal Seestraße		
36	11.3	Seestraße	7	0,3	70	400 B	333	66	25	58	88	31	72	109	40	93	141	Kanal Wischengrund		zzgl. Überlauf DN 400 Löschteich
37	11.4	Seestraße	7	1,1	40	400 B	396	117	52	52	45	65	65	55	83	83	71	Kanal Wischengrund		
38	11.5	Seestraße	4	1,4	30	250 PVC	?	?	50	50	62	62	62	80	80			Kanal Wischengrund		Fremdleitung - Verlauf rückseitig
39	RRB					500 B	202	265	160	?	60	198	?	75	256	?	96	RRB Wischengrund		keine Bestandsdaten
40	Summe EZG 11:																			
41	12	Pierkoppel	3	0,8	40	300 PVC	216	65	38	38	58	47	47	72	61	61	93	Gr. 15/1 - verrohrt		35
42	13.1	Seestraße	4	0,6	40	300 B	527	43	28	28	66	35	35	82	45	45	106			
43	13.2	Seestraße	7	1,0	70	300 B	308	55	83	83	151	103	103	187	133	133	241			
44	Summe EZG 13:																			

Abb. II/10.2: Beispiel Hydraulische Nachrechnung der Entwässerungssysteme Niederschlagswasser

10.3.3. Untersuchung der Vorflutsysteme

In Kapitel 9.1.3. sind die Vorflutverhältnisse in der Modellregion Conventer Niederung beschrieben. Das komplexe Vorflutsystem setzt sich im Wesentlichen aus den Bestandteilen Randkanal, Schöpfwerk und Vorflutgräben (Gewässer 2. Ordnung) zusammen. Die Anlagen bilden zusammen mit den Anlagen zur Niederschlagswasserbeseitigung des ZVK ein einheitliches zusammenhängendes System, welches sich über die Gebietshoheit mehrerer Gemeinden/Ortslagen erstreckt. Ein hydraulisch leistungsfähiges Vorflutsystem in der Conventer Niederung ist Voraussetzung für eine funktionierende Niederschlagswasserbewirtschaftung im Einzugsgebiet.

Die vereinfachte Gefährdungsabschätzung hat in Verbindung mit der Auswertung der Starkregenereignisse im Sommer 2011 ergeben, dass die Defizite derzeit in einer fehlenden gesamthydraulischen Betrachtung der Vorflutsystems Conventer Niederung liegen. Die Bemessung der Vorflutsystems ist daher auf die heutigen Anforderungen und den Stand der Technik entsprechend auszurichten. Mit der hydrologischen und hydraulischen Untersuchung der Vorflutsystems Conventer Niederung soll die Leistungsfähigkeit der Vorflutsystems ermittelt und Hochwasserrisikobereiche sowie Schwachstellen aufgezeigt und bewertet werden. Die Untersuchung der Vorflutsysteme Conventer Niederung umfasst zwei Aufgabenbereiche:

I – Untersuchung Polder Conventer Niederung mit Randkanal (Hauptvorflut)

II – Untersuchung einzelner Vorfluter in den Ortslagen

10.3.3.1. Verwendete Grundlagen

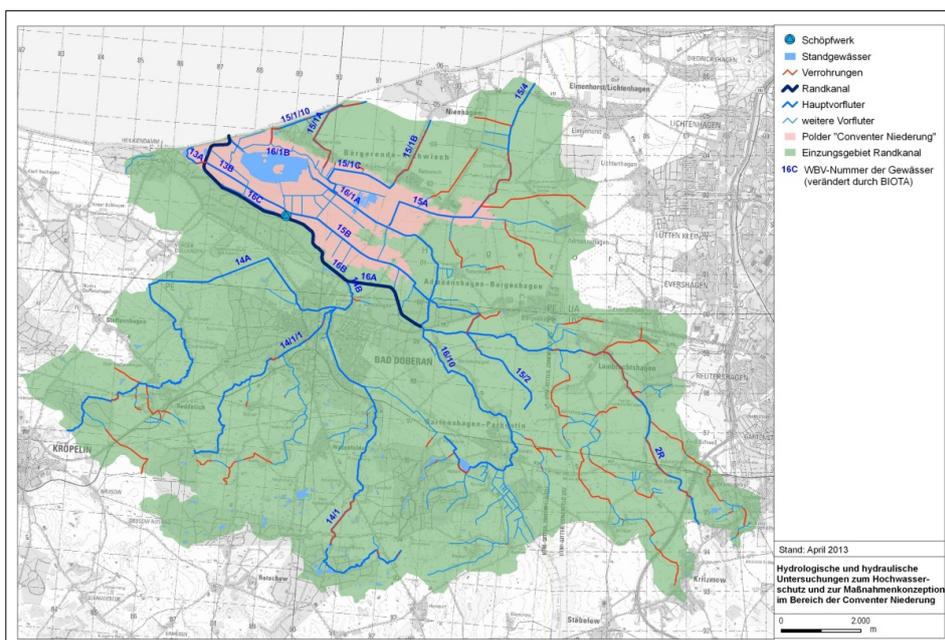
Die gesamthydraulische Untersuchung der Conventer Niederung erfordert auf Grund der komplexen Aufgabenstellungen ein hohes Maß an Fachwissen und Erfahrungswerten auf dem Gebiet der Hydrologie und Hydraulik. Das Institut für ökologische Forschung und Planung – biota ist mit der wasserwirtschaftlichen Untersuchung der Conventer Niederung beauftragt worden.

Die Ergebnisdarstellung der wasserwirtschaftlichen Untersuchung der Hauptvorfluter in der Conventer Niederung basiert zusammenfassend auf nachfolgenden Berichten:

1. Hydrologische und hydraulische Untersuchungen zum Hochwasserschutz und zur Maßnahmenkonzeption im Bereich der Conventer Niederung, aufgestellt durch das Institut biota im September 2013, Auftraggeber WBV „Hellbach-Conventer Niederung“
2. Konzeption zum vorbeugenden Hochwasserschutz in Börgerende-Rethwisch, aufgestellt durch das Institut biota im Dezember 2011, Auftraggeber Gemeinde Börgerende-Rethwisch

10.3.3.2. Untersuchungsraum und Bearbeitungsumfang

In den nachfolgenden Abbildungen 10.3 und 10.4 sind das betrachtete hydrologische Einzugsgebiet der Conventer Niederung und des Randkanals sowie die Untersuchungsschwerpunkte dargestellt. Die hydraulischen Untersuchungen zum Hochwasserschutz in der Conventer Niederung beschränken sich dabei auf das Poldergebiet der Niederung und den Randkanal.



Quelle: biota, 2013

Abb. II/10.3:
 Einzugsgebiet
 des Randkanals
 und der Con-
 venter Niederung

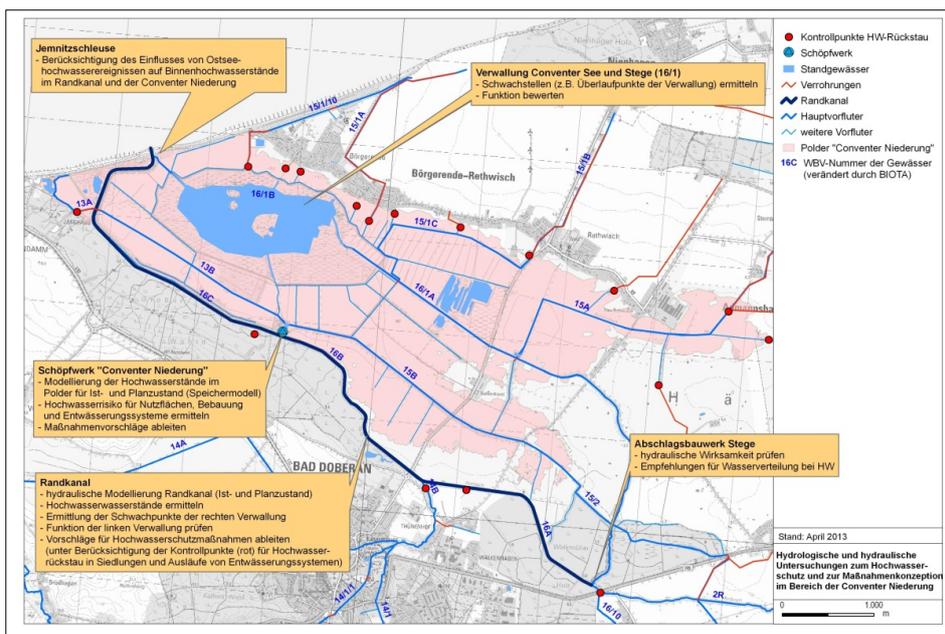


Abb. II/10.4:
 Schwerpunkte
 der hydraulischen
 Untersuchung

Infolge der Starkregeneignisse kam es in den angrenzenden Ortslagen zu einer Häufung von problematischen Abflussverhältnissen, die eine konkrete Prüfung der Situation zur Folge hatten. Dabei wurden die in der nachfolgenden Abbildung 10.5 dargestellten Vorfluter und Entwässerungssysteme Niederschlagswasser einer hydraulischen Prüfung unterzogen.



Abb. II/10.5: Untersuchung der Vorflutssysteme in angrenzenden Ortslagen

Mit der hydrologischen und hydraulischen Untersuchung der Conventer Niederung werden die hydraulische Leistungsfähigkeit des Poldergebietes und des Randkanals ermittelt sowie Schwachpunkte und Hochwasserrisikobereiche aufgezeigt. An Kontrollpunkten sind Hochwasserstände zu ermitteln, die die Entwässerungssysteme in den Ortslagen kritisch beeinflussen können. Die Prüfung der Vorflutssysteme in den Ortslagen dient ebenso der Ermittlung der Leistungsfähigkeit, der Identifizierung von Schwachstellen sowie nachfolgend der Herleitung von Maßnahmen zur Entschärfung und Vermeidung von Hochwasserproblemen in den entsprechenden Siedlungsbereichen.

10.3.3.3. Datengrundlagen

Zur Bearbeitung der Aufgabenstellung werden nachfolgend die wichtigsten Datengrundlagen dargestellt:

Beschreibung	Daten
technischer Anlagenbestand Niederschlagswasser	digitales Kataster zur Siedlungsentwässerung ZV KÜHLUNG
Anlagenbestand Vorfluter (Gewässer 2. Ordnung)	<ul style="list-style-type: none"> digitales Kataster WBV „Hellbach-Conventer Niederung“ digitales Gewässernetz DLM 25 W (LUNG Güstrow)
topografische Daten - Höhenpläne	DGM "Küste" aus Laserscanbefliegung (Auflösung 5x5m) (StALU MM)
topografische Daten - Lagepläne	digitale Topografische Karten (DTK)/digitale Orthofotos (DOP) (Geodaten der Vermessungsbehörden M-V)
Landnutzungsdaten	Corine Land Cover
Niederschlagsdaten	<ul style="list-style-type: none"> KOSTRA-DWD 2000 DWD-Station Warnemünde (Daten Sommer 2011)
Dränenentwässerung	Örtliche Unterlagen
Sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> Ergänzungsvermessungen Fotodokumentationen

10.3.3.4. Methodik, Modellwahl, Arbeitsschritte

Nachfolgend werden Methodik und Arbeitsschritte für die jeweilige Aufgabenstellung aus den Projektunterlagen des Instituts biota zusammengefasst dargestellt.

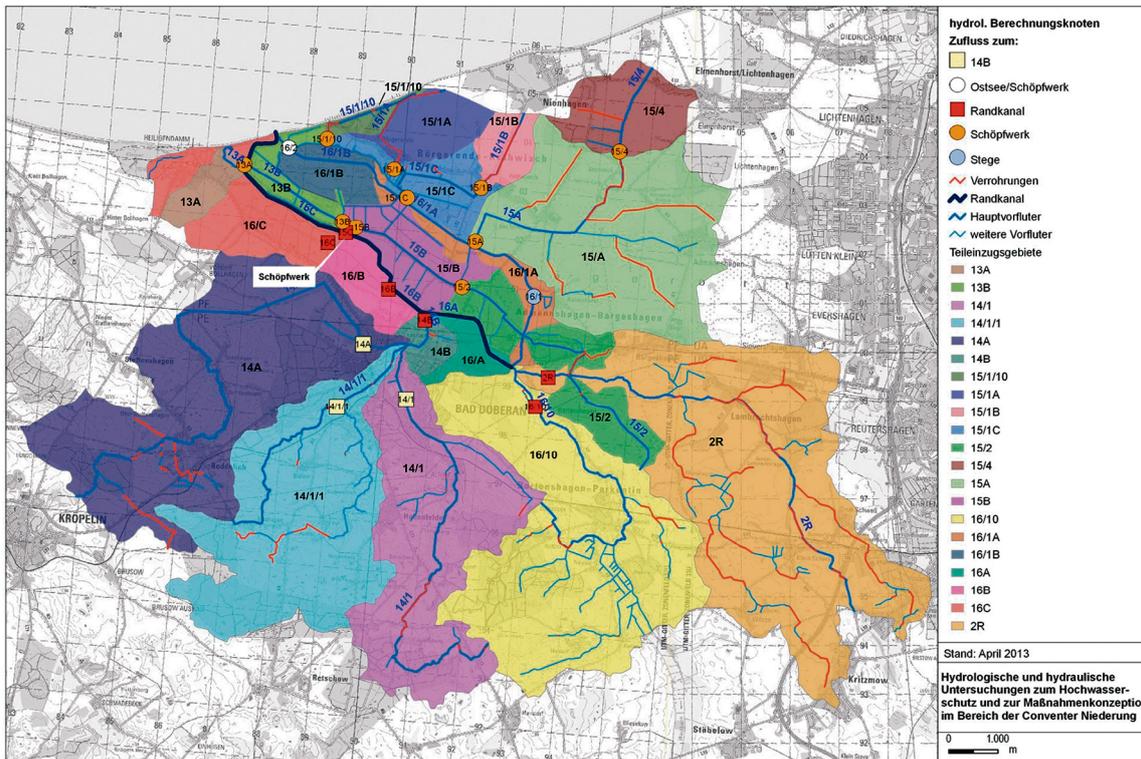
I – Untersuchung Polder Conventer Niederung mit Randkanal (Hauptvorflut)

	1. Hydrologische Untersuchung	2. Hydraulische Untersuchung
Methodik	hydrologische Modellierung	hydraulische Modellierung
Verfahren / Software	Niederschlag-Abfluss-Modell/ HEC-HMS (2010)	instationäre hydraulische Modellierung/ HEC-RAS 4.1
Arbeitsschritte	<p>Bildung von 21 Teileinzugsgebieten (siehe Abb. II/10.5)</p> <ul style="list-style-type: none"> o Festlegung von Berechnungsknoten o Ermittlung der Gebietseigenschaften <p>Ermittlung des Bemessungsniederschlags</p> <ul style="list-style-type: none"> o Bemessungsregen nach KOSTRA-DWD o gewählte kritische Niederschlagsdauer = 72 h <p>Festlegung der Wiederkehrintervalle</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10, 20, 35, 100, 200 Jahre 	<ul style="list-style-type: none"> o Ermittlung von Querprofilen o Modellierung der Wasserstände nach MANNING-STRICKLER <p>Eingangsdaten</p> <ul style="list-style-type: none"> o hydrologische Daten (Zufüsse aus N-A-Modell) o Gewässerdaten o Geländemodelle
Ziel / Ergebnis	Ermittlung von Abflussganglinien zur Hochwassermodellierung des Randkanals und Poldergebietes mit den entsprechenden Abflussscheiteln für jedes Teileinzugsgebiet	<p>Berechnung verschiedener Hochwasserdurchfluss szenarien im Randkanal und in der Conventer Niederung</p> <ul style="list-style-type: none"> o Abbildung der Wasserspiegellagen und der Speichervorgänge im Poldergebiet o Modellierung der max. Wasserstände im Randkanal o Bewertung der Schöpfwerksleistung o Einfluss von Ostseehochwasserständen o Ergebnisdarstellung in Arc-GIS

Tab. II/10.5: Vorgehensweise der Untersuchung Hauptvorflut

	1. Hydrologische Untersuchung	2. Hydraulische Untersuchung
Methodik	Ganzheitliche Betrachtung: <ul style="list-style-type: none"> • Betrachtung aller Vorflutsysteme (Vorfluter, NWK, Dränung) • Ansatz eines „komplexen Verfahrens“ gemäß DIN EN 752 • konzeptioneller Ansatz 	
	hydrologische Modellierung	einfache hydraulische Ansätze
Verfahren / Software	Niederschlag-Abfluss-Modell / HEC-HMS (2010)	HEC-HMS
Arbeitsschritte	<p>Bildung von 24 Teileinzugsgebieten</p> <ul style="list-style-type: none"> o Festlegung von Knotenpunkten (Gebietsauslässe) o Ermittlung der Gebieteigenschaften (Fläche, Landnutzung, Versiegelung, Bodenklassen) o Gewässereigenschaften (Länge, Gefälle, Querschnitt...) <p>Ermittlung des Bemessungsniederschlags</p> <ul style="list-style-type: none"> o Bemessungsregen nach KOSTRA-DWD, Starkniederschlagsereignis Juli/August 2011 o maßgebliche N-Dauer = 4 h o Ableitung der Bemessungsniederschlagshöhen o Bestimmung des kritischen Intensitätsverlaufes <p>Festlegung der maßgeblichen Wiederkehrintervalle</p> <ul style="list-style-type: none"> o 2, 20, 100 Jahre Abflussbildung o Ermittlung des prozentualen Versiegelungsgrades o Ermittlung der Verluste durch Infiltration für unversiegelte Flächen (SCS-Verfahren) o Berücksichtigung von Muldenverlusten <p>Abflusskonzentration und Durchflussverlauf</p> <ul style="list-style-type: none"> o Abflussverformung des Oberflächenabflusses mit Verfahren der kinematischen Welle (Eingangsdaten: Fließweglänge, Gefälle, Oberflächenrauheit) o Bestimmung des Durchflussverlaufes über Vorflutereigenschaften o Berechnung der Vorfluter mit Hilfe der o Berechnung der Vorfluter mit Hilfe der STRICKLER-Formel o Ansatz einer Dränabflussspende von 1 l/sxha 	<ul style="list-style-type: none"> o Betrachtung der Abflüsse der versiegelten Flächen sowie bei höheren Niederschlagsintensitäten der unversiegelten Flächen o Ermittlung des Druckabflusses mit Hilfe der Bernoullischen Druck- und Energiegleichung o Ermittlung der hydraulischen Leistungsfähigkeit an den Berechnungspunkten (Schächten) o Zuweisung der oberliegenden Teileinzugsgebiete zu jedem Schacht o Ermittlung des Speicherraumes des Entwässerungssystems sowie der Geländeoberfläche (Senken) o Bildung einer Wasserstand-Volumen-Beziehung für jeden Schacht o Berechnung der hydraulischen Leistungsfähigkeit der weiterführenden Haltung
Ziel / Ergebnis	<p>Ermittlung der Gebietsabflüsse für jedes Teileinzugsgebiet für gewählte Wiederkehrintervalle T</p> <ul style="list-style-type: none"> o Ermittlung von Abflussganglinien des Direktabflusses an einem Bezugsprofil o Kapazitätsberechnungen der Vorflutsysteme unter Berücksichtigung der Speicherwirkung der Landoberfläche und des Gewässernetzes 	<p>Bewertung der Leistung für drei Abflusszustände (Ist-Zustand)</p> <ul style="list-style-type: none"> o Freiabfluss, Druckabfluss, kritischer Druckabfluss mit Überstau (Wasseraustritt) o Prüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit Soll-Zustand im Rahmen der Maßnahmenplanung

Tab. II/10.6: Vorgehensweise der Untersuchung der Vorfluter in den Ortslagen



Quelle: biota, 2013

Abb. II/10.6:
 Teileinzugsgebiete und Berechnungsknoten
 Untersuchung
 Converter
 Niederung

10.3.3.5. Ergebnisse

I – Untersuchung Polder Conventer Niederung mit Randkanal (Hauptvorflut)

In den nachfolgenden Abbildungen werden die Ergebnisse für die Wasserspiegel-entwicklungen im Polder-gebiet der Conventer Niederung bei unterschiedlichen Wiederkehrintervallen zusammengefasst dargestellt. Die Ergebnisse zeigen, dass im Hochwasserfall insgesamt keine negativen Auswirkungen auf die Entwässerungssysteme in den Ortslagen durch hohe Wasserstände im Poldergebiet zu erwarten sind. Auf die Durchflussentwicklung im Randkanal im Hochwasserfall sowie die Beeinflussung von Ostseehochwasser auf die Binnenhochwasserentwicklung wird im Rahmen dieser Ausarbeitung nicht näher eingegangen. Hier wird weiterführend auf die Projektunterlage des Instituts biota verwiesen. Die Ergebnisauswertung erfolgt im Kapitel 11. – Defizitanalyse.

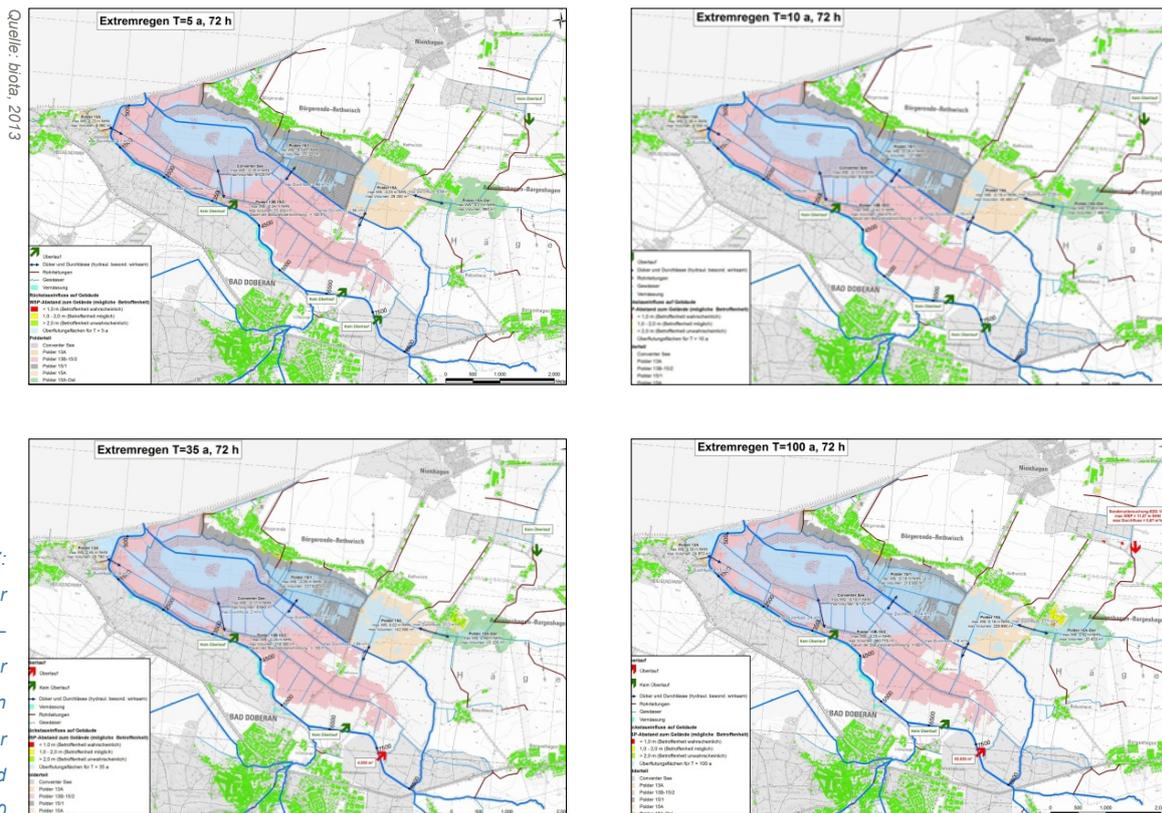


Abb. II/10.7:
 Conventer
 Niederung –
 Ergebnisse der
 hydraulischen
 Berechnung für
 HQ 5, 10, 35 und
 100

In den Lageplänen sind für verschiedene Wiederkehrintervalle mögliche Wasserübertritte aus dem Randkanal in die Niederung, Ausuferungsbereiche im Polder sowie Betroffenheiten der angrenzenden Bebauung skizziert.

Die Ergebnisse für HQ 35 und HQ 100 sind in den ANLAGEN II/ 10.2 und 10.3 noch einmal dargestellt.

II – Untersuchung einzelner Vorfluter in den Ortslagen

Die hydraulische Berechnung der Vorfluter liefert nachfolgende Ergebnisse:

Vorfluter 13/1 (Börgerende - Deichstraße)	<ul style="list-style-type: none"> • kritisches Wiederkehrintervall HQ 20 für einzelne Abschnitte (Durchlass, Verrohrung) • kritische Wasserstände und Aufstauhöhen
Vorfluter 15/1 Börgerende	<ul style="list-style-type: none"> • kritisches Wiederkehrintervall HQ 20 für einzelne Rohrleitungsabschnitte • Druckabfluss mit kritischen Wasserständen • oberflächiger Abfluss/Überflutungen von Senkenbereichen
Vorfluter 15/1/4 Rethwisch	<ul style="list-style-type: none"> • kritisches Wiederkehrintervall T = 20 Jahre für einzelne Rohrleitungsabschnitte • Druckabfluss mit kritischen Wasserständen • oberflächiger Abfluss/Überflutungen von Senkenbereichen
NWK Rethwisch Börgerender Straße	<ul style="list-style-type: none"> • kritisches Wiederkehrintervall T = 2 Jahre • Wasseraustritt infolge Anschluss Dränsammler
Vorfluter 15/4 Steinbeck	<ul style="list-style-type: none"> • Druckabfluss bei HQ5 • Wasseraustritt im Bereich der Verrohrung bei HQ100

Das Ergebnis der hydraulischen Berechnung ist in der ANLAGE II/10.4 dargestellt.

Die Untersuchung der Vorflutssysteme verfolgt einen konzeptionellen Ansatz und liefert die Grundlagen für weitergehende Betrachtungen im Untersuchungsgebiet. So sind für detaillierte Betrachtungen im Rahmen von Maßnahmenplanungen genaue hydraulische Ansätze zu wählen, die die Abflussverhältnisse im Vorfluter realistisch darstellen. Für die weiterführende Maßnahmeplanung im Bereich der Vorfluter 15/1 in Börgerende und 15/1/4 in Rethwisch werden hydrodynamische Verfahren zur Kanalnetzberechnung angewandt.

10.4. Zusammenfassung

Die hydrologische und hydraulische Untersuchung der Modellregion Conventer Niederung umfasst eine ganzheitliche Betrachtung der Entwässerungssysteme. Sie dient dem Kenntnisstand über die Leistungsfähigkeit der Vorflut- und Niederschlagsentwässerungssysteme und der Ermittlung lokaler Überflutungsgefährdungen in den Siedlungsbereichen bei Starkregenereignissen. Die Abflussprozesse in den unterschiedlichen Systemen sind dabei nicht getrennt voneinander, sondern im Zusammenspiel zu betrachten. Hieraus ergaben sich drei verschiedene Arbeitsschritte, die durch unterschiedliche Ansätze bearbeitet worden sind. Neben der Ermittlung konkreter Ergebnisse werden näherungsweise Ergebnisse erzielt, die als Grundlage für weitergehende Betrachtungen dienen.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung werden in der anschließenden Defizitanalyse ausgewertet und bewertet und abschließend in die Maßnahmenplanung überführt.

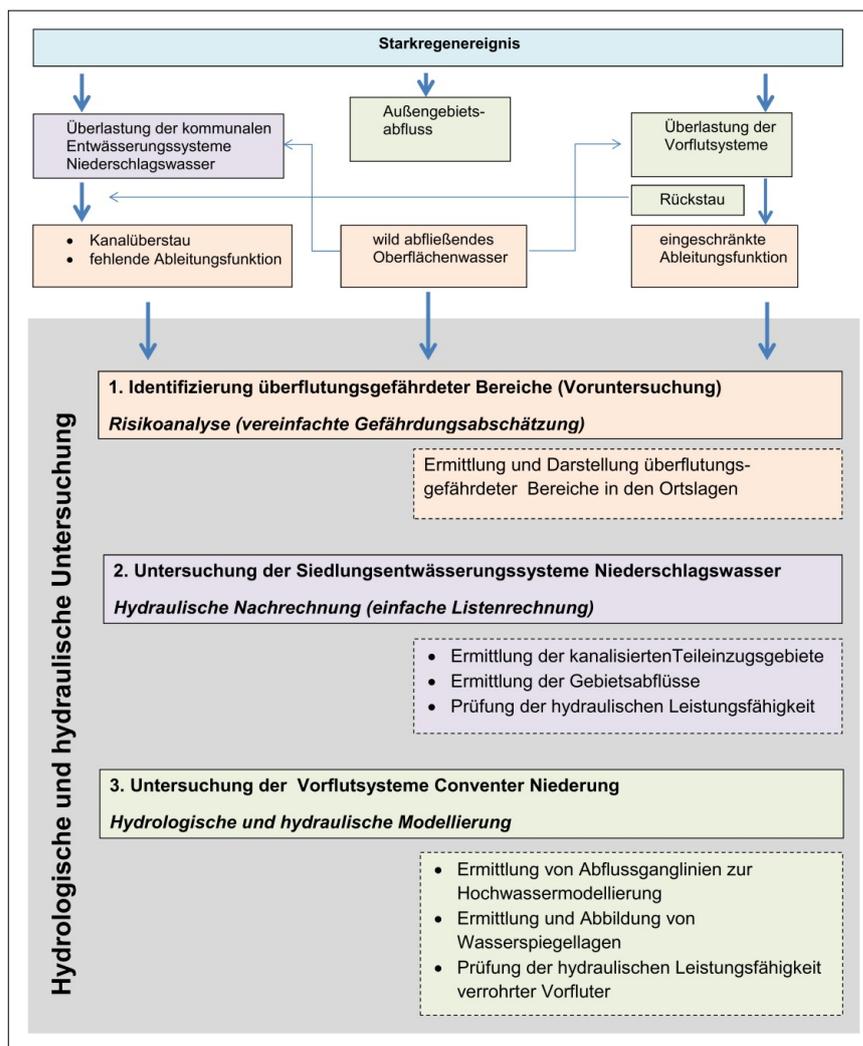


Abb. II/10.8:
 Schema der hydrologischen und hydraulischen Untersuchung in der Conventer Niederung

11. Dokumentation von Schwachstellen – Defizitanalyse

11.1. Erläuterungen

Die Auswertung der Bearbeitungsschwerpunkte Aufnahme Ist-Bestand und Hydrologische/Hydraulische Untersuchungen für die Modellregion Conventer Niederung erfolgt über die Defizitanalyse. Mit ihr werden Schwachstellen im Bereich Niederschlags- und Oberflächenwasser in der Örtlichkeit dargestellt und bewertet.

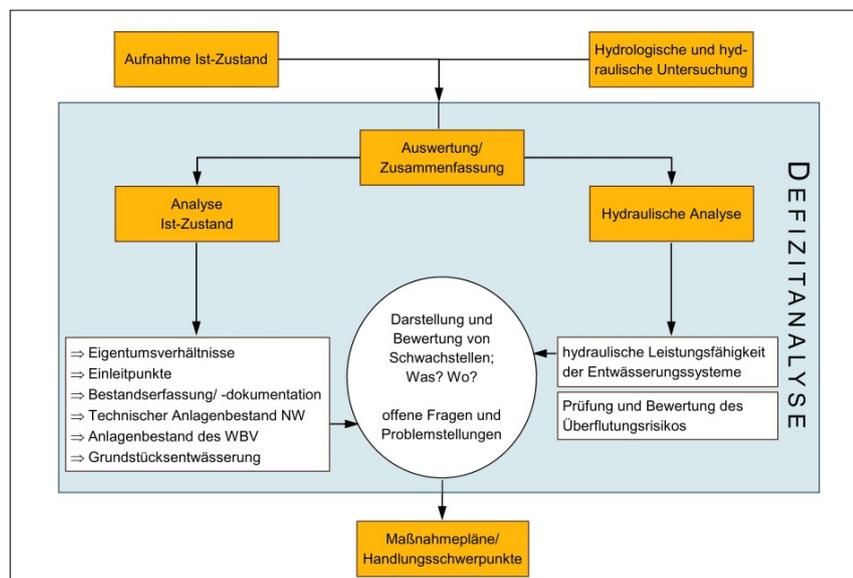


Abb. II/11.1:
Schema
Defizitanalyse

Die Defizitanalyse unterteilt sich in die Schwerpunkte Analyse IST-Zustand und Hydraulische Analyse für die in den ANLAGEN 11.1 – 11.3 dargestellten Gebiete in den einzelnen Ortslagen. Sie dient der Herleitung von Handlungsschwerpunkten und Maßnahmeplanungen.

Analyse Ist-Zustand

Mit der Analyse des Ist-Zustandes werden Schwachpunkte hinsichtlich unbekannter oder unklarer Verhältnisse in den Entwässerungssystemen zur Niederschlagswasserbeseitigung sowie bekannte Defizite in den bestehenden Anlagen und in der Örtlichkeit für die Modellregion Conventer Niederung beschrieben und bewertet. Hierzu zählen die Punkte:

- **Grundstücksentwässerung**
offene Fragen/Unklarheiten und bekannte Schwachstellen im Bereich einzelner Grundstücksentwässerungen
- **Technischer Anlagenbestand Niederschlagswasser**
notwendige Prüfungen bestimmter technischer Niederschlagswassersysteme, wie z. B. Kanäle, Regenrückhaltebecken, hinsichtlich Funktionsweisen und planerischer Vorgaben in der Örtlichkeit
- **Gewässer 2. Ordnung**
Erfassung von Defiziten im Anlagenbestand Gewässer 2. Ordnung

- **Bestandserfassung, Dokumentation**
Erfassung fehlender bzw. unvollständiger Daten im Anlagenbestand Niederschlagswasser der Siedlungsentwässerung
- **Einleitpunkte**
Erfassung von Defiziten an bekannten Einleitpunkten in die Gewässer 2. Ordnung, z. B. Einleitmenge, wasserrechtliche Erlaubnis
- **Eigentumsverhältnisse**
Darstellung unbekannter oder ungeklärter Eigentumsverhältnisse

Hydraulische Analyse

Mit der hydraulischen Analyse werden aus den Ergebnissen der hydrologischen und hydraulischen Untersuchung das Überflutungsrisiko für Siedlungsbereiche sowie Schwachstellen in der Leistungsfähigkeit der Entwässerungssysteme ermittelt und bewertet.

Die Analyse des Poldergebietes Conventer Niederung sowie des Randkanals ist nicht Gegenstand dieser Betrachtung, Einzelheiten hierzu sind dem Bericht „Hydrologische und hydraulische Untersuchungen zum Hochwasserschutz und zur Maßnahmenkonzeption im Bereich der Conventer Niederung“ des Instituts biota zu entnehmen.

Die Ergebnisbewertung dient der Einschätzung des Überflutungsrisikos in den entsprechenden Siedlungsbereichen. Die Ermittlung und Bewertung des Überflutungsrisikos erfolgt angelehnt an die im Grundlagenteil, Kapitel 5.3.4. dargestellte Vorgehensweise, die im DWA-Themenband „Starkregen und urbane Sturzfluten – Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge“ vorgestellt wird.

Zur Ermittlung des Überflutungsrisikos wird die Einschätzung der Überflutungsgefährdung sowie der Schadenspotenziale benötigt, wie die nachfolgende Abbildung noch einmal aufzeigen soll.

		Überflutungsrisiko		
Gefährdung	gering	gering	mittel	mittel
	mittel	gering	mittel	hoch
	hoch	mittel	hoch	hoch
			gering	mittel
		Schadenspotenzial		

Die Einschätzung der Überflutungsgefährdung erfolgt nach folgenden Kriterien:

- **gering** seltenes Ereignis, geringes Ausmaß der Überflutung, kurze Überflutungsdauer
- **mittel** mehrmaliges Ereignis, geringes bis mittleres Ausmaß der Überflutung, kurze bis mittlere Überflutungsdauer
- **hoch** häufiges Ereignis, großflächiges Ausmaß der Überflutung, mittlere bis lange Überflutungsdauer

Die Ermittlung der Schadenspotenziale erfolgt nach folgenden Kriterien:

- **gering** überwiegend Wohnnutzung, keine Risikoobjekte, keine Gefahr für Leib und Leben
- **mittel** Wohnnutzung mit hoher Betroffenheit (z. B. durch mehrmalige Überflutung innerhalb eines kurzen Zeitraumes), gewerbliche Nutzung, einzelne Risikoobjekte, keine Gefahr für Leib und Leben
- **hoch** hochwertige Nutzung, Risikoobjekte, Gefahr für Leib und Leben

Die Bewertung der Siedlungsbereiche nach den o. g. Kriterien erfolgt anhand der vorliegenden Erkenntnisse und stellt eine erste Abschätzung dar. Für detaillierte Untersuchungen können ggf. ergänzende oder andere Kriterien zu Grunde gelegt werden.

Im nachfolgenden Kapitel wird die Defizitanalyse für die Siedlungsbereiche in den einzelnen Ortslagen nach den zuvor beschriebenen Schwerpunkten durchgeführt. Die untersuchten Gebiete werden hinsichtlich ihres Überflutungsrisikos bewertet und in kritische bis unkritische Bereiche unterteilt.

11.2. Gemeinde Börgerende-Rethwisch

Die Defizitanalyse erfolgt für die in der ANLAGE II/11.1 dargestellten Gebiete 1 bis 10.

Gebiet 1	
Örtlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> Strandweg, Driftweg, Ferien-Camp, Reitcamp
Betroffenheit	<ul style="list-style-type: none"> Wohnbebauung, Wochenendsiedlung, Gewerbe (touristische Anlagen), wasserwirtschaftliche Anlagen (RRB)
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> Beeinträchtigung/Gefährdung der touristischen Anlagen durch wild abfließendes Oberflächenwasser (Außengebietszufluss), erhöhtes Schadenspotenzial infolge touristischer Infrastruktur Verstärkung der Überflutungsgefährdung bei Starkregenereignissen durch Senkenlage rechnerischer Nachweis der Überlastung des Gewässers 15/1 bei n = 20 Jahre Oberflächenabfluss/Vernässung infolge unzureichender Versickerung bei Starkregenereignissen im Bereich des Strandweges (Wochenendsiedlung) Überlastung von Abschnitten der NWK im Bereich des Driftweges bei n = 2 Jahre
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> mittleres Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.1) → kritischer Bereich
Analyse Ist-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> 1.1: Angaben zu den aktuellen Einleitmengen der Grundstücksentwässerung NW des Ferien-Camps fehlen 1.2: fehlende/ungenügende Grundstücksentwässerung NW im Bereich der Wochenendsiedlung 1.3 und 1.4: Die genehmigte Einleitmenge von 9,5 l/s für den B-Plan 19 und 9 in den verrohrten Vorfluter 15/1 wird aufgrund der Charakteristik des Einzugsgebietes als nicht realistisch eingeschätzt. Für den Anschluss der Wohnbebauung Driftweg ist keine Einleitmenge einschl. einer wasserrechtlichen Erlaubnis bekannt. Die Anlagen zur Niederschlagswasserbeseitigung im Bereich des Driftweges (NWK, RRB) sind hinsichtlich Funktionsweise und Leistungsfähigkeit nur unzureichend prüfbar. <p>(Punkte 1.1 bis 1.4 siehe auch ANLAGE II/11.1)</p>

Gebiet 2	
Örtlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> B-Plan-Gebiete Waterkant, Deichstraße
Betroffenheit	<ul style="list-style-type: none"> Wohnbebauung, Gewerbe (Hotel, Ferienwohnungen)
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> rechnerischer Nachweis der Überlastung von Abschnitten des Gewässers 13/1 bei n = 2 Jahre Beeinträchtigung/Gefährdung durch wild abfließendes Oberflächenwasser Verstärkung der Überflutungsgefährdung bei Starkregenereignissen durch Senkenlage erhöhtes Schadenspotenzial infolge komplexer Bebauungsstruktur
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> mittleres Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.1) → kritische Teilbereiche
Analyse Ist-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> 2.1: Die Niederschlagsentwässerung mehrerer Grundstücke an der Seestraße bzw. Am Krug erfolgt über einen Altkanal, der über private Grundstücksflächen verläuft und in das NW-System ZVK einbindet. Die Zuständigkeit ist nicht geklärt. <p>(Punkt 2.1 siehe auch ANLAGE II/11.1)</p>



Gebiet 3	
Örtlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Seestraße
Betroffenheit	<ul style="list-style-type: none"> • Wohnbebauung, touristische Einrichtungen
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> • Überlastung der Niederschlagsentwässerung bei 2-jährigen Regenereignissen in Abschnitten möglich • Einfluss der Niederung im Hochwasserfall auf Randbebauung/ Entwässerungssysteme unkritisch
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> • geringes Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 6.1) • → unkritischer Bereich
Analyse Ist-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> • 3.1: Die Niederschlagsentwässerung der Wohnbebauung An den Dünen erfolgt über einen Altkanal. Der Altkanal bindet in das RRB (ehemalige Teichkläranlage) ein. Die genaue Lage und der Zustand sind nicht bekannt, in Abschnitten ist die Leitung abgängig. • 3.2: Der Altkanal, der über private Grundstücksflächen in Richtung Niederung verläuft, ist abgängig und geht mittelfristig außer Betrieb. <p>(Punkt 3.1 und 3.2 siehe auch ANLAGE II/11.1)</p>

Gebiet 4	
Örtlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Wohngebiete - Wiesengrund, Pierkoppel, An den Weiden, Am Conventer See
Betroffenheit	<ul style="list-style-type: none"> • Wohnbebauung
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> • Zufluss aus Außengebieten bei Starkregenereignissen • Einfluss der Niederung im Hochwasserfall auf Randbebauung/ Entwässerungssysteme unkritisch
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> • geringes Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.1) • → unkritischer Bereich
Analyse Ist-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> • 4.1: Die Grundstücksentwässerung NW im WG Wiesengrund/An den Weiden erfolgt über verschiedene Ableitungssysteme mit unterschiedlichen Zuständigkeiten (NWK-ZVK, Altkanal, Versickerung, Gräben-Gemeinde/Privat). • 4.2: Rückseitig der Seestraße verläuft ein Altkanal, der in das NW-System des ZVK im Wischengrund einbindet. Der Kanal befindet sich auf privatem Grundstück. Die Grundstücksentwässerung mehrerer Grundstücke erfolgt über diesen Altkanal. die Zuständigkeit ist nicht geklärt. • 4.3: Die NW-Entwässerung des Wohngebietes Pierkoppel sowie Bereiche der Seestraße erfolgt über das RRB Wischengrund mit Einleitung in den Vorfluter 15/1/4. Für die Einleitung ist keine wasserrechtliche Erlaubnis bekannt. <p>(Punkt 4.1 bis 4.3 siehe auch ANLAGE II/11.1)</p>

Gebiet 5	
Örtlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Seestraße
Betroffenheit	<ul style="list-style-type: none"> • Wohnbebauung
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> • Zufluss aus Außengebieten bei Starkregenereignissen • Einfluss der Niederung im Hochwasserfall auf Randbebauung/ Entwässerungssysteme unkritisch
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> • geringes Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.1) • → unkritischer Bereich
Analyse Ist-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> • 5.1: Rückseitig der Grundstücke Börgerender Str. 19-22 verläuft ein Altkanal DN 300, der in ein Gewässer 2. Ordnung einbindet. Der Kanal befindet sich auf privatem Grundstück, die Zuständigkeit ist nicht geklärt. <p>(Punkt 5.1 siehe auch ANLAGE II/11.1)</p>

Gebiet 6	
Örtlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> Bürgerender Straße, Pappelhof, Storchenwiese – Wohnbebauung, wasserwirtschaftliche Anlagen
Betroffenheit	<ul style="list-style-type: none"> Wohnbebauung, wasserwirtschaftliche Anlagen (RRB, APW), Verkehrsfläche
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> Überlastung der Niederschlagsentwässerung bei einem 2-jährigen Niederschlagsereignis erhöhte Überflutungsgefährdung infolge fehlender Vorflut für Ackerentwässerung und Zufluss aus Außengebieten Beeinträchtigung der Siedlungsentwässerung im Überflutungsfall Einfluss der Niederung im Hochwasserfall auf Randbebauung/Entwässerungssysteme unkritisch
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> hohes Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.1) → kritischer Bereich
Analyse Ist-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> 6.1: Die vorhandene Dränentwässerung DN 300 ist provisorisch auf den NW-Kanal DN 200 aufgebunden, was zu hydraulischen Überlastungen im Leitungssystem führt. 6.2: Die Zuständigkeit für das RRB/Feuerlöschteich in der Bürgerender Straße/Storchenwiese ist ungeklärt. (Punkt 6.1 und 6.2 siehe auch ANLAGE II/11.1)

Gebiet 7	
Örtlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> Nienhäger Chaussee
Betroffenheit	<ul style="list-style-type: none"> Wohnbebauung, Gewerbe, Kleingartenanlage
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> rechnerischer Nachweis der Überlastung des Gewässers 15/1/4 bei n = 20 Jahre Beeinträchtigung/Gefährdung durch wild abfließendes Oberflächenwasser Verstärkung der Überflutungsgefährdung bei Starkregenereignissen durch Senkenlage massive Betroffenheit einzelner Grundstücke infolge mehrmaliger Überflutungen im Sommer 2011 (erhöhtes Schadenspotenzial)
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> mittleres Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.1) → kritischer Bereich
Analyse Ist-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> 7.1/7.2: Entlang der Grundstücke 1-7 verläuft ein Altkanal, der in einen Graben und nachfolgend in ein Gewässer 2. Ordnung einbindet. Der Kanal dient der NW-entwässerung einzelner Grundstücke. Bestandsdaten sind nicht vorhanden, der Kanal weist Schäden auf. Die Zuständigkeit ist nicht geklärt. (Punkt 7.1 und 7.2 siehe auch ANLAGE II/11.1)

Gebiet 8	
Örtlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> Schulstraße, Rapsweg
Betroffenheit	<ul style="list-style-type: none"> Wohnbebauung, öffentliche Einrichtungen
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> Überlastung der Niederschlagsentwässerung in Abschnitten möglich Einfluss der Niederung im Hochwasserfall auf Randbebauung/Entwässerungssysteme unkritisch
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> geringes Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.1) → unkritischer Bereich
Analyse Ist-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> 8.1: Der vorhandene Anlagenbestand NW Schulstraße/Doberaner Straße ist hinsichtlich Fließrichtung und Vorflut nicht bekannt. 8.2: Die Zuständigkeit für die NW-Kanäle in der Schulstraße (Straßenentwässerung + teilweise Grundstücksentwässerung) ist in Abschnitten nicht



	eindeutig geklärt. • 8.3: Die Grundstücksentwässerung NW der anliegenden Grundstücke ist größtenteils nicht bekannt. (Punkt 8.1 bis 8.3. siehe auch ANLAGE II/11.1)
--	---

Gebiet 9	
Örtlichkeit	• Mühlenweg
Betroffenheit	• Gewerbe
Hydraulische Analyse	• Einfluss der Niederung im Hochwasserfall (Extremereignisse) auf Bebauung möglich • Grundwasserbetroffenheiten
Überflutungsrisiko	• mittleres Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.1) • → kritische Teilbereiche
Analyse Ist-Zustand	• Grundstücksentwässerung nicht bekannt

Gebiet 10	
Örtlichkeit	• Kiebitzweg
Betroffenheit	• Wohnbebauung, wasserwirtschaftliche Anlage (APW Rethwisch)
Hydraulische Analyse	• hydraulischer Engpass Durchlass DN 1200 (Achterbeek), • Rückstau in Entwässerungssysteme bei HQ 100, Überflutung bei HQ 200
Überflutungsrisiko	• mittleres Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.1) • → kritischer Bereich

Gebiet ¹⁾	Überflutungsgefährdung ²⁾	Schadenspotenzial ²⁾	Überflutungsrisiko
1 - Reitcamp/Zeltplatz/Strandweg	mittel	mittel	mittel
2 - Waterkant, Parkstraße	mittel	mittel	mittel
3 - Seestraße	gering	gering	gering
4 - Pierkoppel, Am Conventer See...	gering	gering	gering
5 - Seestraße	gering	gering	gering
6 - Börgerender Straße	hoch	mittel	hoch
7 - Nienhäger Chaussee	mittel	mittel	mittel
8 - Schulstraße	gering	gering	gering
9 - Mühlenweg	gering	mittel	mittel
10 - Kiebitzweg	mittel	mittel	mittel

Tabelle II/11.1:
Ermittlung des Überflutungsrisikos für Börgerender Rethwisch

1) siehe auch ANLAGE II / 11.1
 2) Wertung siehe S. 128

11.3. Gemeinde Ostseebad Nienhagen

Die Defizitanalyse erfolgt für die in der ANLAGE II/11.2 dargestellten Gebiete 1 bis 9.

Gebiet 1	
Örtlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> Jagdweg, Am Gespensterwald
Betroffenheit	<ul style="list-style-type: none"> Wohnbebauung
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> Überlastung der Niederschlagsentwässerung in Abschnitten möglich Überlastung der Vorflutleitung 53/2 bei Starkregenereignissen – Rückstau möglich
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> geringes Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.2) → kritische Teilbereiche
Analyse Ist-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> 1.1: Die NW-Ableitung im Bereich des Jagdweges erfolgt über Altbestände. Die NW-Kanäle verlaufen teilweise über private Grundstücksflächen, der Anlagenbestand ist nur unvollständig dokumentiert. 1.2: Die wasserrechtliche Erlaubnis im Bereich der Waldstraße basiert auf nicht mehr gültigen Leitungsbeständen. (Punkte 1.1 und 1.2 siehe auch ANLAGE II/11.2)
Gebiet 2	
Örtlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> Waldessaum, Am Ehbauk, Doberaner Straße
Betroffenheit	<ul style="list-style-type: none"> Wohnbebauung, Verkehrsflächen
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> Überlastung der Vorflutleitung 53/2 bei Starkregenereignissen, Beeinträchtigung/Gefährdung durch wild abfließendes Oberflächenwasser Verstärkung der Überflutungsgefährdung bei Starkregenereignissen durch teilweise Senkenlage massive Betroffenheit einzelner Grundstücke infolge mehrmaliger Überflutungen im Sommer 2011 (erhöhtes Schadenspotenzial)
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> mittleres Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.2) → kritischer Bereich
Analyse Ist-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> 2.1: Die Funktionsweise des NW-Kanals im Gehwegbereich der Doberaner Straße ist hinsichtlich der angeschlossenen Flächen sowie der Einbindung in den Vorflutgraben nicht bekannt. (Punkt 2.1 siehe auch ANLAGE II/11.2)
Gebiet 3	
Örtlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> Nienhagen - Ortszentrum
Betroffenheit	<ul style="list-style-type: none"> Wohnbebauung, öffentliche Einrichtungen, touristische Anlagen, wasserwirtschaftliche Anlagen (RRB)
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> Überlastung der Niederschlagsentwässerung in Abschnitten möglich vereinzelt Probleme mit Oberflächenwasser bei Starkniederschlägen hydraulische Leistungsfähigkeit der RRB nicht bekannt
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> geringes Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.2) → kritische Teilbereiche
Analyse Ist-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> 3.1: Grundstücksentwässerung Ferienpark Seepferdchen – fehlende Angaben zu den angeschlossenen Flächen 3.2: Das Ortszentrum von Nienhagen einschl. der angrenzenden Wohnbebauung wird über das RRB in der Uferstraße und nachfolgend über einen NW-Kanal DN 1000 mit Vorflut in das Grabensystem Nienhäger Holz entwässert. Angaben zur Funktionsweise und Ablaufmenge aus dem RRB fehlen.



	<ul style="list-style-type: none"> 3.3: Die Einleitgenehmigung für die Ortslage Nienhagen in das Grabensystem Nienhäger Holz von 1991 ist nicht mehr prüfbar. Von den zwei ausgewiesenen Einleitpunkten ist nur ein Einleitpunkt in der Örtlichkeit bekannt. Die gesamte Einleitmenge von ca. 1670 l/s ist rechnerisch nicht prüfbar. (Punkte 3.1 bis 3.3 siehe auch ANLAGE II/11.2)
--	---

Gebiet 4	
Örtlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> Kliffstraße
Betroffenheit	<ul style="list-style-type: none"> Wohnbebauung, Gelände der Freiwilligen Feuerwehr
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> Zufluss aus Außengebieten bei Starkregenereignissen innerörtliches Grabensystem ohne Vorflut - erhöhte Überflutungsgefährdung Überflutung des Feuerwehrgeländes im Sommer 2011 – Beeinträchtigung des Betriebsablaufes
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> mittleres Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.2) → kritischer Bereich

Gebiet 5	
Örtlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> An den Weiden
Betroffenheit	<ul style="list-style-type: none"> Wohnbebauung
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> Gefahr von Rückstau bei Überlastung des Vorfluters 15/4 (Grenzgraben)
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> geringes Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.2) → unkritischer Bereich

Gebiet 6	
Örtlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> Schulweg, Lovis-Corinth-Straße
Betroffenheit	<ul style="list-style-type: none"> Wohnbebauung, Wochenendsiedlung
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> nicht ordnungsgemäßer Abfluss infolge unbekannter Altbestände möglich
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> geringes Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.2) → unkritischer Bereich
Analyse Ist-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> 6.1: Die Grundstücksentwässerung NW Lovis-Corinth-Str. ist nicht bekannt, öffentliche Anlagen sind nicht vorhanden. Ein Teil der Grundstücke ist als gebührenpflichtig ausgewiesen. 6.2: Rückseitig der Grundstücke L. Corinth-Str. verläuft ein Altkanal in Richtung Schulweg. Der Kanal befindet sich auf privatem Grundstück, Angaben zur Lage und zum Bestand liegen nicht vor. 6.3: Im Bereich des Schulweges befinden sich Altanlagen, die Grundstücksentwässerung ist teilweise nicht bekannt. 6.4: Die genaue Lage des verrohrten Gewässers im Bereich des Schulweges ist nicht bekannt. Schachtbauwerke sind in der Örtlichkeit nicht auffindbar. (Punkt 6.1 bis 6.4 siehe auch ANLAGE II/11.2)

Gebiet 7	
Örtlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Doberaner Straße L12 (Landesstraße Ortsausgang)
Betroffenheit	<ul style="list-style-type: none"> • Wohnbebauung
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> • Probleme mit Oberflächenwasser bei Starkniederschlägen auf Grundstücksflächen, keine Ableitungsmöglichkeit • Zufluss aus Außengebieten
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> • geringes Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.2) • → kritische Teilbereiche
Analyse Ist-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> • 7.1: Die Grundstücke verfügen über keine Anlagen zur Grundstücksentwässerung, die ehemalige Vorflut -Straßenseitengraben- ist mit dem Straßenbau nicht mehr existent. Bei Starkregenereignissen kommt es zum Oberflächenabfluss der angrenzenden Ackerflächen und zur Staunässe auf den Grundstücken. • 7.2: Bestandsdokumentationen zu den Anlagen Straßenentwässerung in der Doberaner Straße (östlicher Abschnitt bis Elmenhorst) liegen nicht vor. (Punkt 7.1 und 7.2 siehe auch ANLAGE II/11.2)

Gebiet 8	
Örtlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Straße Zur Steilküste
Betroffenheit	<ul style="list-style-type: none"> • Wohnbebauung, Verkehrsfläche
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> • Überlastung des Entwässerungssystems Niederschlagswasser (Altbestand) bei kleinen Wiederkehrintervallen (hydraulischer Engpass) • zusätzliche Belastung durch angeschlossene Ackerentwässerung
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> • mittleres Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.2) • → kritischer Bereich
Analyse Ist-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> • 8.1: Der bestehende NW-Sammler vom RRB bis zum Vorflutgraben ist Altbestand und entspricht nicht mehr den technischen Anforderungen. Im Bereich der Landesstraße einschl. der angrenzenden Wohnbebauung ist der genaue Verlauf nicht bekannt. (Punkt 8.1 siehe auch ANLAGE II/11.2)

Gebiet 9	
Örtlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Technopark
Betroffenheit	<ul style="list-style-type: none"> • Wohnbebauung, Verkehrsfläche
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> • Probleme mit Oberflächenwasser bei Starkniederschlägen, Zufluss aus Außengebieten
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> • geringes Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.2) • → kritische Teilbereiche
Analyse Ist-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> • 9.1: fehlende Bestandsdokumentation des Anlagenbestandes NW • 9.2: fehlende Angaben zur Funktionsweise des Ablaufes/Überlaufes RRB (Punkt 9.1 und 9.2 siehe auch ANLAGE II/11.2)



Gebiet ¹⁾	Gefährdung	Schadens- potenzial	Überflutungs- risiko
1 - Jagdweg, Doberaner Straße...	gering	gering	gering
2 - Doberaner Straße, Waldessaum	mittel	mittel	mittel
3 - Strandstraße, Kliffstraße...	gering	gering	gering
4 - Kliffstraße, Gelände Feuerwehr	mittel	mittel	mittel
5 - An den Weiden	gering	gering	gering
6 - Schulweg	gering	gering	gering
7 - L12	gering	gering	gering
8 - Zur Steilküste	hoch	gering	mittel
9 - Technopark	gering	gering	gering

Tabelle II/11.2:
Ermittlung des
Überflutungs-
risikos für
Ostseebad
Nienhagen

1) siehe auch ANLAGE II/11.2

11.4. Gemeinde Admannshagen-Bargeshagen

Die Defizitanalyse erfolgt für die in der ANLAGE II/11.3 dargestellten Gebiete 1 bis 8.

Gebiet 1	
Örtlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Steinbeck
Betroffenheit	<ul style="list-style-type: none"> • lockere Wohnbebauung
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> • Überlastung der Vorflutleitung bei HQ5 • oberflächiger Abfluss bei HQ 100, Rückstau bis in Ortsentwässerung Nienhagen möglich
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> • geringes Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.3) • → unkritischer Bereich

Gebiet 2	
Örtlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Admannshagen Ausbau - Lindenstraße
Betroffenheit	<ul style="list-style-type: none"> • Wohnbebauung, Verkehrsfläche
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> • Probleme mit Oberflächenwasser bei Starkniederschlägen, Zufluss aus Außengebieten • Verstärkung der Überflutungsgefährdung bei Starkregenereignissen durch teilweise Senkenlage • massive Betroffenheit einzelner Grundstücke infolge mehrmaliger Überflutungen im Sommer 2011 (erhöhtes Schadenspotenzial)
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> • mittleres Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.3) • → kritischer Bereich
Analyse Ist-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> • 2.1: Für die Ableitung der Niederschlagsentwässerung Lindenstraße (über RRB) in den Vorfluter liegt keine wasserrechtliche Genehmigung vor. (Punkt 2.1 siehe auch ANLAGE II/11.3)

Gebiet 3	
Örtlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Ortslage Admannshagen
Betroffenheit	<ul style="list-style-type: none"> • überwiegend Wohnbebauung, Kleingewerbe
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> • Überlastung der Niederschlagsentwässerung in Abschnitten möglich • aktuelle Überflutungsgefährdungen nicht bekannt
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> • geringes Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.3) • → unkritischer Bereich
Analyse Ist-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> • 3.1: Der Anlagenbestand NW in der Querstraße/Plantagenweg ist unvollständig dokumentiert • 3.2: fehlende Angaben zur Grundstücksentwässerung einzelner Grundstücke • 3.3: Die genehmigte Einleitmenge (Abflussmengenregler?) von 500 l/s in den Vorfluter ist nicht prüfbar. Die Zuständigkeit des Regenrückhaltebeckens ist nicht geklärt. (Punkt 3.1 bis 3.3 siehe auch ANLAGE II/11.3)

Gebiet 4	
Örtlichkeit	• Bargeshagen – Admannshäger Damm, Reuterstraße, B105
Betroffenheit	• Gewerbegebiet, Wohnbebauung
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> • Überlastung der Niederschlagsentwässerung in Abschnitten möglich • aktuelle Überflutungsgefährdungen nicht bekannt • erhöhtes Schadenspotenzial infolge gewerblicher Nutzung
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> • mittleres Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.3) • → unkritischer Bereich
Analyse Ist-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> • 4.1: Der Anlagenbestand NW in der Straße Admannshäger Damm ist unvollständig dokumentiert • 4.2: Angaben zur Grundstücksentwässerung NW des Grundstückes Sportpark Barge fehlen. • 4.3: Die Einleitmenge von 40 l/s aus der wasserrechtlichen Erlaubnis in den Vorfluter ist nach Aussagen des Planers höher. Die Abflussmenge ist nicht passend zur Größe der angeschlossenen Einzugsgebietsflächen. (Punkt 4.1 bis 4.3 siehe auch ANLAGE II/11.3)

Gebiet 5	
Örtlichkeit	• Bargeshagen – Tarnowstraße, Wiesenweg, Ehm-Welk-Straße
Betroffenheit	• Wohnbebauung, wasserwirtschaftliche Anlagen (RRB)
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> • Überlastung der Niederschlagsentwässerung in Abschnitten möglich • aktuelle Überflutungsgefährdungen nicht bekannt
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> • geringes Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.3) • → unkritischer Bereich
Analyse Ist-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> • 5.1: Der Anlagenbestand NW ist teilweise unvollständig dokumentiert (Punkt 5.1 auch ANLAGE II/11.3)

Gebiet 6	
Örtlichkeit	• Bargeshagen – Sonneneck
Betroffenheit	• Wohnbebauung, Gewässer (Dorfteich)
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> • nicht ordnungsgemäßer Abfluss infolge unbekannter Altbestände möglich • Gefahr von Rückstau auf Grund hydraulischer Überlastungen des Gewässers
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> • geringes Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.3) • → unkritischer Bereich
Analyse Ist-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> • 6.1/6.2: Die NW-Ableitung im Bereich Sonneneck erfolgt über einen Altkanal. Der Anlagenbestand ist nicht dokumentiert, Angaben über Grundstücksentwässerungsanlagen bzw. –anschlüsse liegen nicht vor. Zuständigkeiten/ Eigentumsverhältnisse sind nicht geklärt. (Punkt 6.1 und 6.2 auch ANLAGE II/11.3)



Gebiet 7	
Örtlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> Bargeshagen – Rapsacker, Hauptstraße
Betroffenheit	<ul style="list-style-type: none"> Wohnbebauung
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> Überlastung der Niederschlagsentwässerung in Abschnitten möglich aktuelle Überflutungsgefährdungen nicht bekannt
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> geringes Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.3) → unkritischer Bereich
Analyse Ist-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> 7.1: fehlende Angaben zur Grundstücksentwässerung einzelner Grundstücke entlang der Hauptstraße (B105) Die vorliegende wasserrechtliche Genehmigung ist von 1991, in Zuständigkeit des SBA Güstrow. Die genehmigte Einleitmenge von 500 l/s in den Vorfluter ist nicht prüfbar. (Punkt 7.1 und 7.2 auch ANLAGE II/11.3)

Gebiet 8	
Örtlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> Bargeshagen – Ortsteil Rabenhorst
Betroffenheit	<ul style="list-style-type: none"> Wohnbebauung
Hydraulische Analyse	<ul style="list-style-type: none"> aktuelle Überflutungsgefährdungen nicht bekannt
Überflutungsrisiko	<ul style="list-style-type: none"> geringes Überflutungsrisiko (siehe auch nachfolgende Tabelle 11.3) → unkritischer Bereich
Analyse Ist-Zustand	<ul style="list-style-type: none"> 8.1: Der Anlagenbestand NW ist unvollständig dokumentiert. 8.2: Die genaue Lage und der exakte Lagebestand des verrohrten Gewässers im Bereich Rabenhorst sind nicht bekannt. Schachtbauwerke sind in der Örtlichkeit nicht auffindbar. (Punkt 8.1 und 8.2 auch ANLAGE II/11.3)

Gebiet ¹⁾	Gefährdung	Schadenspotenzial	Überflutungsrisiko
1 - Steinbeck	gering	gering	gering
2 - Admannshagen-Ausbau	mittel	mittel	mittel
3 - Admannshagen	gering	gering	gering
4 - Bargeshagen - Gewerbegebiet	gering	mittel	mittel
5 - Bargeshagen - Tarnowstraße	gering	gering	gering
6 - Bargeshagen – Sonneneck...	gering	gering	gering
7 - Bargeshagen – Rapsacker...	gering	gering	gering
8 - Rabenhorst	gering	gering	gering

Tabelle II/11.3:
Ermittlung des
Überflutungs-
risikos für
Admannshagen-
Bargeshagen

1) siehe auch ANLAGE II/11.3

12. Maßnahmenkonzeption Conventer Niederung

12.1. Erläuterung

In folgendem Kapitel werden Maßnahmeempfehlungen und Handlungsschwerpunkte für die Conventer Niederung vorgestellt. Die Maßnahmen ergeben sich auf Grundlage der Ergebnisse der vorherigen Kapitel, insbesondere aus der Defizitanalyse.

Die Maßnahmen lassen sich unterscheiden nach:

Maßnahmen im Anlagenbestand

Maßnahmen im Anlagenbestand dienen der Bereinigung von Defiziten im Anlagenbestand der Entwässerungssysteme Niederschlagswasser in der Conventer Niederung. Grundlage hierfür bildet die Bestandsdokumentation mit der nachfolgenden Analyse des Ist-Zustandes. Zu den Maßnahmen im Anlagenbestand gehören:

- **Technische Maßnahmen**
Zu den technischen Maßnahmen zählen investive Maßnahmen im technischen Anlagenbestand der Siedlungsentwässerungssysteme Niederschlagswasser. Hierzu zählen z.B. Zustandsbewertung, Überplanung, Sanierung oder Neubau von überwiegend Altbeständen.
- **Organisatorische Maßnahmen**
Organisatorische Maßnahmen dienen der Bereinigung des Anlagenbestandes hinsichtlich Eigentumsverhältnisse, fehlenden Bestandsdaten, Fragestellungen zu Funktionsweisen u. ä.

Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge

Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge sollen künftige Schäden infolge von Starkregenereignissen vermeiden oder mindern. Die Maßnahmen gliedern sich in (siehe auch Beschreibung im Projektteil I – Grundlagen, Kapitel 3.7):

- **infrastrukturbezogenen Maßnahmen auf kommunaler Ebene und**
- **objektbezogenen Maßnahmen in Regie der Grundstückseigentümer**

Vorsorgemaßnahmen auf kommunaler Ebene in der Conventer Niederung liegen insbesondere im Aufgabenspektrum der ansässigen Gemeinden sowie des WBV „Hellbach-Conventer Niederung“ und des ZV KÜHLUNG. Zu den **kommunalen Vorsorgemaßnahmen** gehören:

- **Technische Maßnahmen**
- **Administrative und organisatorische Maßnahmen**
- **Bauleitplanerische Maßnahmen**

Zu den **objektbezogenen Vorsorgemaßnahmen** gehören:

- **Abschätzung des objektbezogenen Überflutungsrisikos**
- **Flächenvorsorge auf Grundstücksebene**
- **Bauvorsorge**

Zur Einordnung der Wichtigkeit der Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge werden nachfolgende Prioritätsstufen festgelegt, die bestimmte Handlungsbedarfe nach sich ziehen. Die Festlegung der Prioritäten erfolgt in Abhängigkeit von der Einteilung der Gebiete in kritische bis unkritische Bereiche aus Kapitel 11.2. bis 11.4.

Bewertung	Priorität	Handlungsbedarf
kritischer Bereich	sehr hoch	unmittelbar
kritischer Bereich	hoch	kurzfristig
kritischer Bereich	mittel	mittelfristig
kritische Teilbereiche	mittel	nach Erfordernis
unkritischer Bereich	gering	langfristig

Die Maßnahmeempfehlungen richten sich an:

- Verantwortliche für Gewässerausbau und -unterhaltung (Gemeinde, WBV)
- Verantwortliche für Ausbau und Unterhaltung der Siedlungsentwässerung (ZVK, Gemeinde)
- Verantwortliche für Straßenbau und Verkehrsflächen (Gemeinde, Landkreis, SBA)
- Verantwortliche für die Bauleitplanung (Gemeinde, Amt)
- Land- und Forstwirtschaft
- Grundstückseigentümer

Die Maßnahmen werden jeweils für die in Kapitel 11. festgelegten Gebiete in den einzelnen Ortslagen beschrieben.

Die nachfolgende Abbildung fasst die inhaltlichen Schwerpunkte des Kapitels zusammen.

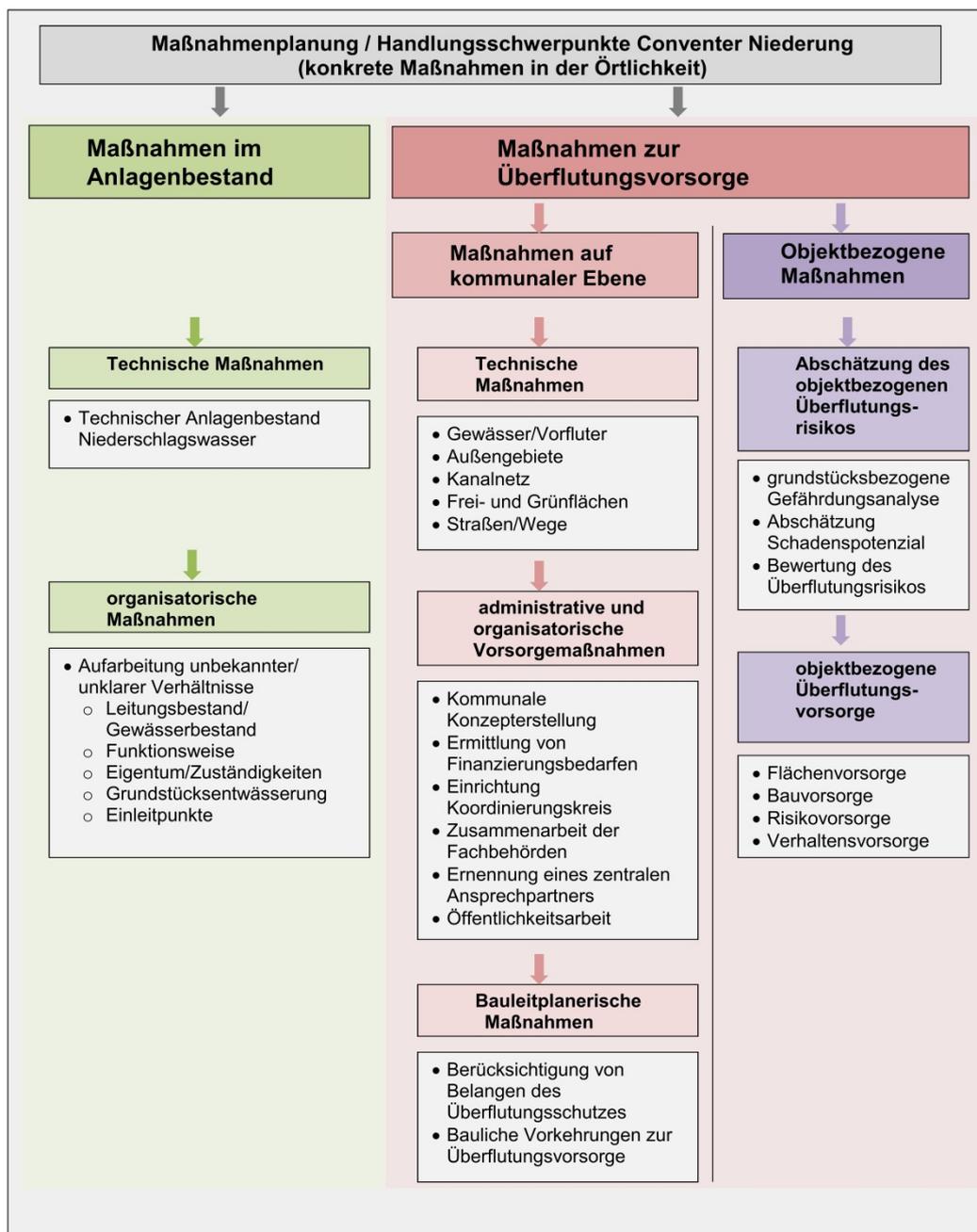


Abb. II/12.1:
 Schema
 Maßnahme-
 konzeption
 Conventer
 Niederung

12.2. Maßnahmenplanung Conventer Niederung

In Auswertung des Kapitels 11. Defizitanalyse werden nachfolgend für die zuvor festgelegten Gebiete in den einzelnen Ortslagen konzeptionelle Maßnahmen im Anlagenbestand sowie zur Überflutungsvorsorge ermittelt und dargestellt. Der örtliche Bezug der Maßnahmen ist den ANLAGEN 12.1 bis 12.3 zu entnehmen.

Handlungsbedarfe werden entsprechend der zuvor dargestellten Prioritätsstufen farblich dargestellt.

Die Nummerierung der Maßnahmen erfolgt entsprechend nachfolgendem Muster:

- MÜKom_1 = Nr. der Maßnahme zur Überflutungsvorsorge auf kommunaler Ebene
- MÜObj_1 = Nr. der Maßnahme zur Überflutungsvorsorge (Objektschutz)
- MA_1 = Nr. der Maßnahme im Anlagenbestand

12.2.1. Maßnahmenplanung Gemeinde Börgerende-Rethwisch

Gebiet 1 – Börgerende - Strandweg, Driftweg, Ostseeferiencamp, Reitcamp

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge		
MÜ _{Kom_1}	<p>Technische Maßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> Gewässerausbau/-sanierung Vorfluter 15/1/Sanierung Rückhaltung von Oberflächenwasser durch Schaffung von Retentionsflächen Außengebietsentwässerung Zuständigkeit Gemeinde mit privater finanzieller Beteiligung <p>Bemerkung Maßnahmen zur Hochwasservorsorge werden 2014 mit der „Förderung zum Hochwasserschutz 2013“ realisiert (Gewässerausbau 15/1, Schaffung von Retentionsflächen einschl. Stauhaltungen durch Verwallungen, Wegeerhöhung, Spundwand). Die Maßnahmeplanung erfolgt durch biota.</p>	kurzfristig
MÜ _{Kom_2}	<p>Organisatorische/Technische Maßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> für die Wochenendsiedlung Strandweg ist die Grundstücksentwässerung NW zu überplanen, Ausbaubedarfe zur zentralen Niederschlagswasserbeseitigung sind zu ermitteln Zuständigkeit: Gemeinde/ZVK/Privat 	nach Erfordernis
MÜ _{Obj_1}	<ul style="list-style-type: none"> Flächenvorsorge, Bautenschutz Ausführung in Verbindung mit Maßnahme MÜ_{Kom_1} 	kurzfristig
Maßnahmen im Anlagenbestand		
MA_1	<ul style="list-style-type: none"> im Zuge einer Prüfung der Entwässerungssituation sind die tatsächlichen Einleitmengen des Ferien-Camps in den Vorfluter zu ermitteln, im Nachgang sollte ein eigenständiger wasserrechtlicher Antrag auf Einleitung bei der unteren Wasserbehörde gestellt werden, das bestehende Wasserecht (B-Plan 7, 15) ist dann zu überarbeiten. Zuständigkeit: Ferien-Camp/UWB LK Rostock 	mittelfristig
MA_2	<ul style="list-style-type: none"> Prüfung des Entwässerungssystems NW Driftweg einschl. RRB Reitcamp Prüfung der Entwässerungssituation, Ermittlung der angeschlossenen Flächen einschl. Abflussmenge, Abgleich mit Angaben in der vorliegenden wasserrechtlichen Erlaubnis Zuständigkeit: ZVK 	mittelfristig

Gebiet 2 – Börgerende - B-Plan-Gebiete Waterkant, Deichstraße

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge		
MÜ _{Kom_3}	<p>Technische Maßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> Herstellung eines Pumpensumpfes für den operativen Hochwasserschutz Zuständigkeit: Gemeinde <p>Bemerkung Maßnahmen zur Hochwasservorsorge werden 2014 mit der „Förderung zum Hochwasserschutz 2013“ realisiert. Mit der Maßnahme MÜ_{Kom_1} (Gebiet 1) wird gleichzeitig der Überflutungsschutz für benachbarte Bereiche verbessert.</p>	kurzfristig

MÜ _{Obj_2}	<ul style="list-style-type: none"> Bautenschutz (z. B. Schutz der Tiefgaragen vor Überflutungen) grundstücksbezogene Gefährdungsanalyse 	nach Erfordernis
Maßnahmen im Anlagenbestand		
MA_3	<ul style="list-style-type: none"> für den Altkanal, der rückseitig der Grundstücke Seestraße/Am Krug verläuft, sind Notwendigkeit und Zuständigkeit zu klären Zuständigkeit: Gemeinde, Eigentümer 	mittelfristig

Gebiet 3 – Börgerende - Seestraße, An den Dünen

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge		
MÜ _{Obj_3}	<ul style="list-style-type: none"> Bautenschutz (z. B. Schutz vor Grundwasser infolge Hochwasser in der Niederung) für Grundstücke im Randgebiet zur Niederung grundstücksbezogene Gefährdungsanalysen 	nach Erfordernis
Maßnahmen im Anlagenbestand		
MA_4	<ul style="list-style-type: none"> Neubau NWK mit Anbindung an Vorflut in der Niederung, gleichzeitig Einbindung Wohnbebauung An den Dünen sowie Rückbau Altkanal Bemerkung: Der Neubau NWK DN 300 einschl. Umschluss NW An den Dünen erfolgte im Rahmen der Neubebauung Flurstück 47/9,49/6, 49/7, 50/4. Zuständigkeit: ZVK, Gemeinde, Investor 	ab- geschlossen

Gebiet 4 – Börgerende - Pierkoppel, An den Weiden, Wiesengrund, Am Conventer See

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge		
MÜ _{Obj_4}	<ul style="list-style-type: none"> Flächenvorsorge, Bautenschutz insbesondere für Grundstücke mit Außengebietszufluss grundstücksbezogene Gefährdungsanalysen 	nach Erfordernis
Maßnahmen im Anlagenbestand		
MA_5	<ul style="list-style-type: none"> Neuordnung des Anlagenbestandes NW Zuständigkeit: Gemeinde, Eigentümer, ZVK 	nach Erfordernis
MA_6	<ul style="list-style-type: none"> Klärung Zuständigkeit/Eigentumsverhältnisse Altkanal, Zustandsbewertung Zuständigkeit: Gemeinde, Eigentümer, ZVK 	mittelfristig
MA_7	<ul style="list-style-type: none"> Klärung Wasserrecht RRB Wischengrund Zuständigkeit: ZVK 	mittelfristig

Maßnahmen im Anlagenbestand		
MA_8	<ul style="list-style-type: none"> • Klärung Zuständigkeit/Eigentumsverhältnisse Altkanal • Zuständigkeit: Gemeinde, Eigentümer 	mittelfristig

Gebiet 6 – Rethwisch - Börgerender Straße, Storchenwiese

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge		
MÜ _{Kom_4}	<p>Technische Maßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gewässerausbau/ -umverlegung Vorfluter 15/1/4 • Zuständigkeit: Gemeinde <p>Bemerkung Maßnahmen zur Hochwasservorsorge werden 2014 mit der „Förderung zum Hochwasserschutz 2013“ realisiert (Gewässerausbau 15/1/4 – Ausführung 2013/2014).</p>	unmittelbar
MÜ _{Kom_5}	<p>Technische Maßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Neubau NWK Börgerender Straße, Umschluss Dränenwässerung auf NWK • Zuständigkeit: ZVK <p>Bemerkung Die Ausführung der Maßnahme erfolgt im Anschluss an die Maßnahme MÜ_{Kom_4}.</p>	unmittelbar
Maßnahmen im Anlagenbestand		
MA_9	<ul style="list-style-type: none"> • Klärung Zuständigkeit/Eigentumsverhältnisse Feuerlöschteich • Zuständigkeit: Gemeinde 	mittelfristig

Gebiet 7 - Rethwisch - Nienhäger Chaussee

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge		
MÜ _{Kom_6}	<p>Technische Maßnahmen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rückhaltung von Oberflächenwasser durch Schaffung von Retentionsflächen • Außengebietsentwässerung • Verbesserung der Vorflutverhältnisse durch Maßnahme MÜ_{Kom_4} • Zuständigkeit: Gemeinde <p>Bemerkung Mit der Herstellung eines Fanggrabens hat die Gemeinde 2013 erste Maßnahmen zur Rückhaltung und gezielten Ableitung von Oberflächenwasser realisiert.</p>	mittelfristig
MÜ _{Obj_6}	<ul style="list-style-type: none"> • Flächenvorsorge, Bautenschutz, Risikovorsorge insbesondere für Grundstücke mit Außengebietszufluss • grundstücksbezogene Gefährdungsanalysen 	mittelfristig
Maßnahmen im Anlagenbestand		
MA_10	<ul style="list-style-type: none"> • Klärung Zuständigkeit/Eigentumsverhältnisse Altkanal • perspektivisch Neubau erforderlich • Zuständigkeit: Gemeinde, Eigentümer, ZVK 	mittelfristig

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen im Anlagenbestand		
MA_11	<ul style="list-style-type: none"> Klärung Anlagenbestand NW Zuständigkeit: ZVK 	mittelfristig
MA_12	<ul style="list-style-type: none"> Klärung Zuständigkeit NWK (in Teilabschnitten) Schulstraße Zuständigkeit: ZVK, LK Rostock 	mittelfristig
MA_13	<ul style="list-style-type: none"> Klärung Grundstücksentwässerung NW (in Teilbereichen) Zuständigkeit: ZVK 	mittelfristig

Gebiet 9 – Rethwisch – Mühlenweg

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge		
MÜ _{Obj_7}	<ul style="list-style-type: none"> Flächenvorsorge, Bautenschutz grundstücksbezogene Gefährdungsanalysen 	nach Erfordernis

Gebiet 10 - Rethwisch - Kiebitzweg, Abwasserhauptpumpwerk Neu-Rethwisch

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge		
MÜ _{Kom_7}	Technische Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> Erneuerung Plattendurchlass Achterbeek Zuständigkeit: Gemeinde 	nach Erfordernis
MÜ _{Obj_8}	<ul style="list-style-type: none"> Bautenschutz, operativer Hochwasserschutz (Gefahrenpläne) grundstücksbezogene Gefährdungsanalyse 	mittelfristig

12.2.2. Maßnahmenplanung Gemeinde Ostseebad Nienhagen

Gebiet 1 – Jagdweg, Am Gespensterwald

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge		
MÜ _{Kom_1}	Technische Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> • Überplanung des Altbestandes Niederschlagswasser • Feststellung des Investitionsbedarfes • Zuständigkeit: ZVK/Gemeinde 	mittelfristig
Maßnahmen im Anlagenbestand		
MA_1	<ul style="list-style-type: none"> • Überarbeitung der wasserrechtlichen Genehmigung, Anpassung der aktuellen Leitungsbestände • Zuständigkeit: ZVK 	mittelfristig

Gebiet 2 - Waldessaum, Am Ehbrauk, Doberaner Straße

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge		
MÜ _{Kom_2}	Technische Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> • Entkoppelung Wohngebiet Waldessaum vom Vorfluter 53/2 • Rückhaltung von Oberflächenwasser durch bauliche Maßnahmen (Graben, Verwallung) • Außengebietsentwässerung • Zuständigkeit: Gemeinde Bauleitplanerische Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> • Integration der Überflutungsschutzes bei geplanter Neubebauung des Gebietes • Berücksichtigung der Außengebietsentwässerung 	mittelfristig
MÜ _{Obj_1}	<ul style="list-style-type: none"> • Bautenschutz, Flächenvorsorge, Risikovorsorge • grundstücksbezogene Gefährdungsanalyse 	nach Erfordernis
Maßnahmen im Anlagenbestand		
MA_2	<ul style="list-style-type: none"> • Klärung Verlauf und Zuständigkeit Leitungsbestände in der Doberaner Straße • Zuständigkeit: ZVK 	mittelfristig

Gebiet 3 - Nienhagen - Ortszentrum

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge		
MÜ _{Kom_3}	organisatorische Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> • kommunale Konzepterstellung zur Überflutungsvorsorge für sensible Bereiche • Zuständigkeit: Gemeinde 	langfristig
Maßnahmen im Anlagenbestand		
MA_3	<ul style="list-style-type: none"> • Klärung Grundstücksentwässerung NW Ferienpark „Seepferdchen“ • Zuständigkeit: ZVK 	mittelfristig

MA_4	<ul style="list-style-type: none"> hydraulische Nachrechnung des Anlagenbestandes einschl. Berücksichtigung der Abflüsse aus den RRB im Ortszentrum Durchflussmessung zur tatsächlichen Abflussermittlung bei bestimmten Niederschlagsereignissen Zuständigkeit: ZVK 	langfristig
MA_5	<ul style="list-style-type: none"> Überarbeitung/Prüfung der bestehenden wasserrechtlichen Genehmigung hinsichtlich Einleitmenge/Einleitstelle(n) 	mittelfristig

Gebiet 4 – Kliffstraße, Gelände der Freiwilligen Feuerwehr

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge		
MÜ _{Kom_4}	Technische Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> Rückhaltung von Oberflächenwasser durch bauliche Maßnahmen Außengebietsentwässerung konzeptionelle Betrachtung der Herstellung einer Vorflut in Richtung Ostsee operativer Hochwasserschutz Zuständigkeit: Gemeinde 	mittelfristig

Gebiet 5 - An den Weiden - keine Maßnahmen

Gebiet 6 - Schulweg, Lovis-Corinth-Straße

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen im Anlagenbestand		
MA_6	<ul style="list-style-type: none"> Klärung Grundstücksentwässerung NW Lovis Corinth Straße Zuständigkeit: ZVK 	mittelfristig
MA_7	<ul style="list-style-type: none"> Klärung Zuständigkeit/Eigentumsverhältnisse Altkanal Zuständigkeit: Gemeinde 	mittelfristig
MA_8	<ul style="list-style-type: none"> Bestandsaufnahme Altanlagen Klärung Grundstücksentwässerung Zuständigkeit: Gemeinde, ZVK 	mittelfristig
MA_9	<ul style="list-style-type: none"> Bestandsaufnahme Gewässer 2. Ordnung Zuständigkeit: Gemeinde, WBV 	mittelfristig

Gebiet 7 – L12 Doberaner Straße (Ortsausgang)

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge		
MÜ _{Obj_2}	<ul style="list-style-type: none"> Rückhaltung von Oberflächenwasser durch bauliche Maßnahmen (Graben) Außengebietsentwässerung 	nach Erfordernis
Maßnahmen im Anlagenbestand		
MA_10	<ul style="list-style-type: none"> Bestandsaufnahme Leitungsbestand Straßenentwässerung Zuständigkeit: ZVK 	mittelfristig

Gebiet 8 – Straße zur Steilküste

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge		
MÜ _{Kom_5}	Technische Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> • Überplanung des Altbestandes Niederschlagswasser • Berücksichtigung Außengebietsabfluss • Zuständigkeit: ZVK 	kurzfristig

Gebiet 9 – RRB Technopark

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen im Anlagenbestand		
MA_11	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung Funktionsweise Überlauf RRB • Zuständigkeit: ZVK 	mittelfristig

12.2.3. Maßnahmenplanung Gemeinde Admannshagen – Bargeshagen

Gebiet 1 - Steinbeck

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge		
MÜ _{Kom_1}	Technische Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> Gewässerausbau (Verrohrung aufheben) Zuständigkeit: Gemeinde 	nach Erfordernis
MÜ _{Obj_1}	<ul style="list-style-type: none"> Flächenvorsorge, Bautenschutz grundstücksbezogene Gefährdungsanalyse 	nach Erfordernis

Gebiet 2 - Admannshagen Ausbau - Lindenstraße

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge		
MÜ _{Kom_2}	Technische Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> Rückhaltung von Oberflächenwasser durch Schaffung von Retentionsflächen Außengebietsentwässerung Zuständigkeit: Gemeinde mit privater finanzieller Beteiligung Bemerkung Maßnahmen zur Hochwasservorsorge wurden 2013 mit der „Förderung zum Hochwasserschutz“ realisiert (Verwallung, Neubau Entwässerungsleitung mit gedrosseltem Abfluss)	abgeschlossen
MÜ _{Obj_2}	<ul style="list-style-type: none"> Flächenvorsorge, Bautenschutz grundstücksbezogene Gefährdungsanalyse 	nach Erfordernis
Maßnahmen im Anlagenbestand		
MA_1	<ul style="list-style-type: none"> Klärung Wasserrecht RRB Lindenstraße Zuständigkeit: ZVK 	mittelfristig

Gebiet 3 - Ortslage Admannshagen

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge		
MÜ _{Kom_3}	organisatorische Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> kommunale Konzepterstellung zur Überflutungsvorsorge für sensible Bereiche Zuständigkeit: Gemeinde Ziel: vorsorglicher Hochwasserschutz 	langfristig
Maßnahmen im Anlagenbestand		
MA_2	<ul style="list-style-type: none"> fehlende Bestandsdaten Anlagenbestand NW aufnehmen Zuständigkeit: ZVK 	mittelfristig
MA_3	<ul style="list-style-type: none"> Klärung Grundstücksentwässerung NW einzelner Grundstücke Zuständigkeit: ZVK 	mittelfristig
MA_4	<ul style="list-style-type: none"> Klärung Zuständigkeit/Eigentumsverhältnisse RRB einschl. Plausibilitätsprüfung der wasserrechtlichen Erlaubnis Zuständigkeit: Gemeinde/ZVK 	mittelfristig

Gebiet 4 - Bargeshagen - Admannshäger Damm, Reuterstraße, B 105

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge		
MÜ _{Kom_3}	organisatorische Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> • kommunale Konzepterstellung zur Überflutungsvorsorge für sensible Bereiche • Zuständigkeit: Gemeinde 	langfristig
Maßnahmen im Anlagenbestand		
MA_5	<ul style="list-style-type: none"> • fehlende Bestandsdaten Anlagenbestand NW aufnehmen • Zuständigkeit: ZVK 	mittelfristig
MA_6	<ul style="list-style-type: none"> • Klärung Grundstücksentwässerung NW einzelner Grundstücke • Zuständigkeit: ZVK 	mittelfristig
MA_7	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung der vorliegenden wasserrechtlichen Erlaubnis hinsichtlich Einleitmenge (Abfluss aus RRB) • Zuständigkeit: ZVK 	mittelfristig

Gebiet 5 - Bargeshagen - Tarnowstraße, Wiesenweg, Ehm-Welk-Straße

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge		
MÜ _{Kom_3}	organisatorische Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> • kommunale Konzepterstellung zur Überflutungsvorsorge für sensible Bereiche • Zuständigkeit: Gemeinde 	langfristig
Maßnahmen im Anlagenbestand		
MA_8	<ul style="list-style-type: none"> • fehlende Bestandsdaten Anlagenbestand NW aufnehmen • Prüfung techn. Funktionsweise RRB (Ablaufbegrenzung) • Zuständigkeit: ZVK 	mittelfristig

Gebiet 6 - Bargeshagen - Sonneneck

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen im Anlagenbestand		
MA_9	<ul style="list-style-type: none"> • Klärung Zuständigkeit/Eigentumsverhältnisse Altkanal • Bestandsaufnahme Altanlagen • Ermittlung Handlungs- und Investitionsbedarf • Zuständigkeit: Gemeinde, Eigentümer, ZVK 	mittelfristig

Gebiet 7 - Bargeshagen - Rapsacker, Hauptstraße

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge		
MÜ _{kom_3}	organisatorische Maßnahmen <ul style="list-style-type: none"> • kommunale Konzepterstellung zur Überflutungsvorsorge für sensible Bereiche • Zuständigkeit: Gemeinde 	langfristig
Maßnahmen im Anlagenbestand		
MA_10	<ul style="list-style-type: none"> • Klärung Grundstücksentwässerung NW einzelner Grundstücke • Zuständigkeit: ZVK 	mittelfristig
MA_11	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung techn. Funktionsweise RRB (Ablaufbegrenzung) • Zuständigkeit: ZVK 	mittelfristig
MA_12	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung der vorliegenden wasserrechtlichen Erlaubnis von 1994 (SBA Stralsund) hinsichtlich Neubeantragung, Antragsteller, Einleitpunkt, Einleitmenge... • Zuständigkeit: Gemeinde, ZVK 	mittelfristig

Gebiet 8 - Bargeshagen - Ortsteil Rabenhorst

Nr. der Maßnahme	Beschreibung	Handlungsbedarf
Maßnahmen im Anlagenbestand		
MA_13	<ul style="list-style-type: none"> • fehlende Bestandsdaten Anlagenbestand NW aufnehmen • Zuständigkeit: ZVK 	mittelfristig
MA_14	<ul style="list-style-type: none"> • Bestandsaufnahme Gewässer 2. Ordnung • Zuständigkeit: Gemeinde, WBV 	mittelfristig

12.2.4. Zusammenfassung der Maßnahmenplanung Conventer Niederung

In den vorherigen Kapiteln sind erforderliche Maßnahmen im Bereich Niederschlagswasser-beseitigung und Oberflächenwassermanagement für die Gemeinden Börgerende-Rethwisch, Ostseebad Nienhagen und Admannshagen-Bargeshagen zusammenfassend dargestellt. Dabei wird unterteilt in Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge auf kommunaler Ebene und auf Objektebene sowie in Maßnahmen im Anlagenbestand. Weiterhin werden Zuständigkeiten und Handlungsbedarfe maßnahmebezogen dargestellt.

Für die Gemeinden im Untersuchungsgebiet Conventer Niederung ergeben sich nachfolgende Schwerpunkte in der Maßnahmenkonzeption:

1. Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge

- **Abfluss aus Außengebieten (Außengebietsentwässerung)**

In den Siedlungsbereichen führten insbesondere Oberflächenabflüsse von Außengebietsflächen wie Ackerflächen zu Überflutungen mit nachfolgenden Beeinträchtigungen und Schadensbildern im Bereich Infrastruktur und Bebauung. Maßnahmen für eine zielgerichtete Außengebietsentwässerung sollen diese Oberflächenabflüsse zurückhalten und von den Siedlungsgebieten fernhalten. Hierzu zählen u. a. die Ausweisung von Rückhalteflächen, der Ausbau der Vorflut, die Herstellung von Fanggräben oder der Bau von Verwallungen. Die Zuständigkeit für die Ausführung liegt in erster Linie bei den Gemeinden in Koordination mit Verbänden, Behörden, Land- und Forstwirtschaft, Gewerbetreibenden und privaten Grundstücksbesitzern. Die Art der Maßnahmen und der Maßnahmeumfang werden bestimmt durch Kriterien wie Festlegung des Schutzziels, Flächenverfügbarkeit, Investitionsbedarf (Kosten-Nutzen), wasserwirtschaftliche Effekte u. ä. Als Vorleistung werden ggf. umfangreiche Planungen und Abwägungsprozesse notwendig. Bei allen Maßnahmen ist die Auswirkung auf Dritte und deren Verhältnismäßigkeit zu beachten.
- **Öffentliches Kanalnetz Niederschlagswasser**

Maßnahmen im Kanalnetz dienen der Sicherstellung des ordnungsgemäßen Abflusses Niederschlagswasser in den Siedlungsbereichen. Bis auf einzelne Abschnitte im technischen Anlagenbestand Niederschlagswasser (Altbestände, hydraulische Überlastungen infolge Oberflächen- und Dränagewasser) ergeben sich im Untersuchungsgebiet keine unmittelbaren Handlungsbedarfe zur Überflutungsvorsorge. Für sensible Ortsbereiche werden mittelfristig detaillierte Prüfungen zur Überflutungssicherheit empfohlen, die neben dem Kanalnetz die Oberfläche in die Betrachtungen miteinbezieht. Der Anschluss neuer Entwässerungsgebiete an die bestehenden Entwässerungssysteme ist ggf. durch gebietsübergreifende Untersuchungen zu prüfen.
- **Objektschutz (Eigenvorsorge)**

Neben kommunalen Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge sind objektschützende Maßnahmen ein wesentlicher Bestandteil eines ganzheitlichen Überflutungsschutzes. Dabei ist die Thematik Eigenvorsorge durch die Gemeinden und Verbände verstärkt zu vermitteln. Zur Vermeidung von Schäden infolge extremer Niederschlagsereignisse hat jeder Grundstückseigentümer im Rahmen seiner Mög-

lichkeiten geeignete Vorsorgemaßnahmen zu treffen, die zur Schadensminderung beitragen können. Dies betrifft insbesondere Grundstücke, die auf Grund ihrer Lage und Topografie als überflutungsgefährdet eingeschätzt werden, wie z. B. Grundstücke angrenzend an Außengebietsflächen, Grundstücke in Senkenlagen oder an Gewässern. Art und Weise grundstücksbezogener Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge sind objektabhängig zu betrachten (Flächenvorsorge, Bauvorsorge, Risikovorsorge). Technische Vorsorgemaßnahmen auf Grundstücken dürfen ein Problem nicht in die Nachbarschaft verlagern. Grundstücksbezogene Gefährdungsanalysen geben Hinweise auf notwendige Vorsorgemaßnahmen und ihre Eignung.

Gemeinden und Verbände sollten bei der Thematik Eigenvorsorge beratend zur Seite stehen.

- **Konzeptionelle Maßnahmen**

Auf Grund extremer Niederschlagsereignisse ist der Überflutungsvorsorge innerhalb der Gemeinden eine erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken. Die vorliegende Projektarbeit soll hierfür erste konzeptionelle Ansätze aufzeigen. Darüber hinaus wird empfohlen, auf Gemeindeebene ein „Risikomanagement Niederschlagswasser“ zu erarbeiten, welches sich insbesondere mit Siedlungsbereichen befasst, die ein erhöhtes Überflutungsrisiko aufweisen. Innerhalb dieser Konzepte können Fragestellungen diskutiert werden wie z. B.:

- Welche Risikobereiche sind in der Gemeinde bekannt? Gibt es in diesen Bereichen sensible Einrichtungen und wurden hier schon Vorsorgemaßnahmen getroffen?
- Welche Vorsorgemaßnahmen können getroffen werden, um Gefährdungen zu reduzieren bzw. auszuschließen? Wie lassen sich diese Maßnahmen ermitteln? Welche Finanzierungsbedarfe sind zu erwarten? Wie lassen sich Maßnahmen umsetzen?
- Sind die Verantwortlichkeiten geregelt? Welche fachlichen Institutionen können einbezogen werden? Wie werden die Bürger eingebunden? Wie kann eine zielgerichtete Öffentlichkeitsarbeit aussehen?
- Gibt es in der Gemeinde aktuelle Bebauungsgebiete? Sind diese Gebiete hinsichtlich Überflutungsgefährdungen ausreichend geprüft worden?

2. Maßnahmen im Anlagenbestand

- **Klärung Eigentumsverhältnisse/Zuständigkeiten**

Im Untersuchungsgebiet befinden sich vereinzelt Altanlagen, die der Niederschlagsentwässerung dienen. Bestandsdaten zu diesen Anlagen liegen nur unvollständig vor, der Zustand dieser Anlagen entspricht im Regelfall nicht mehr dem Stand der Technik. Die Altbestände verlaufen größtenteils über private Grundstücksflächen. Mittelfristig ist mit allen Akteuren die Zuständigkeit für diese Leitungsbestände zu klären, perspektivisch ist zu prüfen, ob ein Teil dieser Altanlagen außer Betrieb gehen kann und ggf. durch Neubauten zu ersetzen ist.

- **Grundstücksentwässerung**

Die Grundstücksentwässerung Niederschlagswasser ist in einzelnen Abschnitten vor Ort zu prüfen. Die Prüfung dient der Bearbeitung nachfolgender Punkte:

gsschu

- fehlende Kenntnis über Grundstücksentwässerung Niederschlagswasser (Grundstücksanschluss vorhanden?, Lage, Art der Grundstücksentwässerung, Einbindepunkt)
 - Prüfung/Nachweis der angeschlossenen befestigten Grundstücksflächen
 - Ermittlung von Handlungsbedarfen hinsichtlich Anschlussmöglichkeiten an das öffentliche Kanalnetz
-
- **Anlagenbestand Gewässer 2. Ordnung**
Die Projektbearbeitung hat u.a. gezeigt, dass der Anlagenbestand der Vorflutsysteme (Gewässer 2. Ordnung) in Teilen nur unvollständig dokumentiert ist. Dies betrifft in erster Linie die verrohrten Gewässer, die in Abschnitten durch Siedlungsbereiche verlaufen. Perspektivisch ergeben sich für diese Gewässerabschnitte Handlungsbedarfe wie Sanierung oder Neubau, die hohe finanzielle Aufwendungen erfordern. Um diese Handlungsbedarfe zu ermitteln, bedarf es einer umfassenden Bestandserfassung einschließlich einer Zustandsbewertung.
-
- **Wasserrecht**
Die wasserrechtliche Erlaubnis für die Einleitung von Niederschlagswasser in die Vorfluter ist für bestehende Einleitpunkte zu prüfen und ggf. zu überarbeiten. Ausschlaggebend hierfür sind u. a. Änderungen im Leitungsbestand, augenscheinliche Abweichungen in der Örtlichkeit, fehlende Aktualität oder eine fehlende Einleitgenehmigung.
-
- **Funktionsweise technische Anlagen**
Insbesondere für den Bereich der Regenrückhaltebecken in den Ortslagen fehlen Angaben über Rückhaltevermögen, tatsächliche Abflussmengen, Abflussbegrenzungen u. ä. Um eine hydraulische Gesamtbewertung der Entwässerungssysteme Niederschlagswasser vornehmen zu können, sind diese Kenndaten mittels geeigneter Verfahren zu erfassen. An neuralgischen Punkten können Durchflussmessungen in Verbindung mit Niederschlagsaufzeichnungen hydraulisch relevante Daten liefern.
-
- **Bestandsdokumentation technischer Anlagenbestand Niederschlagswasser**
In wenigen Abschnitten sind die Leitungsbestände Niederschlagswasser in den Ortslagen unvollständig dokumentiert. Es werden nachträgliche Aufmaße vor Ort und Eintragungen in das Leitungskataster ZVK erforderlich.

13. Fazit

Im Rahmen dieser Projektarbeit sind für die Modellregion Conventer Niederung die wasserwirtschaftlichen Zusammenhänge zwischen den einzelnen Entwässerungssystemen und deren hydraulischen Leistungsfähigkeit untersucht und ausgewertet worden. Aus den daraus gewonnenen Erkenntnissen wurden Maßnahmen in der Örtlichkeit sowie allgemeine Handlungsschwerpunkte und -empfehlungen abgeleitet. Aufgabe der Projektarbeit war, Schwachstellen im Bereich Niederschlags- und Oberflächenwasser in der Örtlichkeit zu analysieren und daraus abgeleitet, angepasste und soweit möglich allgemeine, konzeptionelle Lösungsansätze zu entwickeln.

Die Projektbearbeitung erforderte eine komplexe und gut strukturierte Herangehensweise an eine Thematik, die ein großes Spektrum an Inhalten und Schwerpunkten aufweist. Die Herausforderung bestand darin, eine Vielzahl von Untersuchungen und Ergebnissen auf eine einheitliche Zielstellung zu fokussieren. Insbesondere die inhaltliche Bearbeitung des Projektteils I – Grundlagen – erforderte umfangreiche Recherchen in der Fachliteratur, um relevante Fragestellungen zum Umgang mit Niederschlags- und Oberflächenwasser zu diskutieren. Dabei wurde deutlich, dass auf dem Gebiet des Managements von Entwässerungssystemen ganzheitliche Ansätze mehr und mehr an Bedeutung gewinnen.

Dies stellt den Bearbeiter vor neue Herausforderungen, wobei die Umsetzung in der Praxis noch offene Fragen zu möglichen Herangehensweisen, Berechnungsverfahren und Ergebnisinterpretationen aufwirft. Die Untersuchung in der Conventer Niederung stellt hierzu mögliche konzeptionelle Lösungsansätze dar und bietet sich gleichzeitig als Diskussionsgrundlage für wasserwirtschaftliche Betrachtungen auf diesem Gebiet an. Es steht außer Frage, dass der hierfür gewählte Projektumfang nicht als Maßstab zu betrachten ist, jedoch sollen mit der Projektarbeit Anregungen und Hinweise zur Umsetzung ähnlicher Konzepte vermittelt werden. Die Umsetzung hängt letztendlich von den gewählten Zielstellungen sowie dem erforderlichen Aufwand ab.

Es hat sich gezeigt, dass auf dem Gebiet der Niederschlagswasserbeseitigung und des Oberflächenwassermanagements eine Vielzahl von Handlungsschwerpunkten in unserer Region bestehen. Neben konkreten technischen Maßnahmen in der Örtlichkeit, die den Entwässerungskomfort auf kommunaler Ebene verbessern, sind Versäumnisse aufzuarbeiten und verstärkt konzeptionelle Betrachtungen auf kommunaler Ebene einzufordern. Dies benötigt ergebnisorientierte und gemeinschaftliche Herangehensweisen zwischen allen Beteiligten, auch unter Einbeziehung des einzelnen Bürgers. Unterschiedliche Interessenslagen, wechselnde Zuständigkeiten oder die Unterschätzung der Thematik können diesen Handlungsprozessen entgegenwirken und sind dementsprechend zu berücksichtigen.

Die Sicherstellung des Entwässerungskomforts erfordert mitunter große finanzielle Anstrengungen, daher sind die Ermittlung von Finanzierungsbedarfen, die Entwicklung nachhaltiger Finanzierungsmodelle und die Bereitstellung öffentlicher finanzieller Förderungen perspektivisch notwendig.

Ein zukunftsorientiertes Niederschlagswasser- und Oberflächenwassermanagement umfasst eine Vielzahl von Aufgabenbereichen, die überwiegend in kommunaler Verantwortung liegen. Die Komplexität dieser Aufgaben machen zukünftig koordinierende Maßnahmen, eine stärkere Einbeziehung unterschiedlicher Akteure und Aufgabenteilungen erforderlich.

Literaturverzeichnis

Literatur

ATV-DVWK (2004): Anforderungen an Niederschlag-Abfluss-Berechnungen in der Siedlungsentwässerung, ATV-DVWK Regelwerk, Merkblatt. ATV-DVWK M 165, Hennef, Januar 2004

BAYRISCHER GEMEINDETAG: Hochwasserschutz für Kommunen. Praxisratgeber, München, 2003

BIOTA-INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE FORSCHUNG UND PLANUNG GMBH: Konzeption zum vorbeugenden Hochwasserschutz in Börgerende-Rethwisch. Bützow, 2011

BIOTA-INSTITUT FÜR ÖKOLOGISCHE FORSCHUNG UND PLANUNG GMBH: Hydrologische und hydraulische Untersuchungen zum Hochwasserschutz und zur Maßnahmekonzeption im Bereich der Conventer Niederung. Bützow, 2013

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG: Arbeitshilfen Abwasser – Planung, Bau und Betrieb von abwassertechnischen Anlagen in Liegenschaften des Bundes. Online Dokument, URL: <http://www.arbeitshilfen-abwasser.de/html/A4-3BerechnungRW-MW-Netze.html>, zuletzt aufgerufen: 20.02.2014

CASTRO, D.; FRERICHS, S. (2008): Starkregen und Sturzfluten – Kommunale Handlungsmöglichkeiten zur Risikobewertung, Vortrag im Rahmen des ARL-Workshops „Hochwasserrisikomanagement in der Raumplanung“ am 20. Mai 2008 in Hannover

DÜSTERDIEK, B: Vorbeugender Hochwasserschutz – eine Querschnittsaufgabe von Bund, Ländern und Gemeinden. Deutscher Städte-und Gemeindebund. Online Dokument, URL: <http://www.dstgb.de/dstgb/Home/Kommunalreport/Archiv%202010/Kommunen%20fordern%20Bundeshilfe%20f%C3%BCr%20Hochwasseropfer/Hochwasserschutz%202010.pdf>, zuletzt aufgerufen: 20.02.2014

DIN 19712 (2013): Hochwasserschutzanlagen an Fließgewässern, Beuth, Berlin, 2013

DIN EN 752 (2008): Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden, Deutsche Fassung EN 752:2008, Beuth, Berlin, 2008

DWA (2013): Starkregen und urbane Sturzfluten - Praxisleitfaden zur Überflutungsvorsorge, DWA-Themen. Themenband 1, Hennef, August 2013

DWA (2006): Leitlinien der integralen Siedlungsentwässerung, DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt. DWA-A 100, Hennef, Dezember 2006

DWA (2006): Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen, DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt. DWA-A 118, Hennef, März 2006

DWA (2006): Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen, DWA-Regelwerk, Arbeitsblatt. DWA-A 118, Hennef, März 2006

DWA (2007): Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, DWA-Regelwerk, Merkblatt. DWA-M 153, Hennef, August 2007

DWA: Prüfung der Überflutungssicherheit von Entwässerungssystemen, Arbeitsbericht der DWA-Arbeitsgruppe ES-2.5. KA – Abwasser, Abfall, Nr. 9, 2008

DWD: Deutscher Klimaatlas. 2011, Online Dokument, URL: <http://www.dwd.de>, zuletzt aufgerufen: 19.10.2012

DWD: Wetterrekorde – Niederschlag. Online Dokument, URL: http://www.dwd.de/bvbw/appmanager/bvbw/dwdwwwDesktop?_nfpb=true&_pageLabel=dwdwww_klima_umwelt&T3420064081166520513671gsbDocumentPath=Navigation%2FOeffentlichkeit%2FKlima__Umwelt%2FWetterrekorde%2Fniederschlag__node.html%3F__nnn%3Dtrue, zuletzt aufgerufen: 21.02.2014

ENGEL, N: Bewertung der hydraulischen Leistungsfähigkeit bestehender Entwässerungssysteme. 2005, Online Dokument, URL: http://www.ta-hannover.de/newsletter/2006/04_06/engel.pdf, zuletzt aufgerufen: 20.08.2013

INFORMATIONEN- und BERATUNGSZENTRUM HOCHWASSERVORSORGE RHEINLAND – PFALZ : Starkregen – Was können Kommunen tun? Leitfaden, 2013

KERN, U: Die Anwendung von N-A-Modellen bei der Bewirtschaftungsplanung nach EG-WRRRL. Online Dokument, URL: http://www2.hydrotec.de/unternehmen/veranstaltungen_foren/nasim_anwendertreffen/kern, zuletzt aufgerufen: 28.08.2013

LFU - LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WUERTTEMBERG: Hydraulik naturnaher Fließgewässer – Teil 4-Numerische Modelle zur Strömungssimulation. Karlsruhe: Schriftenreihe „oberirdische Gewässer, Gewässerökologie, 2003

MABMANN, S u. a.: Hyd³Flow-Integrierte hydrologische und hydro-numerische Modellsysteme für eine verbesserte Hochwasservorhersage. O. J., Online Dokument, URL: http://www.smileconsult.de/files/manuskript_massmann.pdf, zuletzt aufgerufen: 28.08.2013

MANIK, U: Hydrologie und Wasserwirtschaft, 6. neu bearbeitete Auflage. Berlin: Springer, 2010

MIEGEL, K: Ingenieurhydrologie. Universität Rostock: Lehrmaterial, 2005.

MIEGEL, K: Niederschlagsereignisse in Mecklenburg-Vorpommern im Sommer 2011. Universität Rostock: 8. Rostocker Abwassertagung, Tagungsband, Schriftenreihe Umweltingenieurwesen 31, 2011.

MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ M-V (LUV): Gewässer-



unterhaltung. Online Dokument, URL: http://www.regierung-mv.de/cms2/Regierungsportal_prod/Regierungsportal/de/Im/Themen/Wasser/Gewaesserunterhaltung_und_-ausbau/Gewaesserunterhaltung/index.jsp, zuletzt aufgerufen: 20.02.2014

MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ M-V (LUV): Handlungsanleitung zum Hochwasserschutz in der Bauleitplanung und bei der Zulassung von Einzelbauvorhaben in Mecklenburg-Vorpommern. Online Dokument, URL: http://www-mvnet.mvnet.de/inmv/land-mv/wm/arbim/doku/PR_Handlungsanleitung_Hochwasserschutz_MV.pdf, zuletzt aufgerufen: 20.02.2014

OSTROWSKI, M.W.: Ingenieurhydrologie I. TU Darmstadt – Institut für Wasserbau und Wasserwirtschaft, 2011

PECHER, K.H; HOPPE, H: Künftige Bemessung von Kanalisationen. KA – Abwasser, Abfall, Nr. 2, 2011

UBA – Umweltbundesamt: Nationales Gewässerschutzrecht. Online Dokument, URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/wasserrecht>, zuletzt aufgerufen: 19.02.2014

SCHMITT, T.G; WORRESCHK, S.: KRisMA Kommunales Risikomanagement Überflutungsschutz. Studie im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten Rheinland-Pfalz, Kaiserslautern. 2011

SCHMITT, T.G: Neue Entwicklungen und Bewertungen zum Umgang mit Regenwasser. KA – Abwasser, Abfall, Nr. 2, 2009

SCHMITT, T.G: Weiterentwicklung des DWA-Regelwerks für Regenwetterabflüsse. KA – Abwasser, Abfall, Nr. 3, 2012

STEMPLEWSKI, J; BECKER, M; RAASCH, U: Niederschlagswasser bewirtschaften – ökologisch und wirtschaftlich sinnvoll. KA – Abwasser, Abfall, Nr. 10, 2010

VHW BUNDESVERBAND FÜR WOHNEN UND STADTENTWICKLUNG e.V.: Kommunale Niederschlagswasserbeseitigung – Umsetzung, Durchsetzung und Finanzierung der Pflichtaufgabe. Rostock: Tagungsband, 2012.

WETTERDIENST: Deutschlandwetter im Jahr 2011, Online Dokument, URL: http://www.wetterdienst.de/Deutschlandwetter/Thema_des_Tages/466/deutschlandwetter-im-jahr-2011, zuletzt aufgerufen: 19.10.2012

Gesetze, Richtlinien

Bundesgesetze

Wasserhaushaltsgesetz (Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 21. Januar 2013 (BGBl. I S. 95) geändert worden ist

Hochwasserschutzgesetz (Gesetz zur Verbesserung des vorbeugenden Hochwasserschutzes) vom 3. Mai 2005 (BGBl. Teil I Nr. 26, Seite 1224 ff.)

Meliorationsanlagengesetz vom 21. September 1994 (BGBl. I S. 2538, 2550), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 17. Dezember 1999 (BGBl. I S. 2450) geändert worden ist

Wasserverbandsgesetz vom 12. Februar 1991 (BGBl. I S. 405), das durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. Mai 2002 (BGBl. I S. 1578) geändert worden ist

Bundesfernstraßengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 28. Juni 2007 (BGBl. I S. 1206), das zuletzt durch Artikel 6 des Gesetzes vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585) geändert worden ist

Raumordnungsgesetz vom 22. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2986), das zuletzt durch Artikel 9 des Gesetzes vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585) geändert worden ist

Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. September 2004 (BGBl. I S. 2414), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 22. Juli 2011 (BGBl. I S. 1509) geändert worden ist

Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 21. Januar 2013 (BGBl. I S. 95) geändert worden ist

Gesetze des Landes Mecklenburg-Vorpommern

Wassergesetz des Landes Mecklenburg-Vorpommern vom 30. November 1992 (GVOBl. M-V 1992, S. 669), das zuletzt durch Artikel 4 des Gesetzes vom 4. Juli 2011 (GVOBl. M-V S. 759, 765) geändert worden ist
Kommunalverfassung für das Land Mecklenburg-Vorpommern (Kommunalverfassung - KV M-V) vom 13. Juli 2011 (GVOBl. M-V 2011, S. 777)

Kommunalabgabengesetz - KAG M-V vom 12. April 2005 (GVOBl. M-V 2005, S. 146), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 13. Juli 2011 (GVOBl. M-V S. 777, 833) geändert worden ist

Richtlinien

RICHTLINIE 2000/60/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES, vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie)

RICHTLINIE 2007/60/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES, vom 23. Oktober 2007 über die Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken (Hochwasserrisikomanagementrichtlinie)



APW	Abwasserpumpwerk
BMK	Bürgermeisterkanal
DGM	Digitales Geländemodell
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.
Entw	Entwässerung
EZG	Einzugsgebiet
FFH	Fauna-Flora-Habitat
GE	Grundstücksentwässerung
GEP	Generalentwässerungsplan
GSA	Grundstücksanschluss
HW	Hochwasser
HN	Höhennull
KOSTRA	Koordinierte Starkniederschlagsrealisierung
LAWA.....	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser
N-A	Niederschlagsabfluss
NW	Niederschlagswasser
NWK	Niederschlagswasserkanal
RRB	Regenrückhaltebecken
SE	Straßenentwässerung
WBV	Wasser- und Bodenverband
WG	Wohngebiet
ZVK	Zweckverband KÜHLUNG



ANLAGENVERZEICHNIS

ÜBERSICHTSLAGEPLÄNE Modellregion Conventer Niederung

ANLAGE II/8.3	Auswertung Starkregenereignisse Sommer 2011
ANLAGE II/9.1	Landnutzung
ANLAGE II/9.2	Oberirdische Einzugsgebiete / Vorflutverhältnisse
ANLAGE II/9.3	Anlagenbestand Vorflutsysteme
ANLAGE II/9.4	Einzugsgebiete IST-Zustand Börgerende-Rethwisch
ANLAGE II/9.5	sonstige Grundstücksentwässerung NW Börgerende-Rethwisch
ANLAGE II/9.6	sonstiger Anlagenbestand NW Börgerende-Rethwisch
ANLAGE II/9.7	Einleitpunkte
ANLAGE II/9.8	Einzugsgebiete IST-Zustand Ostseebad Nienhagen
ANLAGE II/9.9	sonstige Grundstücksentwässerung NW Ostseebad Nienhagen
ANLAGE II/9.10	sonstiger Anlagenbestand NW Ostseebad Nienhagen
ANLAGE II/9.11	Einzugsgebiete IST-Zustand Admannshagen-Bargeshagen
ANLAGE II/9.12	sonstige Grundstücksentwässerung NW Admannshagen-Bargeshagen
ANLAGE II/9.13	sonstiger Anlagenbestand NW Admannshagen-Bargeshagen
ANLAGE II/9.14.1	Gewässer 2. Ordnung Börgerende
ANLAGE II/9.14.2	Gewässer 2. Ordnung Rethwisch
ANLAGE II/9.14.3	Gewässer 2. Ordnung Rethwisch
ANLAGE II/9.15	Gewässer 2. Ordnung Ostseebad Nienhagen
ANLAGE II/9.16.1	Gewässer 2. Ordnung Admannshagen-Bargeshagen
ANLAGE II/9.16.2	Gewässer 2. Ordnung Admannshagen-Bargeshagen
ANLAGE II/10.1	Identifizierung überflutungsgefährdeter Bereiche
ANLAGE II/10.2.	Ergebnis der hydraulischen Berechnung für HQ 35
ANLAGE II/10.3	Ergebnis der hydraulischen Berechnung für HQ 100
ANLAGE II/10.4	Hydraulische Berechnung Vorflutsysteme
ANLAGE II/11.1	Defizitanalyse Börgerende-Rethwisch
ANLAGE II/11.2	Defizitanalyse Ostseebad Nienhagen
ANLAGE II/11.3	Defizitanalyse Admannshagen-Bargeshagen
ANLAGE II/12.1	Maßnahmekonzeption Börgerende-Rethwisch
ANLAGE II/12.2	Maßnahmekonzeption Ostseebad Nienhagen
ANLAGE II/12.3	Maßnahmekonzeption Admannshagen-Bargeshagen

TABELLEN

Aufnahme IST-Zustand

Tabelle 1	Beschreibung der Entwässerungssysteme für Ostseebad Nienhagen
Tabelle 2	nicht öffentliche Grundstücksentwässerung Gemeinde Ostseebad Nienhagen
Tabelle 3	Regenrückhaltebecken Gemeinde Ostseebad Nienhagen
Tabelle 4	Einleitpunkte Gemeinde Ostseebad Nienhagen
Tabelle 5	sonstiger Anlagenbestand Gemeinde Ostseebad Nienhagen



Tabelle 6	Beschreibung der Entwässerungssysteme für Admannshagen-Bargeshagen
Tabelle 7	nichtöffentliche Grundstücksentwässerung Gemeinde Admannshagen-Bargeshagen
Tabelle 8	Regenrückhaltebecken Gemeinde Admannshagen-Bargeshagen
Tabelle 9	Einleitpunkte Gemeinde Admannshagen-Bargeshagen
Tabelle 10	sonstiger Anlagenbestand Gemeinde Admannshagen-Bargeshagen

Hydraulische Untersuchung der Entwässerungssysteme NW

Tabelle 11	Hydraulische Nachrechnung – kanalisiertes Einzugsgebiet Börgerende
Tabelle 12	Hydraulische Nachrechnung – kanalisiertes Einzugsgebiet Rethwisch
Tabelle 13	Hydraulische Nachrechnung – kanalisiertes Einzugsgebiet Nienhagen
Tabelle 14	Hydraulische Nachrechnung – kanalisiertes Einzugsgebiet Nienhagen
Tabelle 15	Hydraulische Nachrechnung – kanalisiertes Einzugsgebiet Admannshagen
Tabelle 16	Hydraulische Nachrechnung – kanalisiertes Einzugsgebiet Bargeshagen

ANLAGE II/8.3 - ÜBERSICHTSLAGEPLAN - Auswertung Starkregenereignisse Sommer 2011/Schwerpunktbereiche Überflutungen



LEGENDE: Anlagenbestand

- ⋯ Gewässer 2. Ordnung: verrohrt
- Gewässer 2. Ordnung: offener Graben

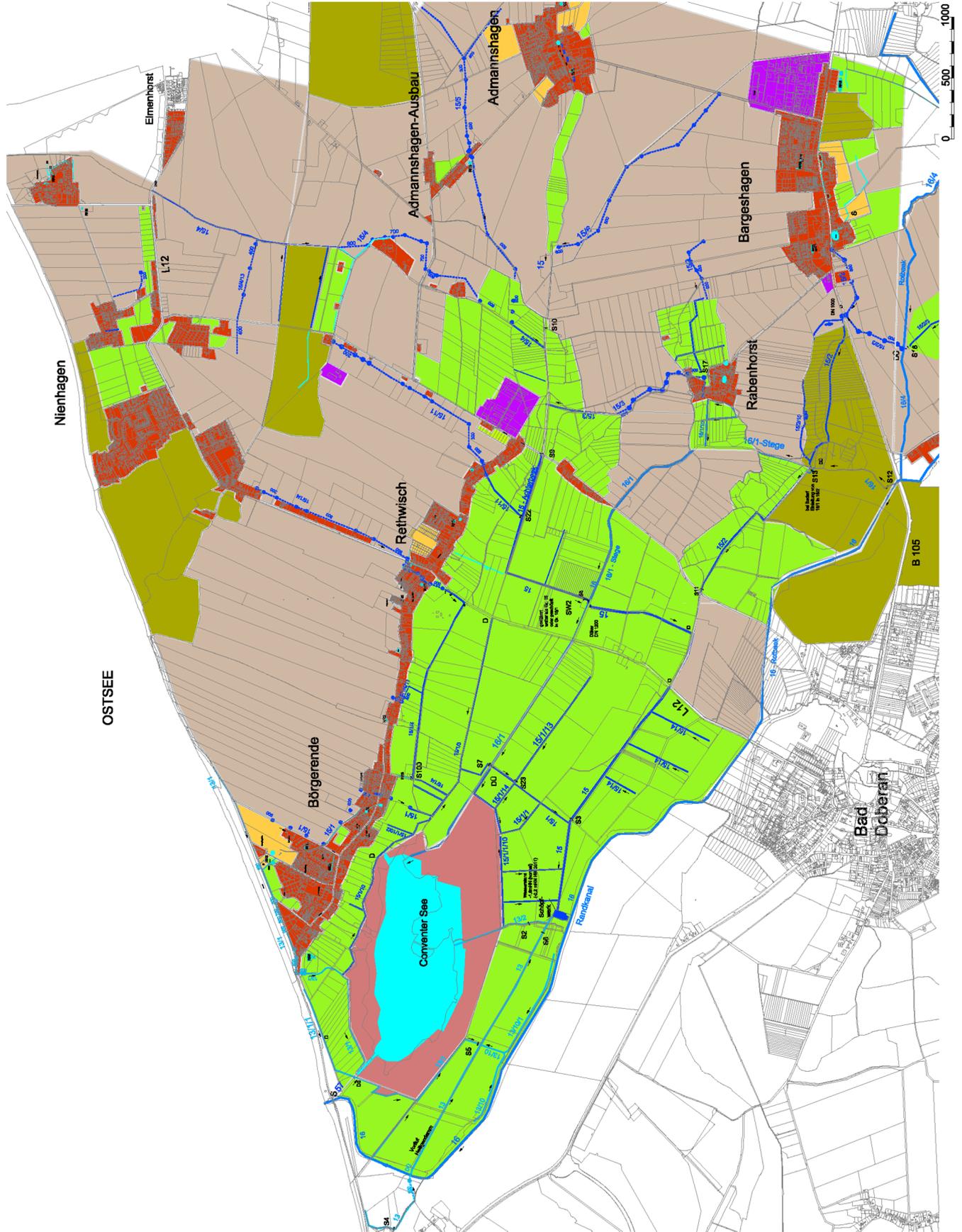
- R Regenrückhaltebecken
- P Abwasserpumpwerk

Auswertung

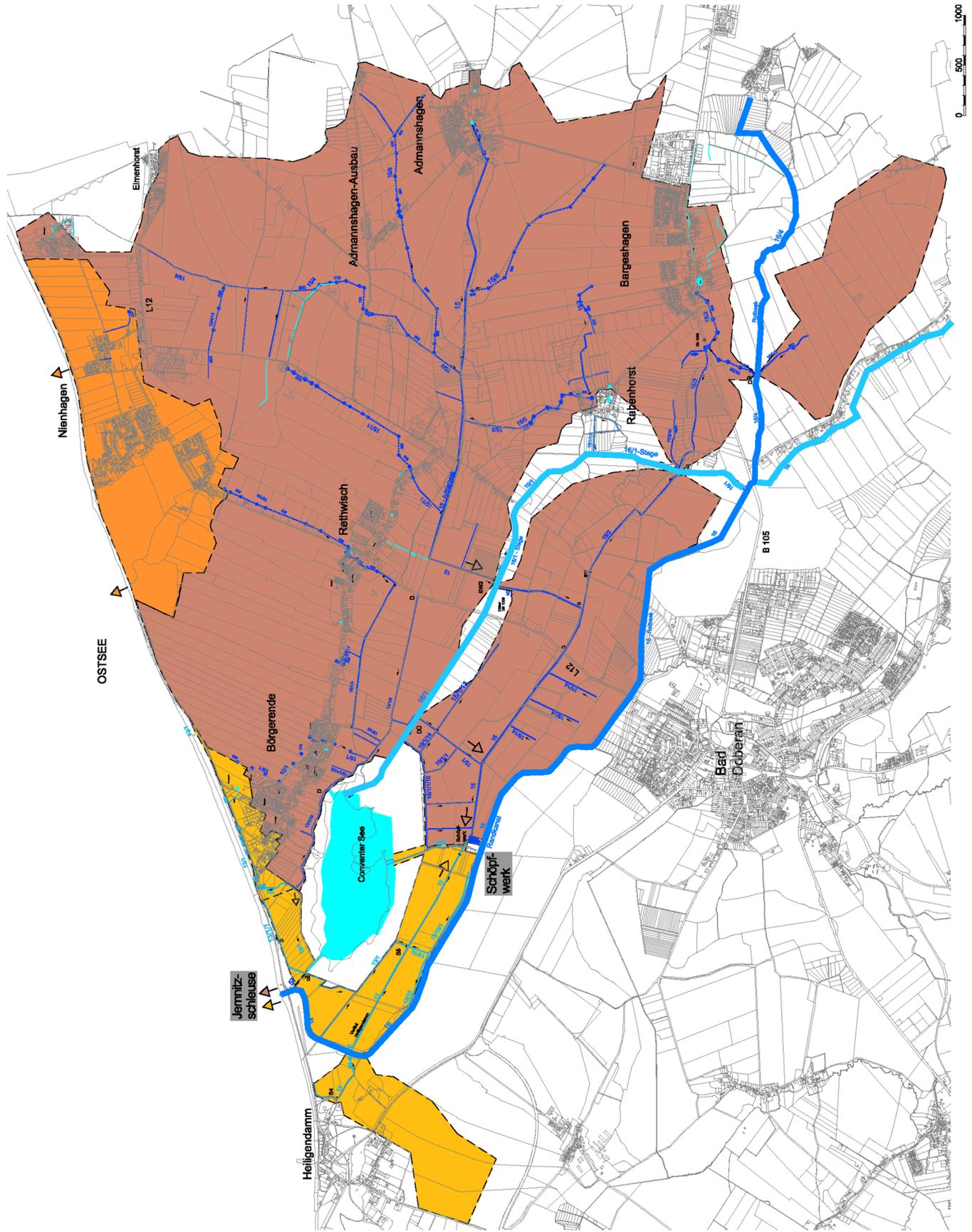
- Schwerpunktbereich (Siedlung, technische Anlagen, touristische Anlagen, Verkehrsflächen)
- hydraulische Überlastung/Rückstau im Bereich verrohrter Vorfluter (derzeitiger Kenntnisstand)

- 1** **Börgerende - Ferien-Camp/Reitcamp**
-Überflutung des Senkenbereiches infolge Oberflächenwasser angrenzender Ackerflächen, hydraulische Überlastung der Vorfluter
- 2** **Reithwisch**
Storchenwiese/Nienhäger Chaussee
-Überflutung von Grundstücksflächen in Folge Oberflächenwasser angrenzender Ackerflächen, hydr. Überlastung der Vorfluter
- 3** **Nienhagen - Doberaner Straße**
-Überflutung von Grundstücksflächen/Verkehrsflächen infolge Oberflächenwasser angrenzender Ackerflächen, hydraulische Überlastung der Vorfluter
- 4** **Nienhagen - Feuerwehr/Schulweg**
-Überflutung des Feuerwehrgeländes einschl. Abfluss in Richtung Wohngebiet infolge Oberflächenwasser der angrenzenden Grünlandflächen, fehlende Vorflut (Grabensystem Richtung Ostsee nicht mehr vorhanden)
- 5** **Nienhagen - Technopark**
-Überflutung einzelner Wohnblöcke/Verkehrsflächen, Überlastung Kanalnetz Niederschlagswasser
- 6** **Nienhagen - L12**
-anliegendes Oberflächenwasser auf Grundstücksflächen, kein natürlicher Abfluss, ehemalige Vorflut (Straßengraben) mit Straßenausbau rückgebaut
- 7** **Admannshagen-Ausbau**
-Überflutung von Grundstücksflächen im Senkenbereich infolge Oberflächenwasser der angrenzenden Grünlandfläche, hydraulische Überlastung der Vorflut
- 8** **Bargeshagen**
-Überflutung mehrerer Grundstücke am Großen Teich infolge Abflussbehinderung am Teichauslauf
- 9** **Reithwisch - Kiebitzweg**
-Überflutung Abwasserpumpwerk infolge Hochwasser, Ausfall der Energieversorgung
- 10** **Bad Doberan - Kläranlage**
-Rückstau des Kläranlagenlaufes infolge Hochwasser im Randkanal, Überstau Beckenanlagen, Überflutung Verkehrsflächen
- 11** **Conventer Niederung**
-Hochwasser (ca. 1,4 m über Normalwasserstand), Überflutung Graben, Wege, Überlastung techn. Anlage (Schöpfwerk)
- 12** **Steinbeck**
-Überflutungen Acker- und Weidflächen, vereinzelt Hofflächen durch fehlenden Abfluss infolge Rückstau, Herstellung prov. Straßendurchlass als Entlastung im Bereich des ehemaligen Grabens - aber fehlende Vorflut (Anlagenbestand 1- bis 2x/Jahr überlastet)
- 13** **Straßen/Wege** infolge Hochwasser nicht passierbar
- 14** **Abbau Moorbad 2. Monate** nicht möglich

ANLAGE III/9.1 - ÜBERSICHTSLAGEPLAN - Landnutzung



ANLAGE II/9.2 - ÜBERSICHTSLAGEPLAN - Oberirdische Einzugsgebiete/Vorflutverhältnisse



Oberirdisches EZG *

Converter Niederung -
Vorflut=Grabensystem 15
Überleitung in Randkanal
über Schöpfwerk

-Fläche: 3540 ha = 35,4 km²
-MQ = 5 l/s x km²

Converter Niederung -
Vorflut=Grabensystem 13
Überleitung in Randkanal
über Schöpfwerk

-Fläche: 320 ha = 3,2 km²
-MQ = 5 l/s x km²

Ortslage Nienhagen -
Vorflut=Grabensystem
52, 53 mit direkter
Einleitung in die Ostsee

-Fläche: 330 ha = 3,3 km²
-MQ = 5 l/s x km²

* Quelle: LUNG 2012

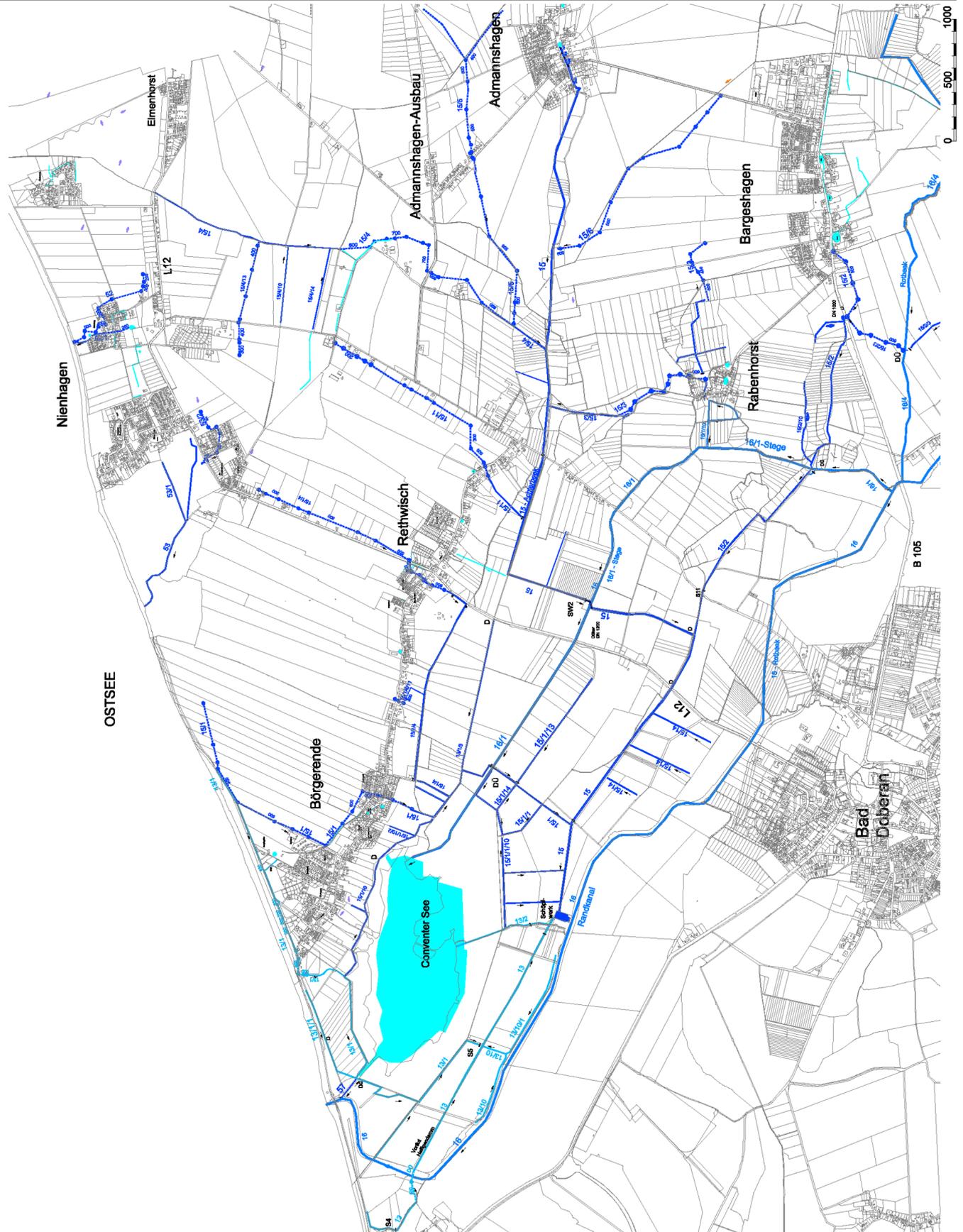
Sonstige Vorfluter

Randkanal/Rotbaek -
Einleitung in die Ostsee
über Jemnitzschleuse

Steg -
Einleitung in den
Converter See



ANLAGE II/9.3 - ÜBERSICHTSLAGEPLAN - Anlagebestand Vorflutsysteme



- Gewässer 2. Ordnung:
- verrohrt
 - - - - - Gentne
 - sonstige Gewässer
 - S1 Stauhaltung

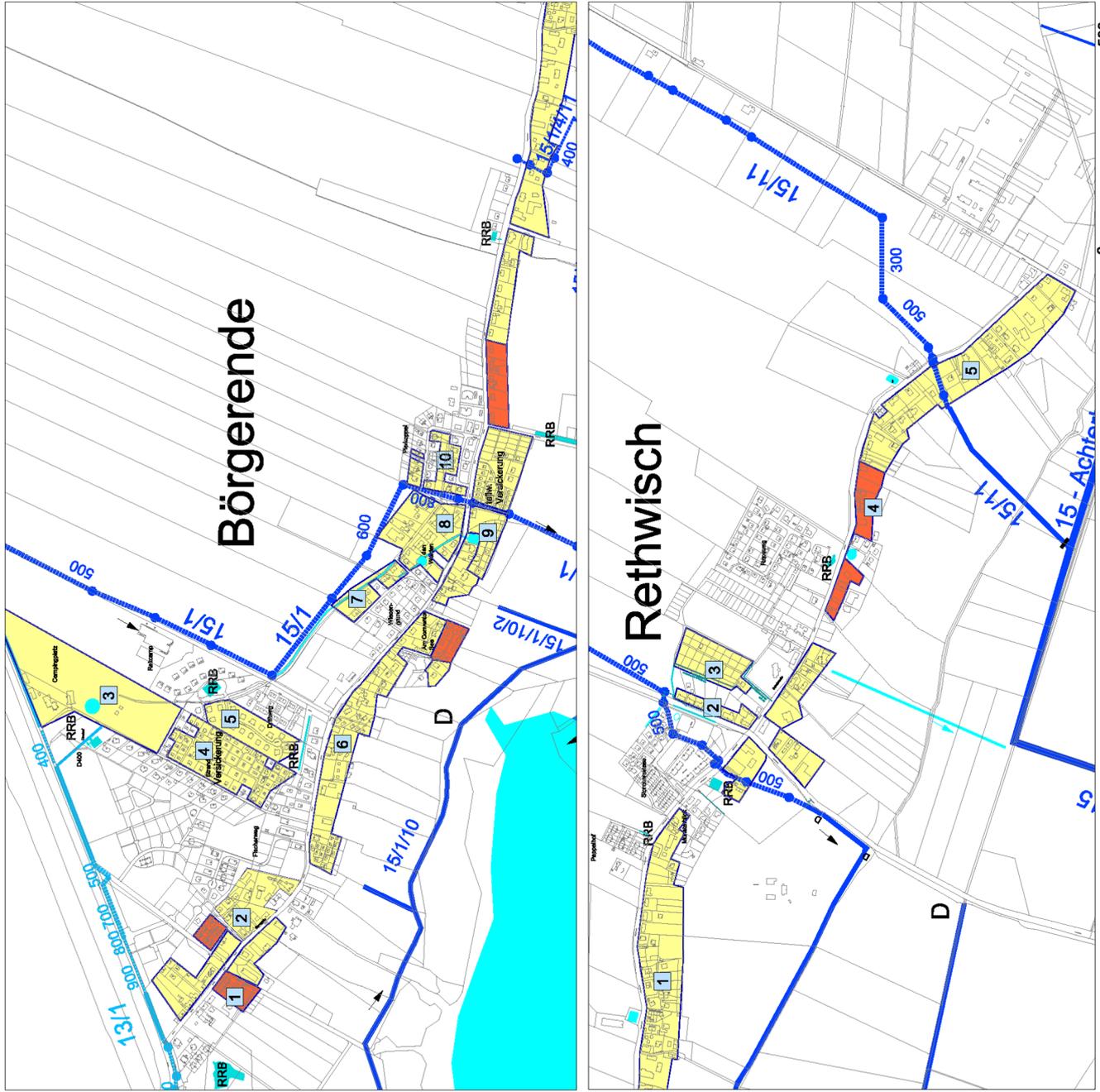
ANLAGE II/9.4 - ÜBERSICHTSLAGEPLAN - Einzugsgebiete Ist-Zustand - Börgerende/Rethwisch



LEGENDE

- Gewässer 2. Ordnung:
verrohrt
Gerinne
- Bestand NWK ZVK
- Regenrückhaltebecken
- sonstige Gewässer
(Gräben, Teich)
- Einleitpunkt
- kanalisiertes Einzugsgebiet
(Verkehrsflächen + bestehende
Grundstücksentwässerung NSW/
Stand 11/2012)
- sonstiges Einzugsgebiet
(Grundstücksentwässerung privat)
- Nr. Einzugsgebiet
Größe (ha)
ca. Anteil befestigter Fläche (%)

1.1	7.0
1.0	4.0
7.0	30



LEGENDE

Gewässer 2. Ordnung:
verrohrt
Gerinne

Bestand NWK ZVK

RRB Regenrückhaltebecken

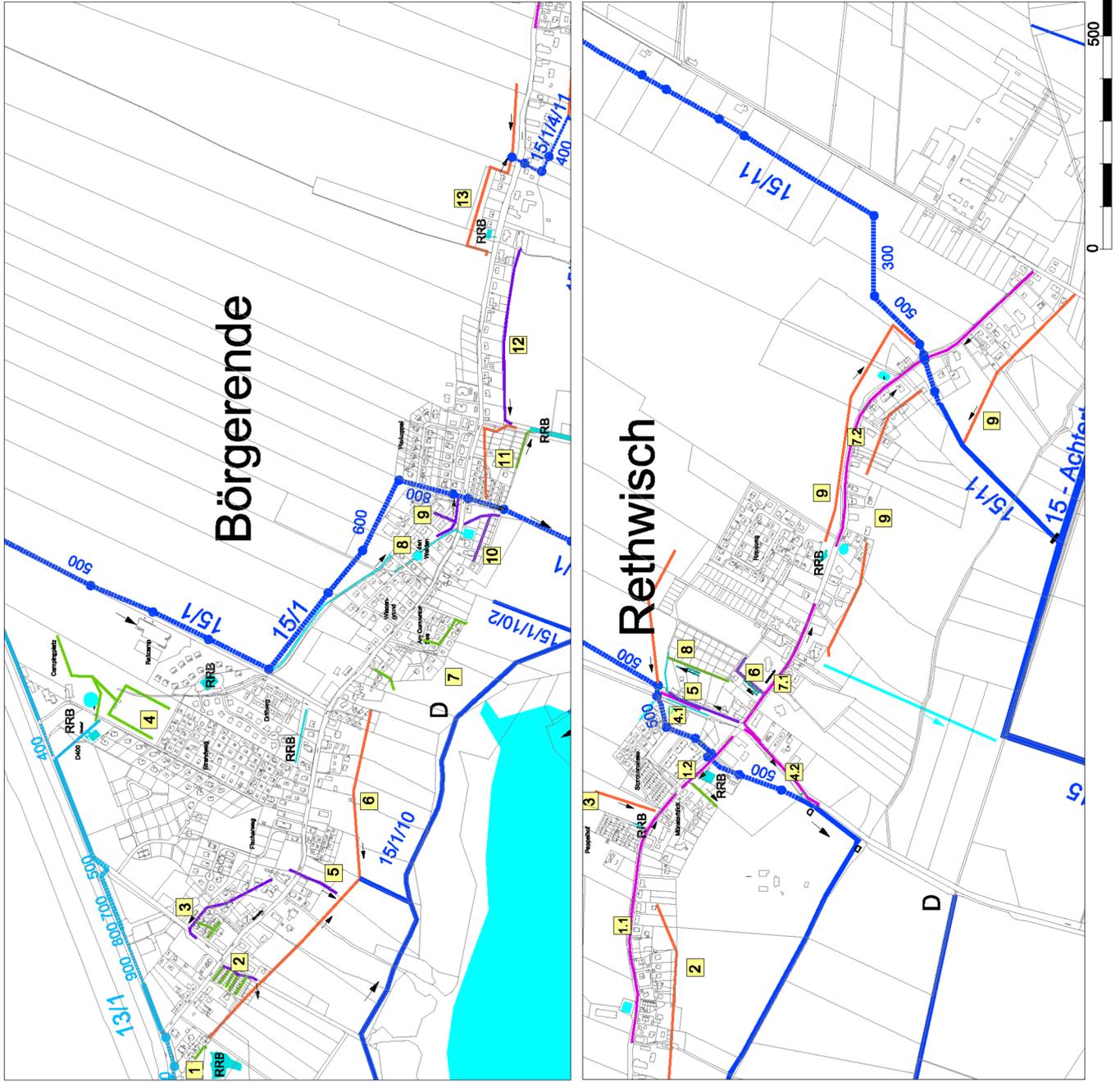
sonstige Gewässer
(Gräben, Teich)

sonstige Grundstücksentwässerung
(Versickerung, Rückhaltung, Altkanäle -
Grundstücke sind nicht an das öffentliche Kanal-
system Niederschlagswasser angeschlossen)

sonstige Grundstücksentwässerung
(Grundstücke sind über Fremdleitungen/Fremd-
anschlüsse an das öffentliche Kanalsystem NSW
angeschlossen)

1 Erläuterungen - siehe Projektteil II, Kapitel 9.2.3

Anmerkung:
Der Lageplan weist Grundstücksflächen aus, die nach derzeitigem
Kenntnisstand nicht oder nicht direkt an das öffentliche Kanalnetz NSW
angeschlossen sind. Die Grundstücksflächen verfügen in der Mehrheit über
keinen öffentlichen Grundstücksanschluss NSW. Die Flächen sind nicht
vollständig abgebildet - die Abbildung erfolgte nur für größere, zusammen-
hängende Flächen. Abweichungen in der Örtlichkeit können nicht
ausgeschlossen werden. Stand: 12/2012



LEGENDE

Gewässer 2. Ordnung:
verrohrt
Gerinne

Bestand NWK ZVK

RRB Regenrückhaltebecken

sonstige Gewässer
(Gräben, Teich)

sonstiger Anlagenbestand Niederschlagswasser

Straßenentwässerung Straßenbaustraßenträger

private Grundstücksleitungen

Bürgermeisterkanal/Altkanal

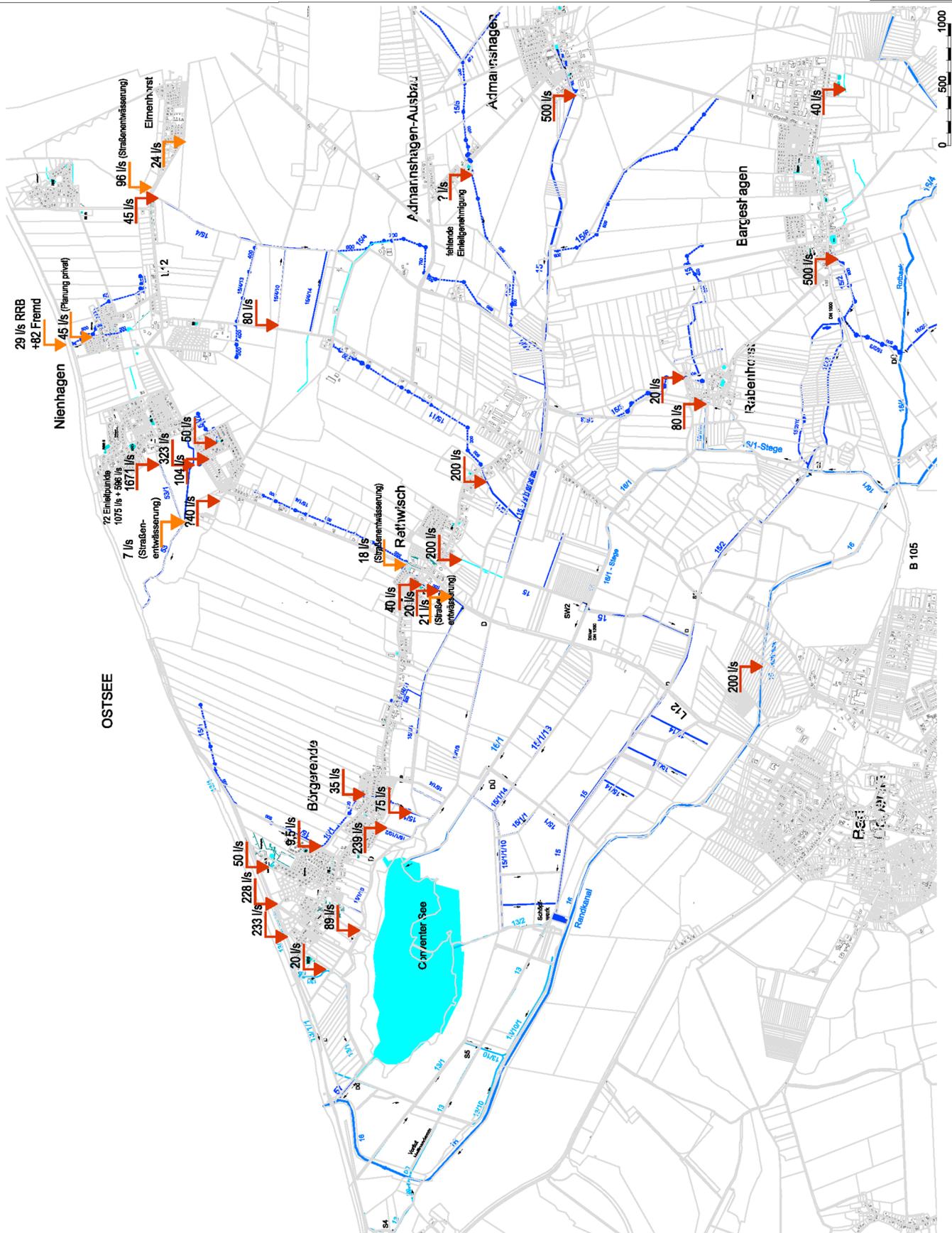
Meliorationsanlagen/Altkanal

Fließrichtung

1 Erläuterungen - siehe Projektteil II, Kapitel 9.2.3

Anmerkung:
Der Lageplan weist alle sonstigen Anlagen zur Niederschlagswasserableitung aus, die nach demzeitigem Kenntnisstand bekannt sind. Der Bestand ist größtenteils aus vorliegenden Bestandsunterlagen übernommen worden. Abweichungen in der Örtlichkeit können nicht ausgeschlossen werden.
Stand: 12/2012

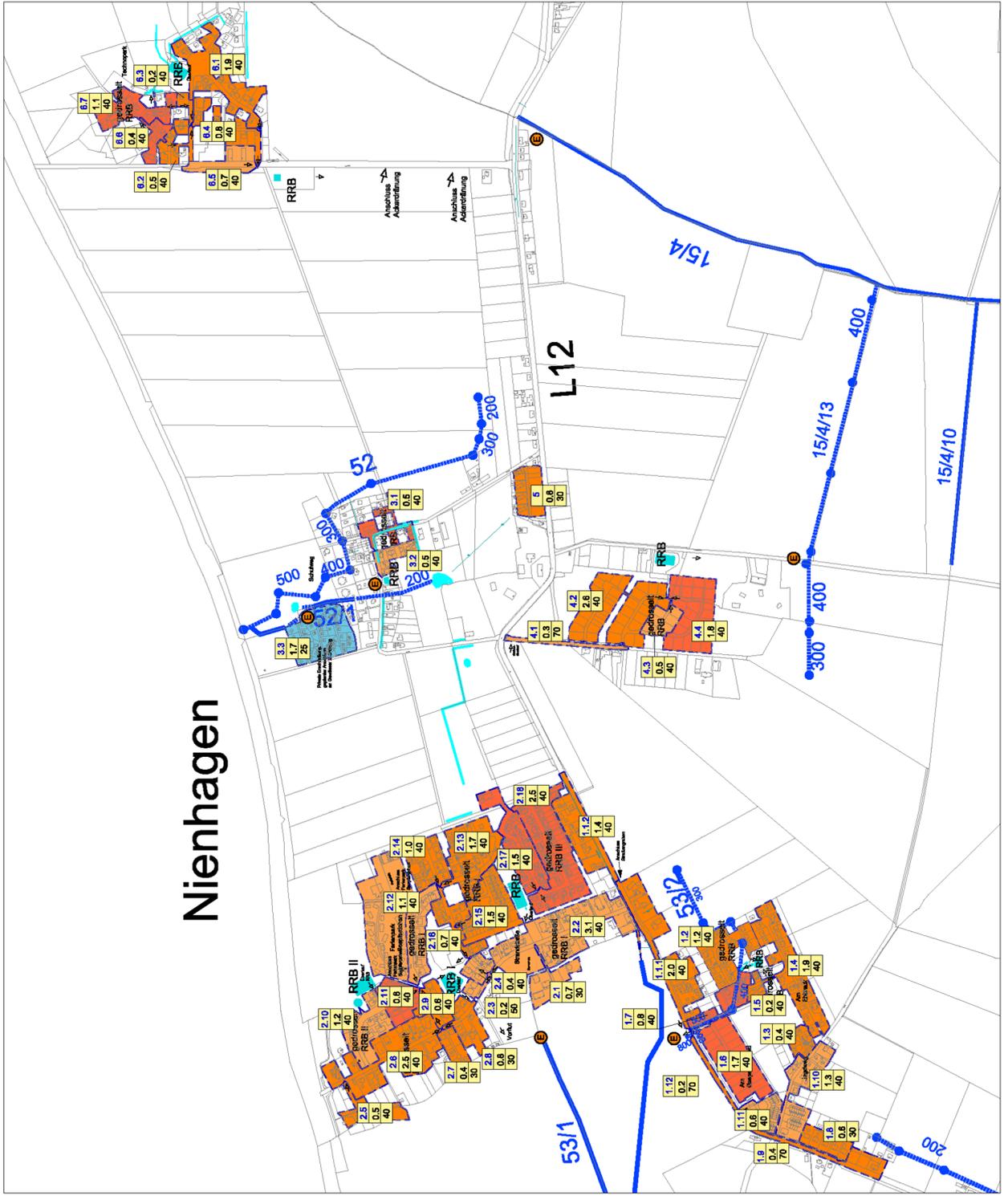
ANLAGE II/9.7 - ÜBERSICHTSLAGEPLAN - Einleitpunkte



- Gewässer 2. Ordnung:
- verrohrt
 - Gerinne
 - Bestand NWK ZVK
 - sonstige Gewässer
 - Einleitpunkte ZVK
 - Einleitpunkte Fremd

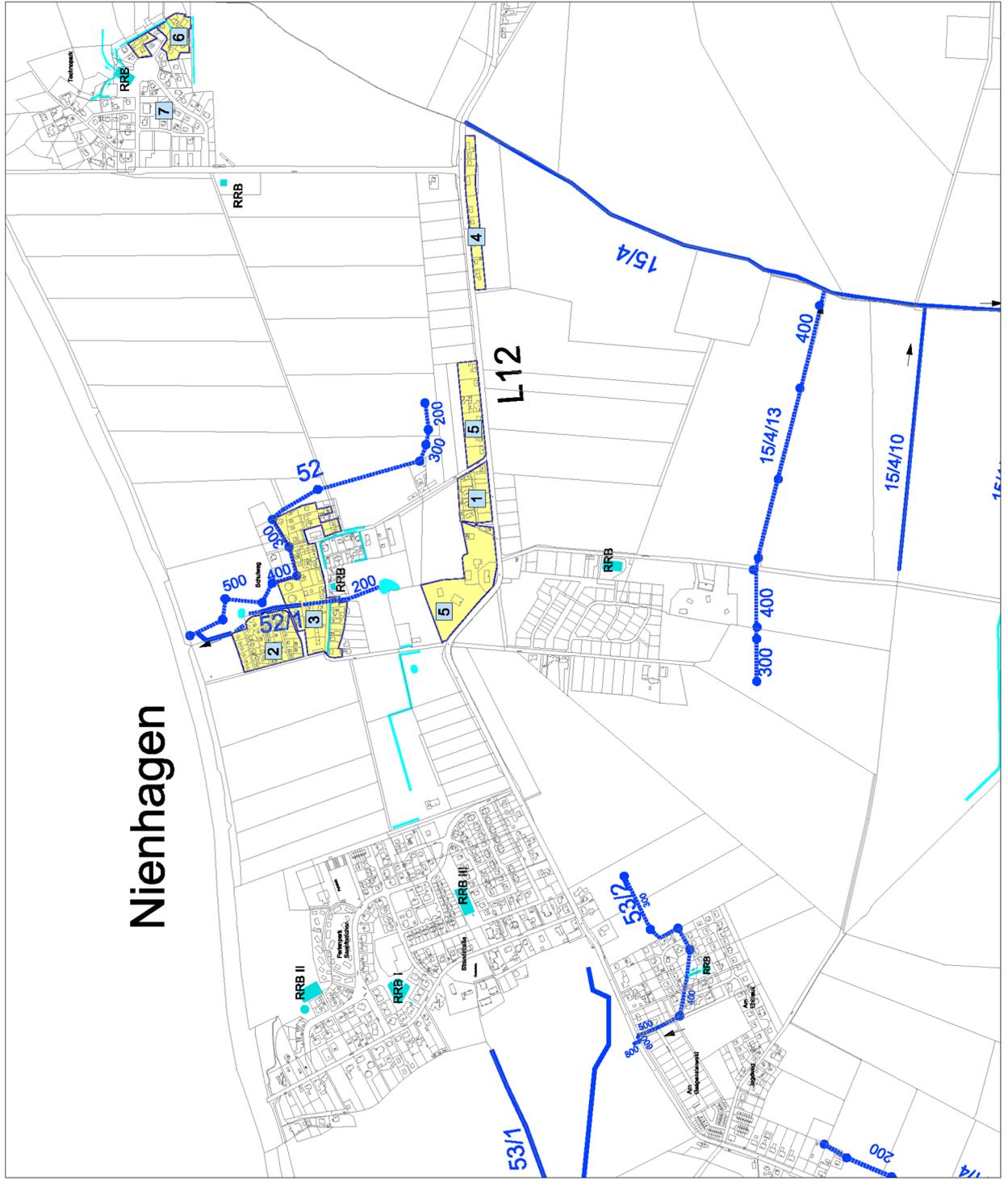
Anmerkung:
Die Einleitpunkte sind entsprechend der vorliegenden wasserrechtlichen Erlaubnisse abgebildet worden. Eine Vollständigkeit kann nicht gewährleistet werden. Stand: 12/2012

ANLAGE III/9.8 - ÜBERSICHTSLAGEPLAN - Einzugsgebiet Ist-Zustand - Ostseebad Nienhagen



LEGENDE

- Gewässer 2. Ordnung:
 - verrohrt
 - Gerinne
- Bestand NWK ZVK
- Regenrückhaltebecken
- sonstige Gewässer (Gräben, Teich)
- Einleitzpunkt
- kanalisiertes Einzugsgebiet (Verkehrsflächen + bestehende Grundstücksentwässerung NSW/Stand 05/2012)
- sonstiges Einzugsgebiet (Grundstücksentwässerung privat)
- Nr. EZG
- Größe (ha)
- ca. Anteil befestigte Fläche (%)



LEGENDE

Gewässer 2. Ordnung:

verrohrt
Gerinne

Bestand NWK ZVK

Regenrückhaltebecken

sonstige Gewässer
(Gräben, Teich)

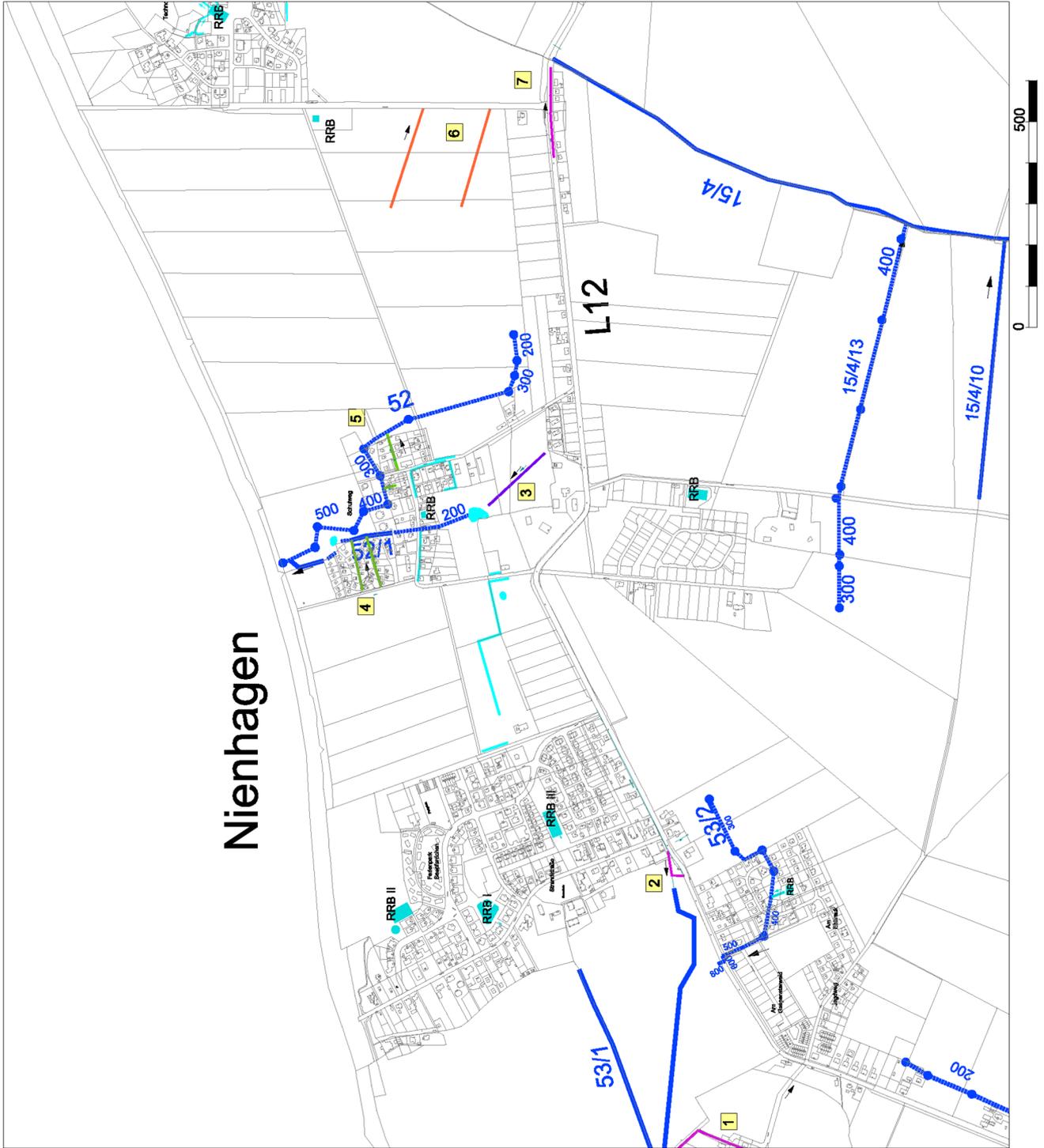
sonstige Grundstücksentwässerung
(Versickerung, Rückhaltung, Altkanäle -
Grundstücke sind nicht an das öffentliche Kanal-
system Niederschlagswasser angeschlossen)

1 Erläuterungen - siehe Projektteil II, Kapitel 9.2.4
und ANLAGE Tabellen

Anmerkung:

Der Lageplan weist Grundstücksflächen aus, die nach derzeitigem Kenntnisstand nicht oder nicht direkt an das öffentliche Kanalnetz NSW angeschlossen sind. Die Grundstücksflächen verfügen in der Mehrheit über keinen öffentlichen Grundstücksanschluss NSW. Die Flächen sind nicht vollständig abgebildet - die Abbildung erfolgte nur für größere, zusammenhängende Flächen. Abweichungen in der Örtlichkeit können nicht ausgeschlossen werden. Stand: 01/2013





LEGENDE

Gewässer 2. Ordnung:
verrohrt
Gerinne

Bestand NWK ZVK

Regenrückhaltebecken

sonstige Gewässer
(Gräben, Teich)

sonstiger Anlagenbestand Niederschlagswasser

Straßenentwässerung Straßenbaustraßenträger

private Grundstücksleitungen

Bürgermeisterkanal/Altkanal

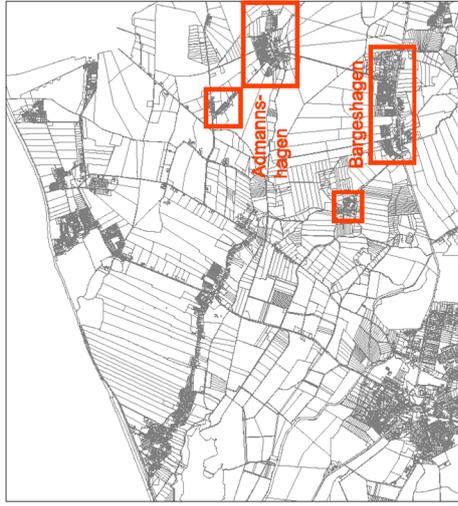
Meliorationsanlagen/Altkanal

Fließrichtung

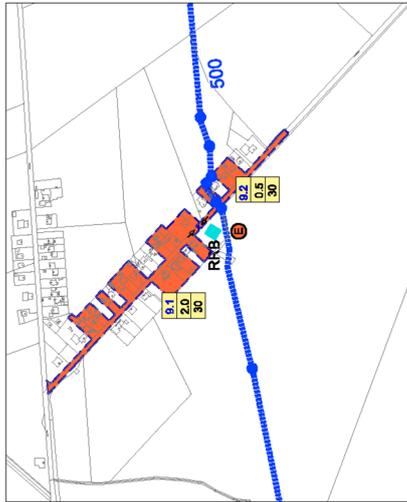
1
Erläuterungen - siehe Projektteil II, Kapitel 9.2.4 und ANLAGE Tabellen

Anmerkung:
Der Lageplan weist alle sonstigen Anlagen zur Niederschlagswasserabteilung aus, die nach derzeitigem Kenntnisstand bekannt sind. Der Bestand ist größtenteils aus vorliegenden Bestandsunterlagen übernommen worden. Abweichungen in der Örtlichkeit können nicht ausgeschlossen werden.
Stand: 01/2013

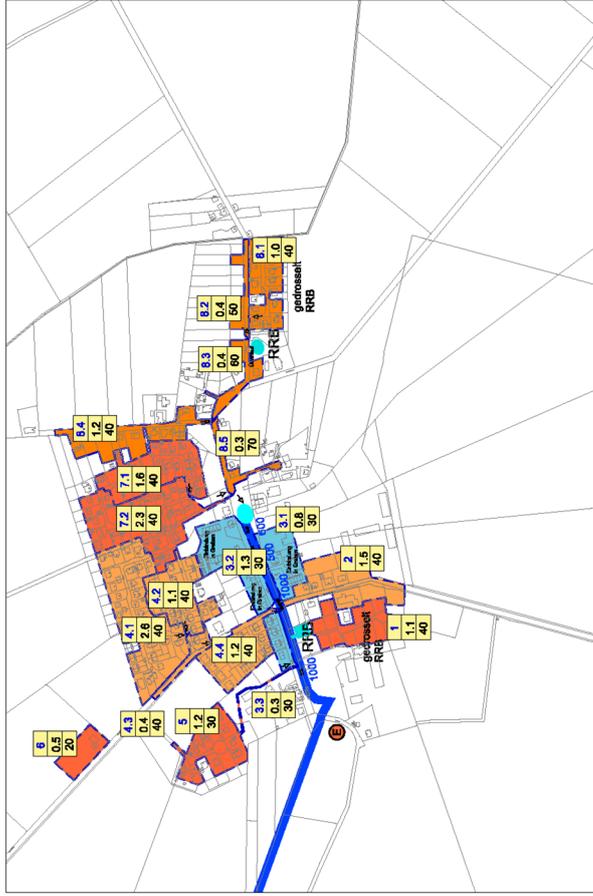
ANLAGE II/9.11 - ÜBERSICHTSLAGEPLAN - Einzugsgebiet Ist-Zustand - Admannshagen-Bargeshagen



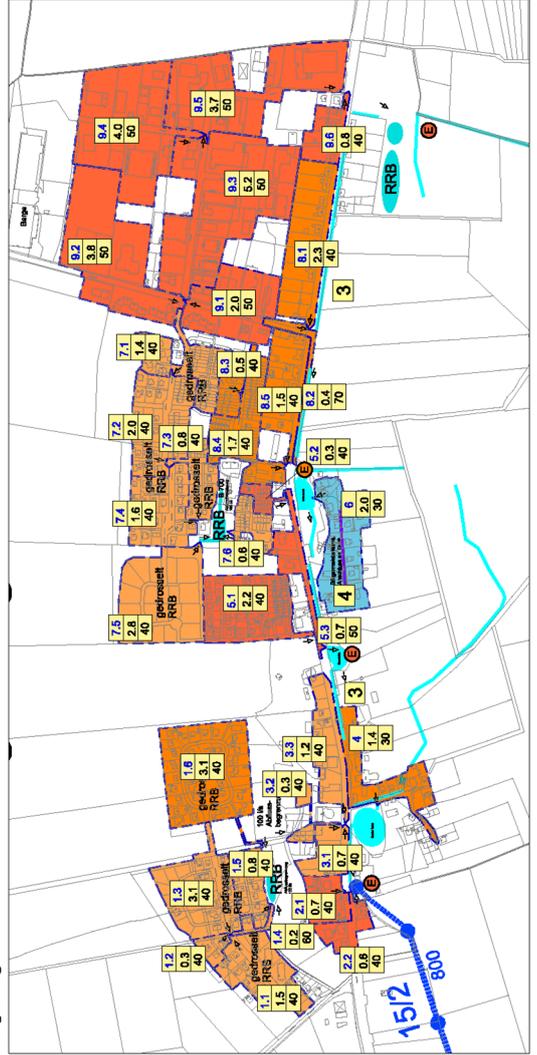
Admannshagen - Ausbau



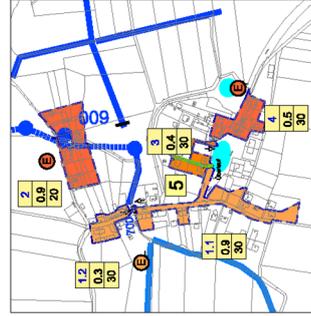
Admannshagen



Bargeshagen



Rabenhorst



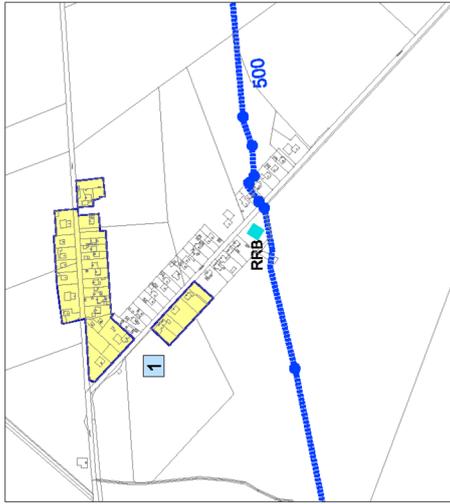
LEGENDE

- Gewässer 2. Ordnung:
verrohrt
- Gerinne
- Bestand NWK ZVK
- Regenrückhaltebecken
- sonstige Gewässer (Gräben, Teich)
- Einleitpunkt
- kanalisiertes Einzugsgebiet (Verkehrsflächen + bestehende Grundstücksentwässerung NSW/ Stand 05/2012)
- sonstiges Einzugsgebiet (Grundstücksentwässerung privat)
- Nr. EZG
- Größe (ha)
- ca. Anteil befestigte Fläche (%)

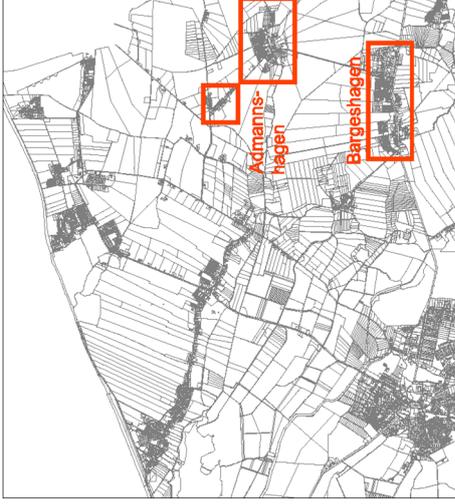
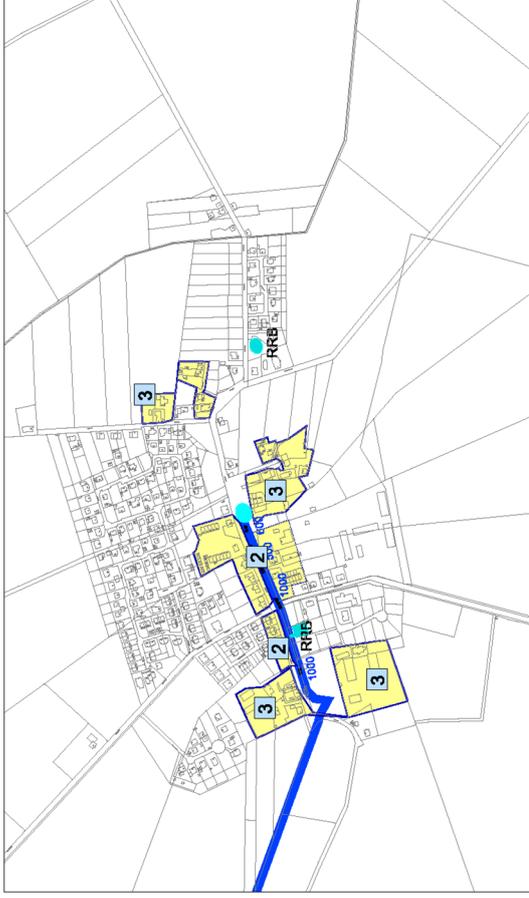


ANLAGE II/9.12 - ÜBERSICHTSLAGEPLAN - sonstige Grundstücksentwässerung fremd - Admannshagen-Bargeshagen

Admannshagen - Ausbau



Admannshagen



LEGENDE

Gewässer 2. Ordnung:

- verrohrt
- Gerinne

Bestand NWK ZVK

RRB Regenrückhaltebecken

- sonstige Gewässer (Gräben, Teich)

sonstige Grundstücksentwässerung
(Versickerung, Rückhaltung, Altkanäle - Grundstücke sind nicht an das Öffentliche Kanalsystem Niederschlagswasser angeschlossen)



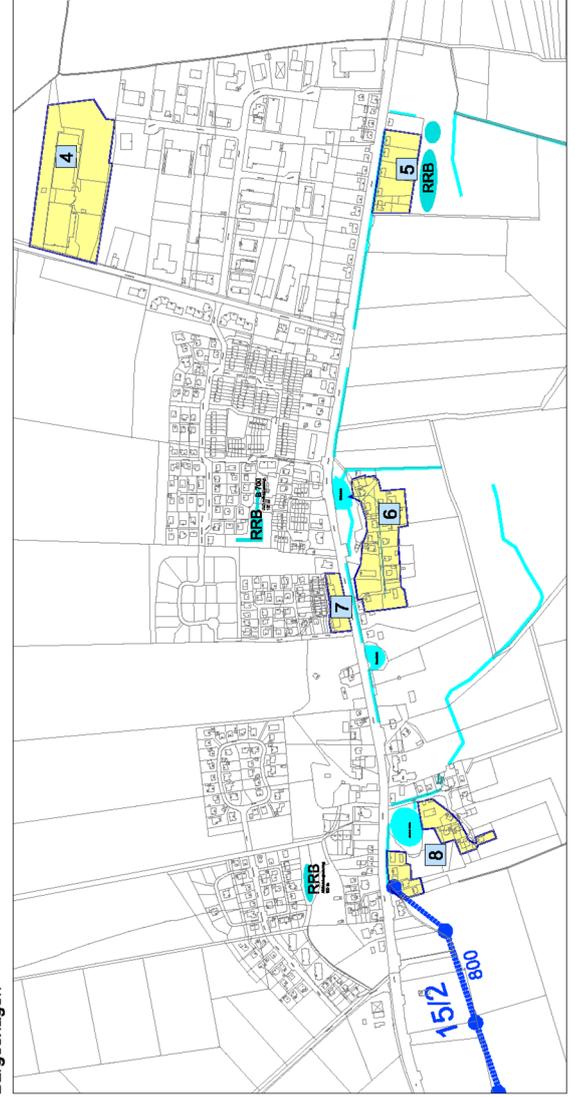
1

Erläuterungen - siehe Projektteil II, Kapitel 9.2.5 und ANLAGE Tabellen

Anmerkung:

Der Lageplan weist Grundstücksflächen aus, die nach derzeitigem Kenntnisstand nicht oder nicht direkt an das öffentliche Kanalnetz NSW angeschlossen sind. Die Grundstücksflächen verfügen in der Mehrheit über keinen öffentlichen Grundstücksanschluss NSW. Die Flächen sind nicht vollständig abgeleitet - die Abbildung erfolgte nur für größere, zusammenhängende Flächen. Abweichungen in der Örtlichkeit können nicht ausgeschlossen werden. Stand: 12/2012

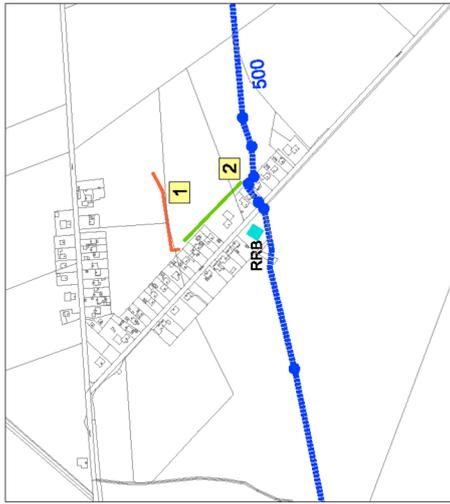
Bargeshagen



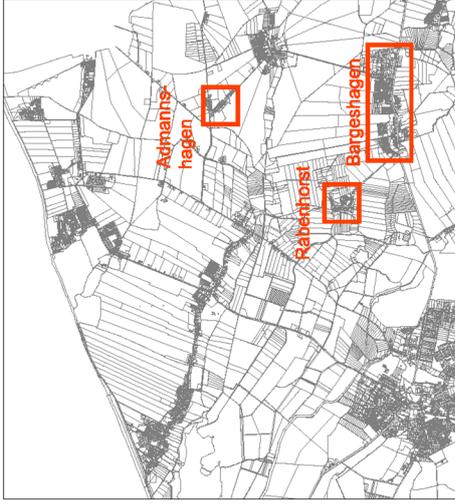
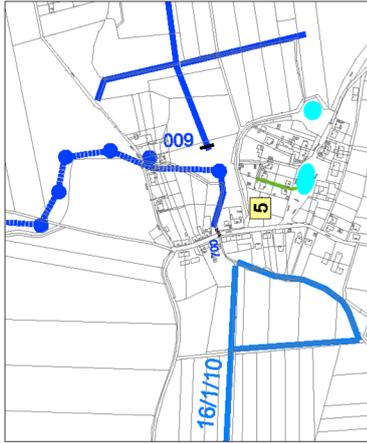
0 500

ANLAGE II/9.13 - ÜBERSICHTSLAGEPLAN - sonstiger Anlagenbestand - Admannshagen-Bargeshagen

Admannshagen - Ausbau



Rabenhorst

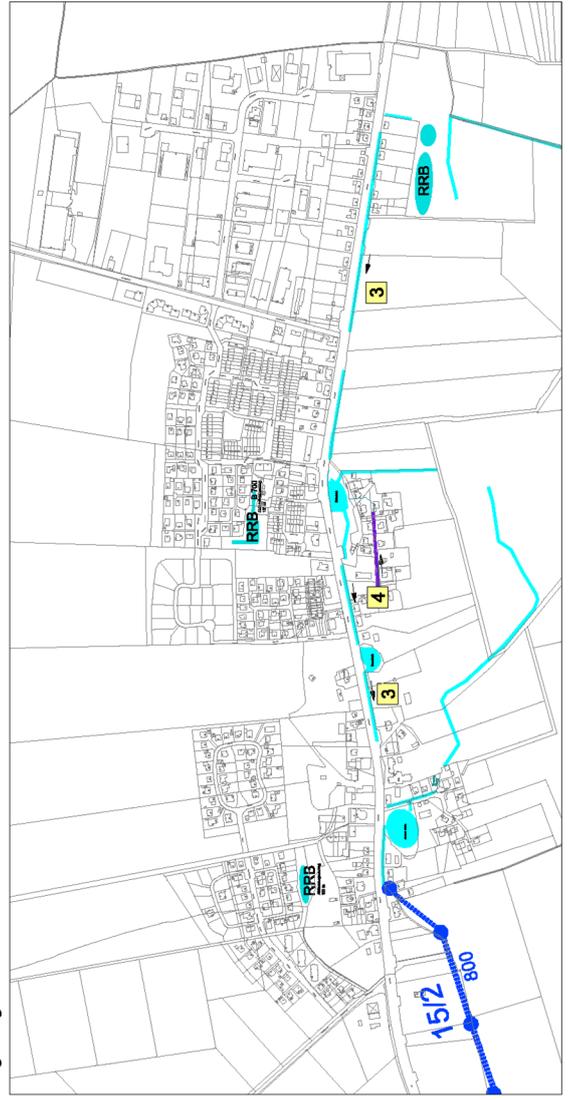


LEGENDE

- Gewässer 2. Ordnung:
 - verrohrt (blue dashed line)
 - Gerinne (blue solid line)
- Bestand NWK ZVK (grey line)
- Regenrückhaltebecken (RRB symbol)
- sonstige Gewässer (Gräben, Teich) (cyan circle)
- sonstiger Anlagenbestand Niederschlagswasser (green line)
- private Grundstücksleitungen (purple line)
- Bürgermeisterkanal/Altkanal (orange line)
- Mellorationsanlagen/Altkanal (red line)
- Fileßrichtung (arrow symbol)
- Erläuterungen - siehe Projektteil II, Kapitel 9.2.5 und ANLAGE Tabellen (yellow box with number '1')

Anmerkung: Der Lageplan weist alle sonstigen Anlagen zur Niederschlagswasserableitung aus, die nach derzeitigem Kenntnisstand bekannt sind. Der Bestand ist größtenteils aus vorliegenden Bestandsunterlagen übernommen worden. Abweichungen in der Örtlichkeit können nicht ausgeschlossen werden.
Stand: 01/2013

Bargeshagen

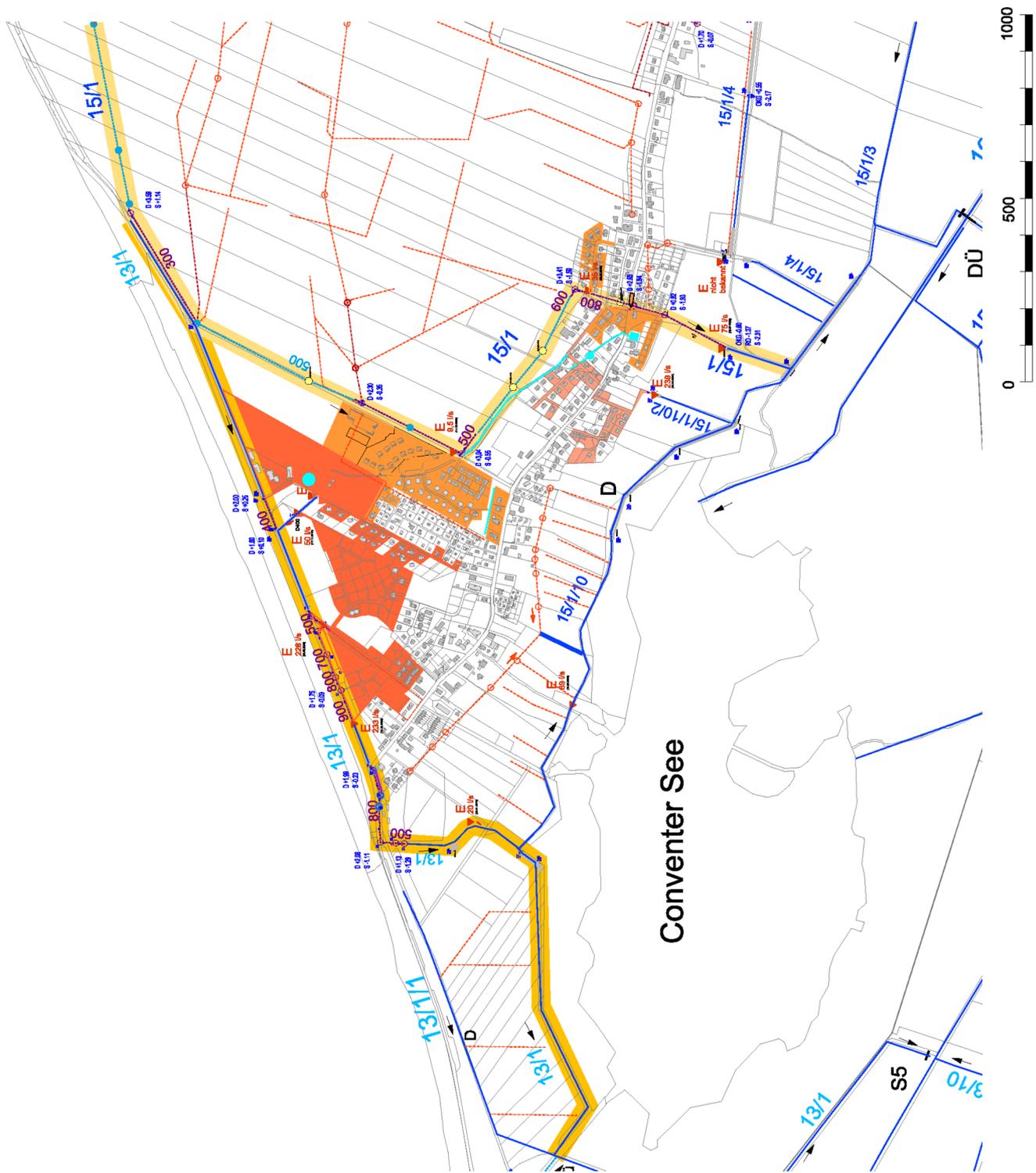


ANLAGE III/9.14.1 ÜBERSICHTSLAGEPLAN - Gewässer 2. Ordnung Bürgerende

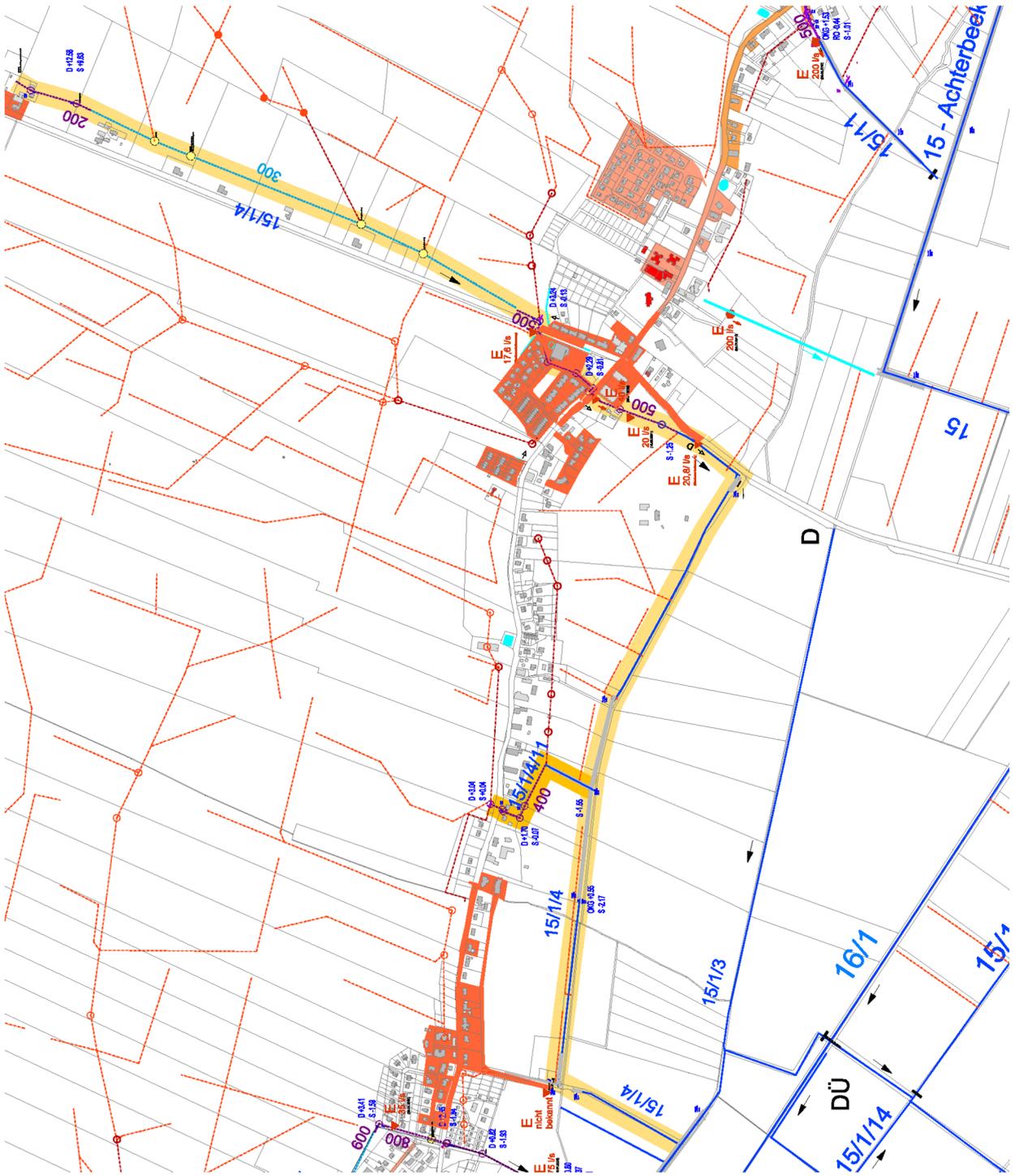
Bestandsdaten Gewässer 13/1:	
Gesamtlänge:	3170 m
Verrohrung:	
DN 300-DN 500	515 m
DN 600-DN 1000	565 m
Sohle max.	1,46 mHN
Sohle min.	-1,29 mHN (Auslauf)
offener Graben:	2090 m
Wasserstand:	-1,45 mHN (24.04.2012)
abflusswirksame Flächen:	kanalisiert
	15,1 ha
Einleitstellen Siedlungsentwässerung (bekannt)	
1	50 l/s (Strandweg)
2	461 l/s (Waterkant)
3	20 l/s (RRB Deichstraße)
4	n. b. (Ferien-Camp)
Bestandsdaten Gewässer 15/1:	
Gesamtlänge:	2850 m
Verrohrung:	
DN 300-DN 500	1900 m
DN 600-DN 1000	780 m
Sohle max.	1,14 mHN (gemessen)
Sohle min.	-2,31 mHN (Auslauf)
Offener Graben:	170 m
Wasserstand:	-1,59 mHN (25.04.2012)
Abflusswirksame Flächen:	kanalisiert
	9 ha
Einleitstellen Siedlungsentwässerung (bekannt)	
1	9,5 l/s (RRB Reitcamp)
2	35 l/s (Pferkoppel)
3	75 l/s (Wiesengrund)

LEGENDE

-  Gewässer 13/1:
verrohrt - lagesicher
offen
-  Gewässer 15/1:
verrohrt
verrohrt - lagesicher
offen
-  Schacht - lagesicher
-  Schacht nicht gefunden
-  Dränanlagen
-  EZG befestigte Flächen (bekannt)
-  Gewässer 13/1
-  Gewässer 15/1
-  Gewässer 15/1/10/4
- Einleitstelle
- Siedlungsentwässerung



ANLAGE II/9.14.2 ÜBERSICHTSLAGEPLAN - Gewässer 2. Ordnung Rethwisch

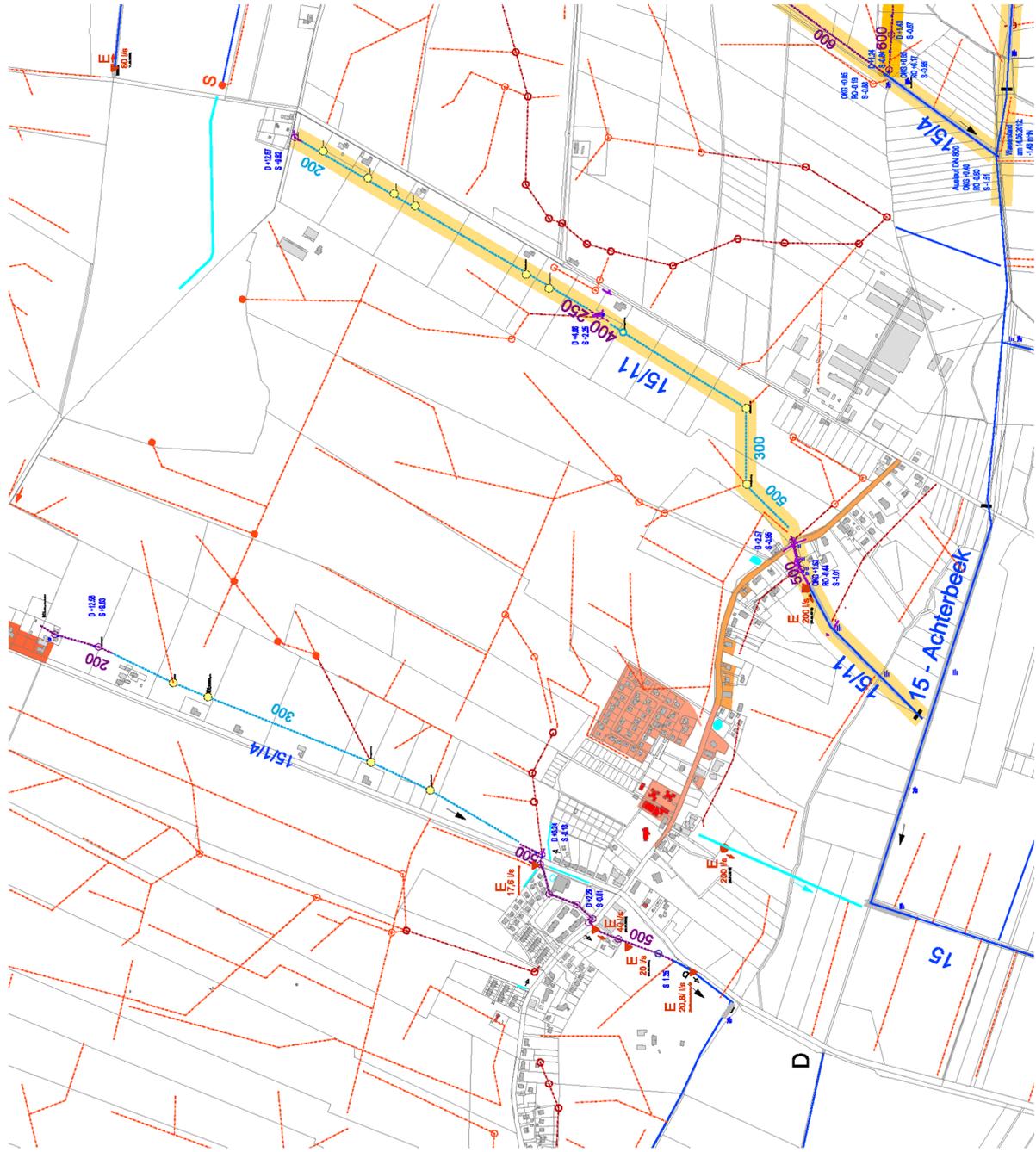


Bestandsdaten Gewässer 15/1/4:	
Gesamtlänge:	3900 m
Verrohrung:	DN 200-DN 500
Sohle max.	1900 m
Sohle min.	9.63 mHN
offener Graben:	-1.25 mHN (Auslauf)
Wasserstand:	2000 m
abflusswirksame Flächen:	-1.59 mHN (25.04.2012)
	kanalisiert
	10 ha
Einleitstellen Siedlungsentswässerung (bekannt)	
1	40 l/s (RRB/Teich)
2	20 l/s (Münsterblick)
3	38 l/s (Straßenentw.)
4	n. b. (RRB Wischengrund)

LEGENDE

-  Gewässer 15/1/4/11 verrohrt - lagesicher offen
-  Gewässer 15/1/4, 15/1/1: verrohrt - lagesicher offen
-  Schacht - lagesicher
-  Schacht nicht gefunden
-  Dränanlagen
-  EZG befestigte Flächen (bekannt)
-  Gewässer 15/1/4
-  Gewässer 15
-  Einleitstelle
-  Siedlungsentswässerung

ANLAGE II/9.14.3 ÜBERSICHTSLAGEPLAN - Gewässer 2. Ordnung Rethwisch



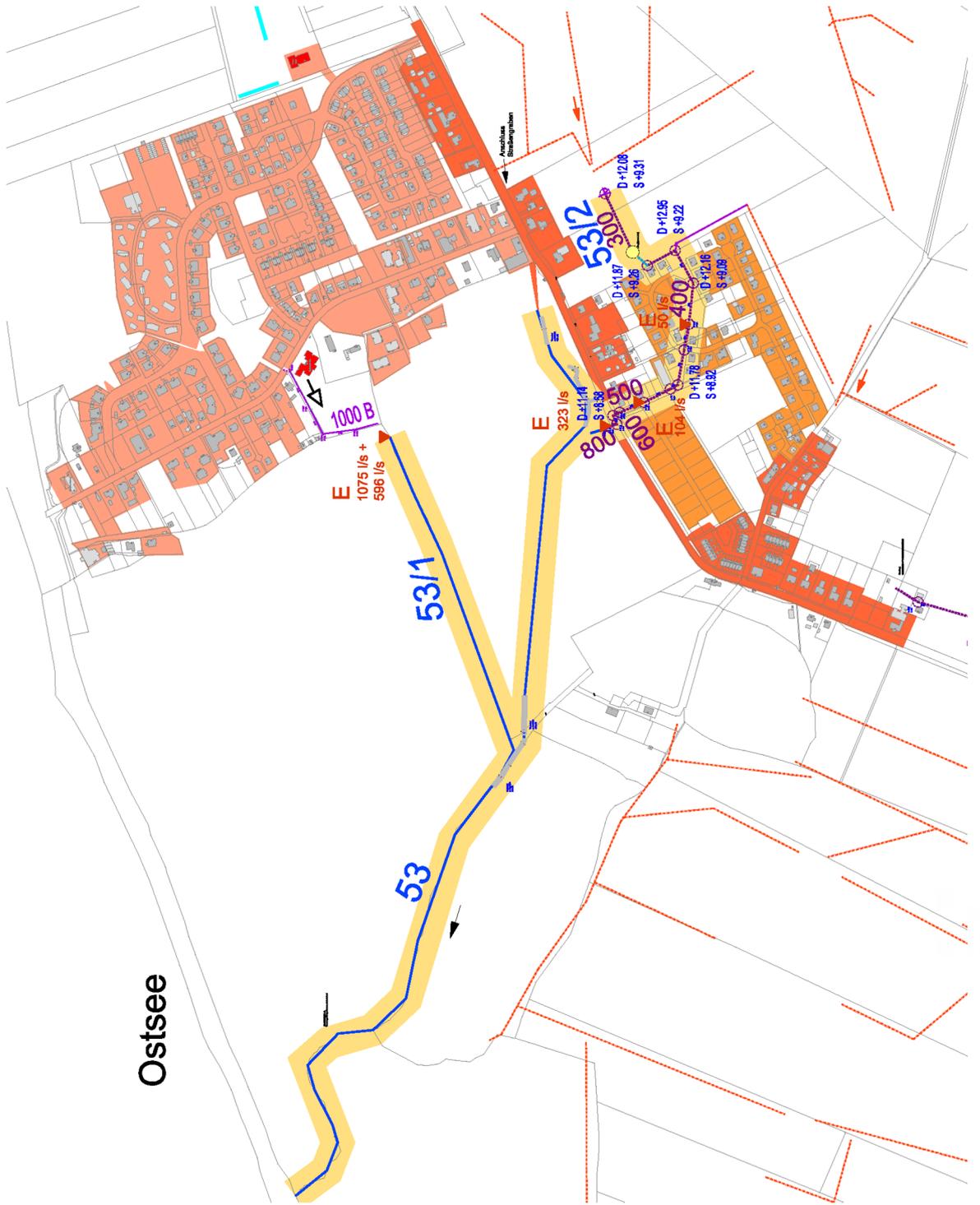
Bestandsdaten Gewässer 15/11:	
Gesamtlänge:	2220 m
Verrohrung:	DN 200-DN 500
Sohle max.	1790 m
Sohle min.	9.82 mH-N (gemessen)
offener Graben:	-1.01 mH-N (Auslauf)
Wasserstand:	430 m
abflusswirksame Flächen:	-1.59 mH-N (14.05.2012)
	kanalisiert
Einleitstellen Siedlungsentswässerung (bekannt)	200 l/s (stdl. Schuistraße)
1	

LEGENDE

- Gewässer 15/11:
 - verrohrt - lagesischer
 - verrohrt - lagesischer
 - offen
- Schacht - lagesischer
- Schacht nicht gefunden
- Dränanlagen
- EZG Siedlungsbereiche
- Gewässer 15/11
- Gewässer 15
- Einleitstelle
- Siedlungsentswässerung

ANLAGE II/9.15 ÜBERSICHTSLAGEPLAN - Gewässer 2. Ordnung - Gewässer 53/Ostseebad Nienhagen

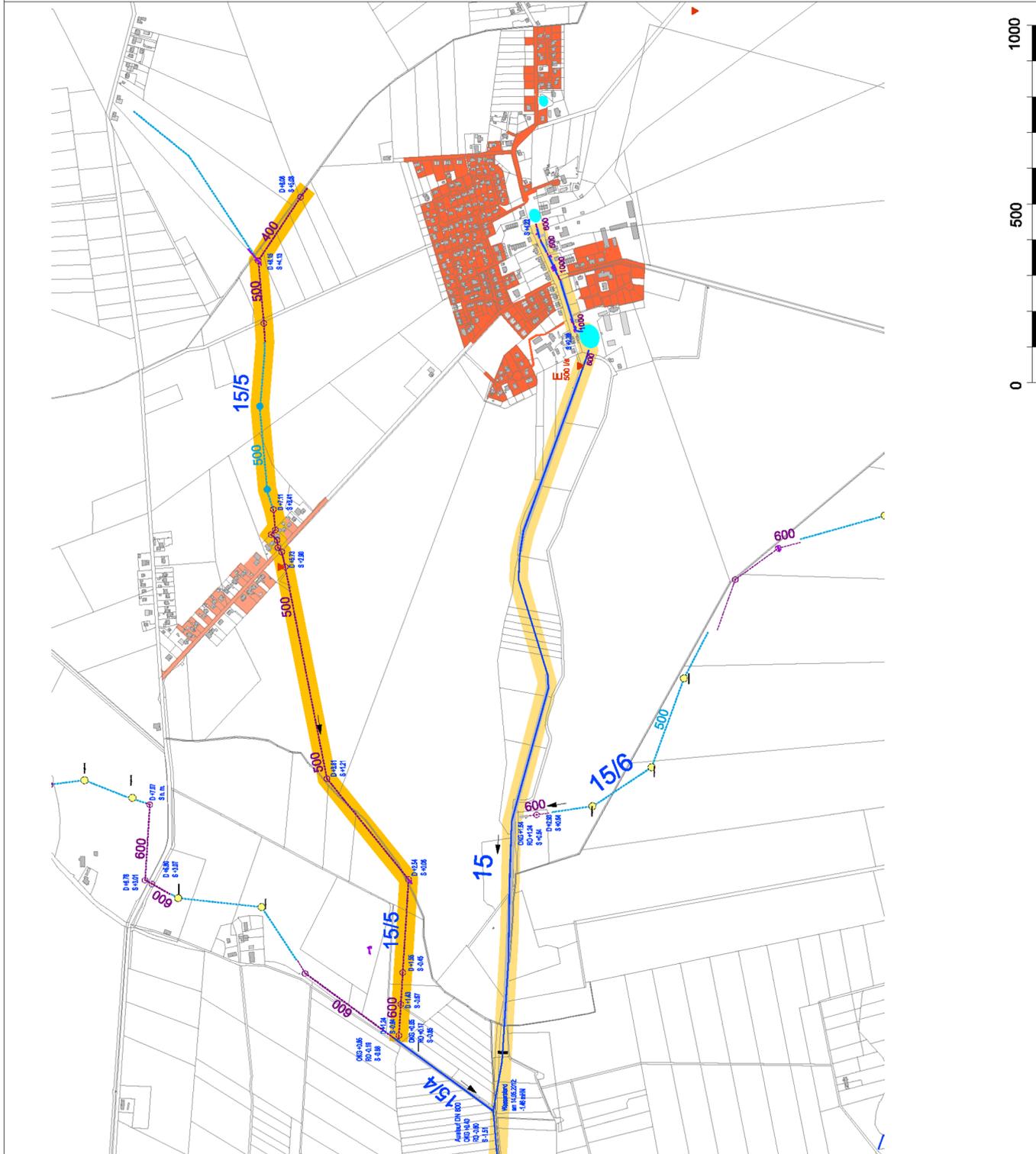
Bestandsdaten Gewässer 53, 53/1, 53/2:	
Gesamtlänge:	3170 m
Verrohrung:	DN 300-DN 500 DN 600-DN 800 Sohle max. Sohle min.
offener Graben:	2660 m
Wasserstand:	6.38 mH-N (29.05.2012)
abflusswirksame Flächen:	kanalisiert
Einleitstellen Siedlungsentwässerung (bekannt)	
1	50 l/s (RRB Waldezzaum)
2	104 l/s (Arm Gespensterwald)
3	323 l/s (L12, Jagdweg)
4	1671 l/s (OT Nienhagen-Zentrum)



LEGENDE

- Gewässer 53:
verrohrt
verrohrt - lagesicher
offen
- Schacht - lagesicher
- Schacht nicht gefunden
- Dränanlagen
- EZG befestigte Flächen (bekannt)
Nienhagen - Waldezzaum - 5 ha
Nienhagen - L12/Jagdweg - 8 ha
Nienhagen - Ortszentrum - 24 ha
- Einleitstelle
Siedlungsentwässerung

ANLAGE III/9.16.1 ÜBERSICHTSLAGEPLAN - Gewässer 2. Ordnung Admannshagen-Bargeshagen



Bestandsdaten Gewässer 15:

Gesamtlänge:	ca. 9.000 m
EZG Admannshagen-Bargeshagen	
offener Graben:	
Länge:	ca. 2.700 m
Sohle max.	4.22 mHN
Sohle min.	- 1.51 mHN
abflusswirksame Flächen:	17 ha
kanalisiert	

Einleitstellen Siedlungsentswässerung (bekannt)
500 l/s
(Admannshagen/
Gesamt)

1	
---	--

Bestandsdaten Gewässer 15/5:

Gesamtlänge:	3.000 m
Verrohrung:	DN 400-DN 600
Sohle max.	5.08 mHN (gemessen)
Sohle min.	-0.85 mHN (Auslauf)
abflusswirksame Flächen:	2,5 ha
kanalisiert	

Einleitstellen Siedlungsentswässerung
? l/s (RRB Lindenstraße)

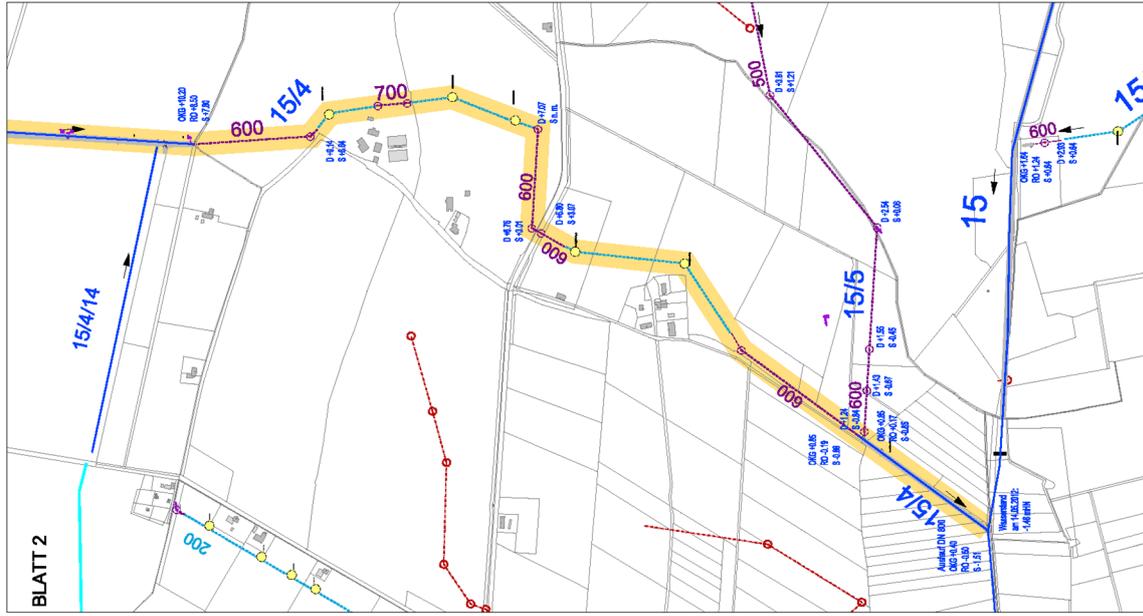
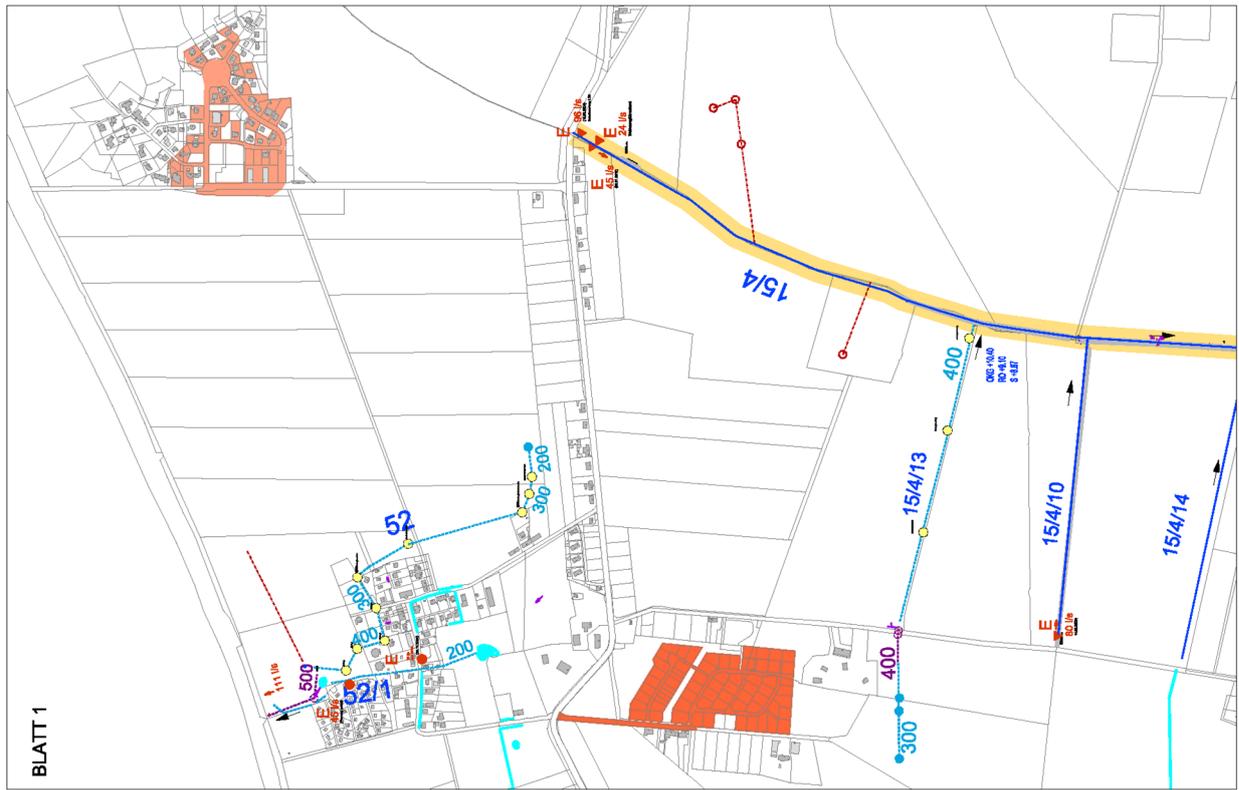
1	
---	--

LEGENDE

- Gewässer 15/5:
verrohrt - lagesicher
verrohrt
- Gewässer 15:
offen
- Schacht - lagesicher
- Schacht nicht gefunden
- Dränanlagen DN 250 bis DN 400
- EZG befestigte Flächen (bekannt)
- Gewässer 15/5
- Gewässer 15
- Einleitstelle
- Siedlungsentswässerung



ANLAGE II/9.16.2 ÜBERSICHTSLAGEPLAN - Gewässer 2. Ordnung Admannshagen-Bargeshagen

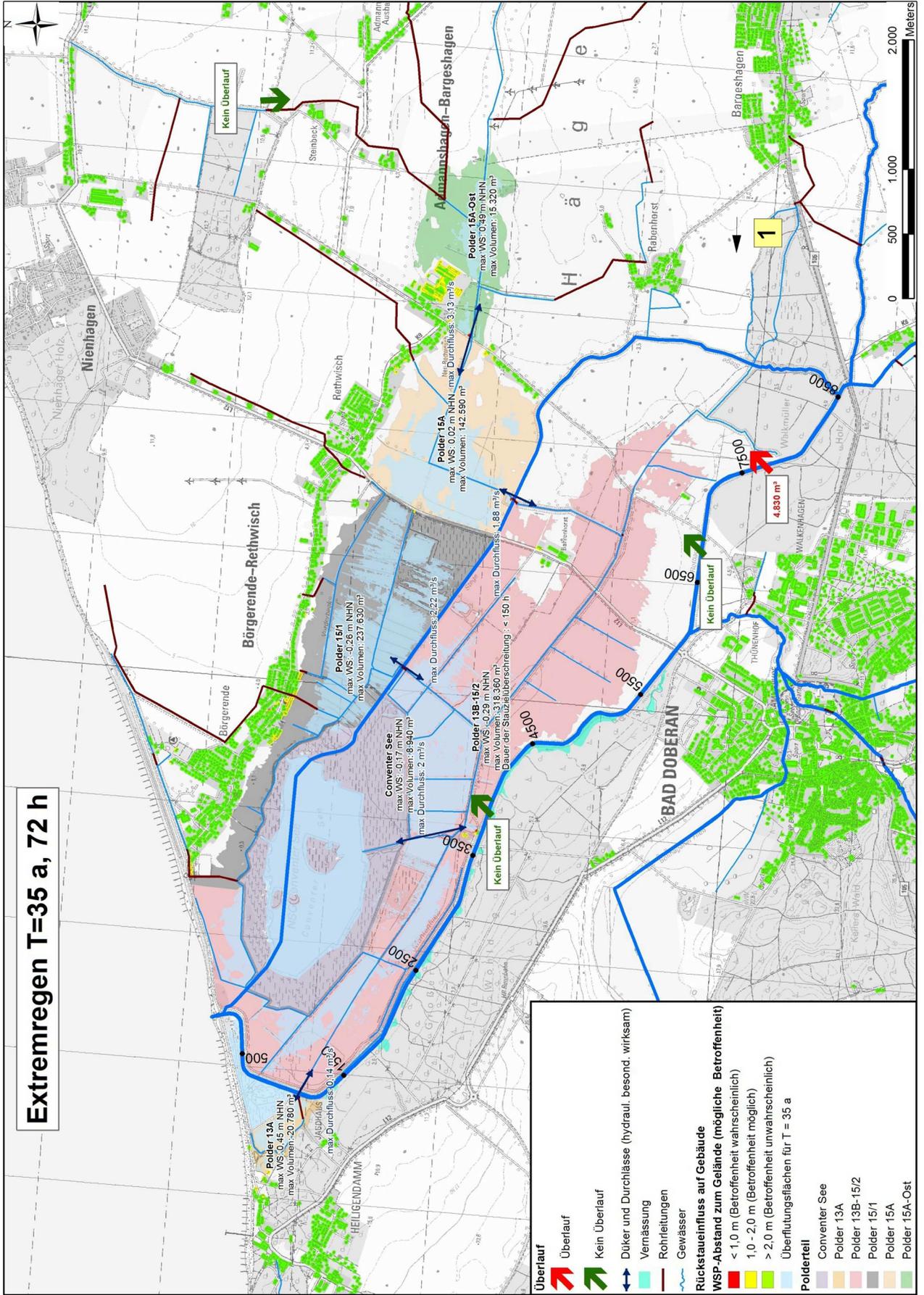


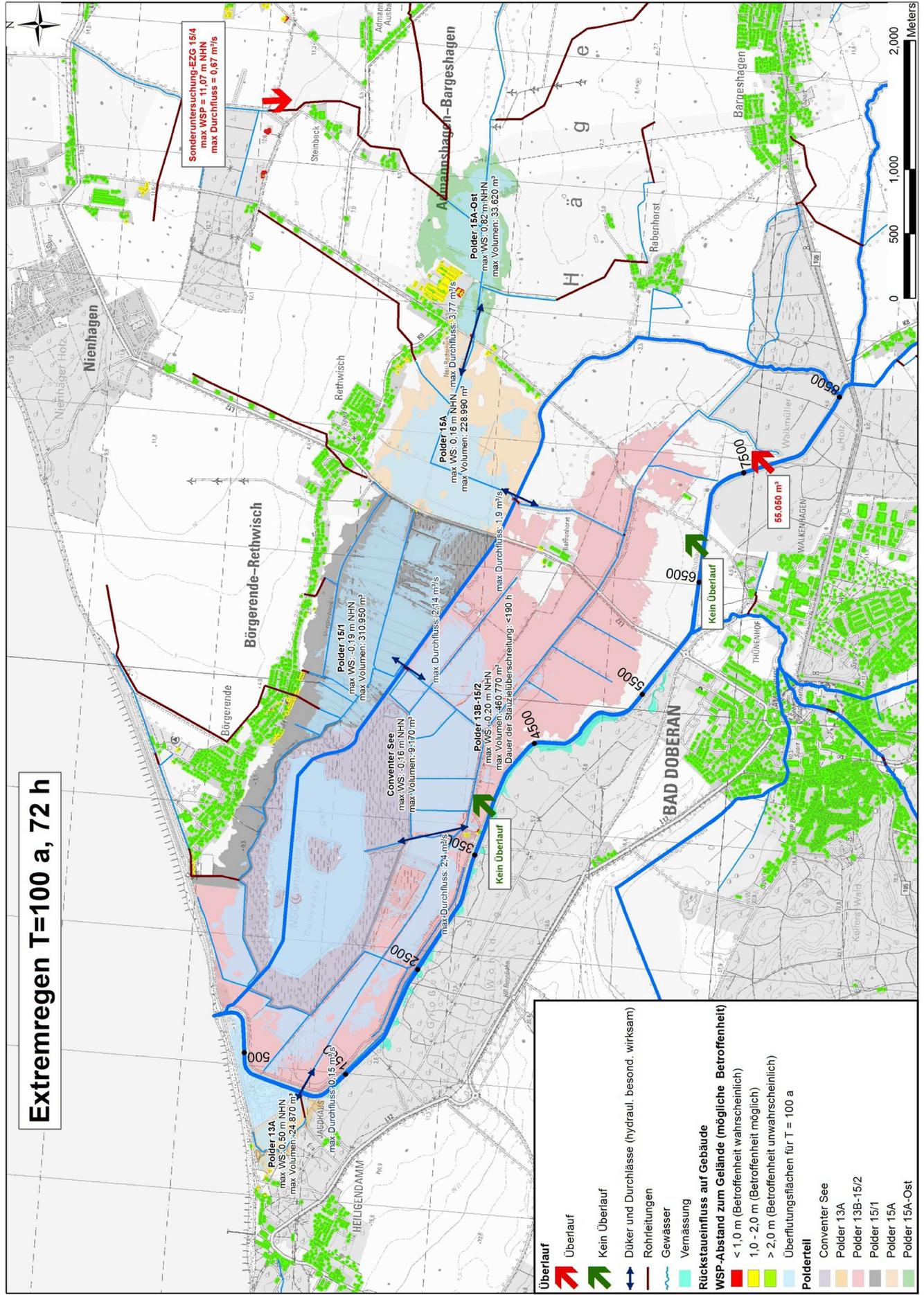
Bestandsdaten Gewässer 15/4:	
Gesamtlänge:	3800 m
Verrohrung:	DN 600
Sohle max.	7.80 mHN
Sohle min.	-0.88 mHN
offener Graben:	2200 m
Wasserstand:	8.2-8.7 mHN (29.05.2012)
Abflusswirksame Flächen:	kanalisiert
	10 ha
Einleitstellen Siedlungsentwässerung (bekannt)	
1	45 l/s (OT Nienhagen - RRB Technopark)
2	96 l/s (L12)
3	24 l/s (Eimendorst, Weidenweg)
4	80 l/s (OT Nienhagen, RRB An den Weiden)

LEGENDE

- Gewässer 15/5:
- verrohrt - lagesicher
- verrohrt
- offen
- Schacht - lagesicher
- Schacht nicht gefunden
- Dränanlagen DN 250 bis DN 400
- EZG befestigte Flächen (bekannt)
- Nienhagen- Technopark
- Nienhagen - An den Weiden
- Einleitstelle
- Siedlungsentwässerung

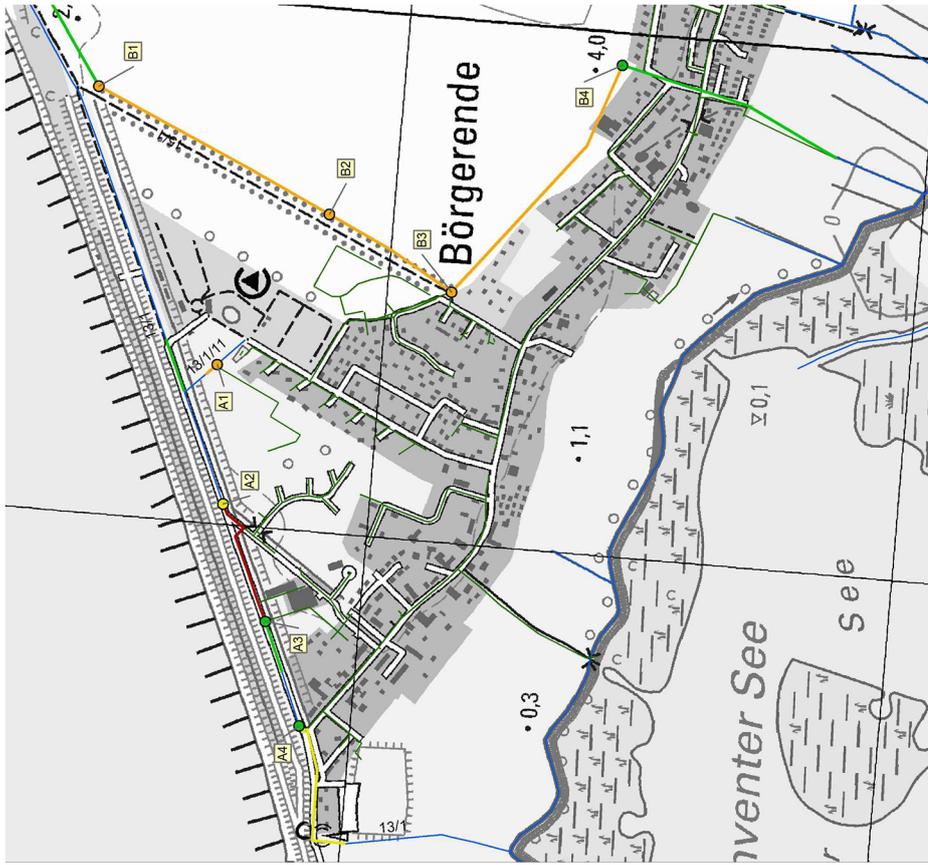






ANLAGE II/10.4 - ÜBERSICHTSLAGEPLAN - Hydraulische Untersuchung/3. Untersuchung der Vorfluter in den Ortslagen

Börgerende



Rethwisch



untersuchte Vorfluter
kritisches Wiederkehrintervall *

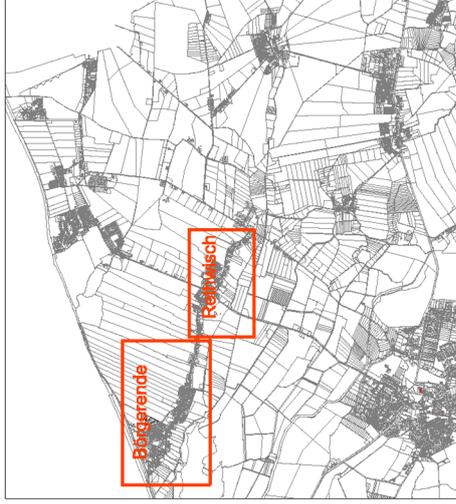
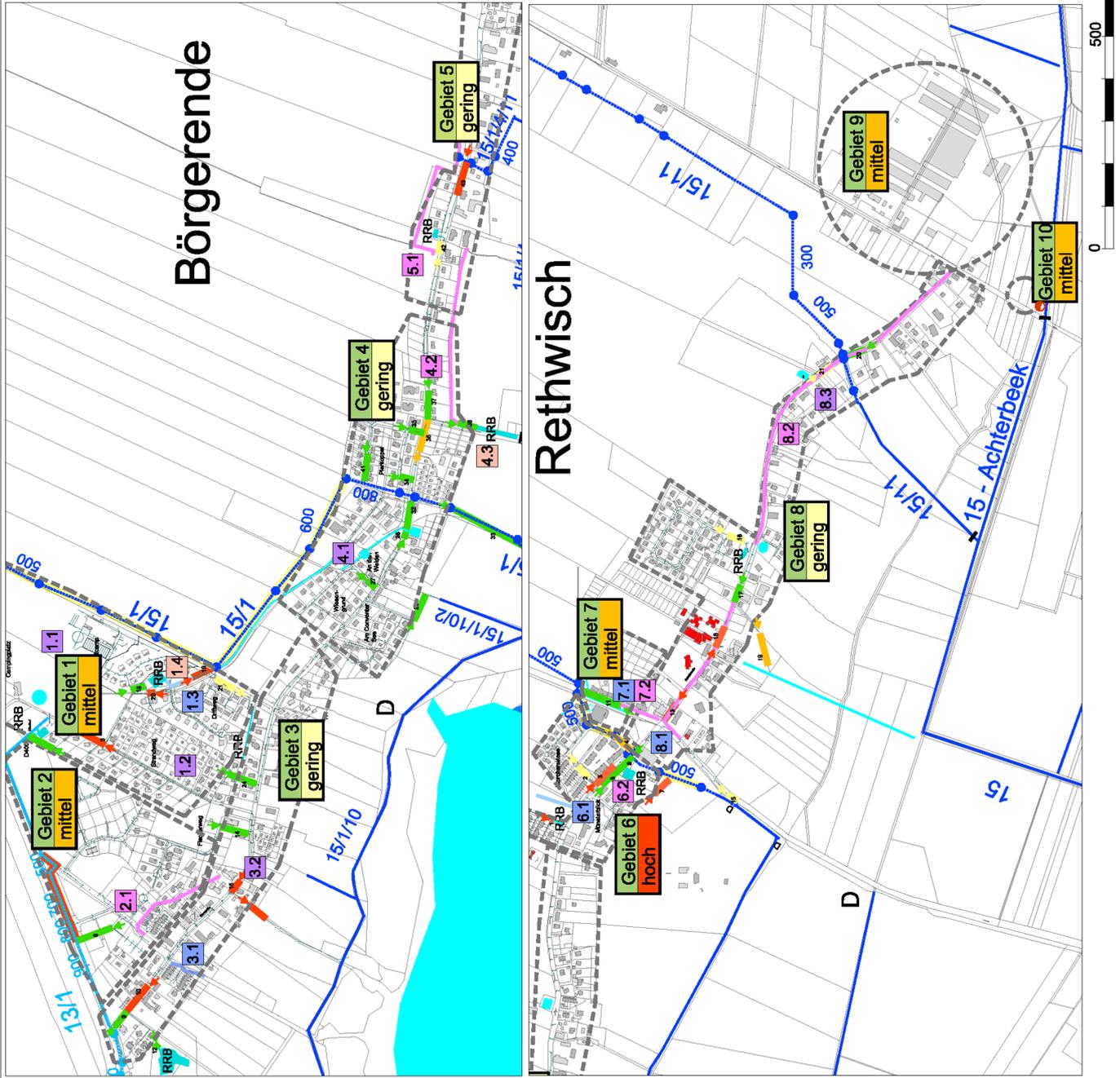
- T = 2 a
- T = 20 a
- T = 100 a
- > T = 100 a

* bzgl. Überlastung (Druckabfluss) der Leitungen

Berechnungspunkte
kritisches Wiederkehrintervall **

- T = 2 a
- T = 20 a
- T = 100 a
- > T = 100 a

** bzgl. Überflutung



LEGENDE

Bestand

- Gewässer 2. Ordnung - verrohrt
- Gewässer 2. Ordnung - offen
- NWK ZVK
- Regenrückhaltebecken
- sonstige Gewässer (Gräben, Teich)

Hydraulische Analyse

Bewertung des Überflutungsrisikos

- Gebiet 1
- mittel

- betrachtetes Gebiet
- Überflutungsrisiko (gering/mittel/hoch)

Hydraulische Nachrechnung NWK
(gemäß ANLAGE Tabellen, Tabelle 11+12)

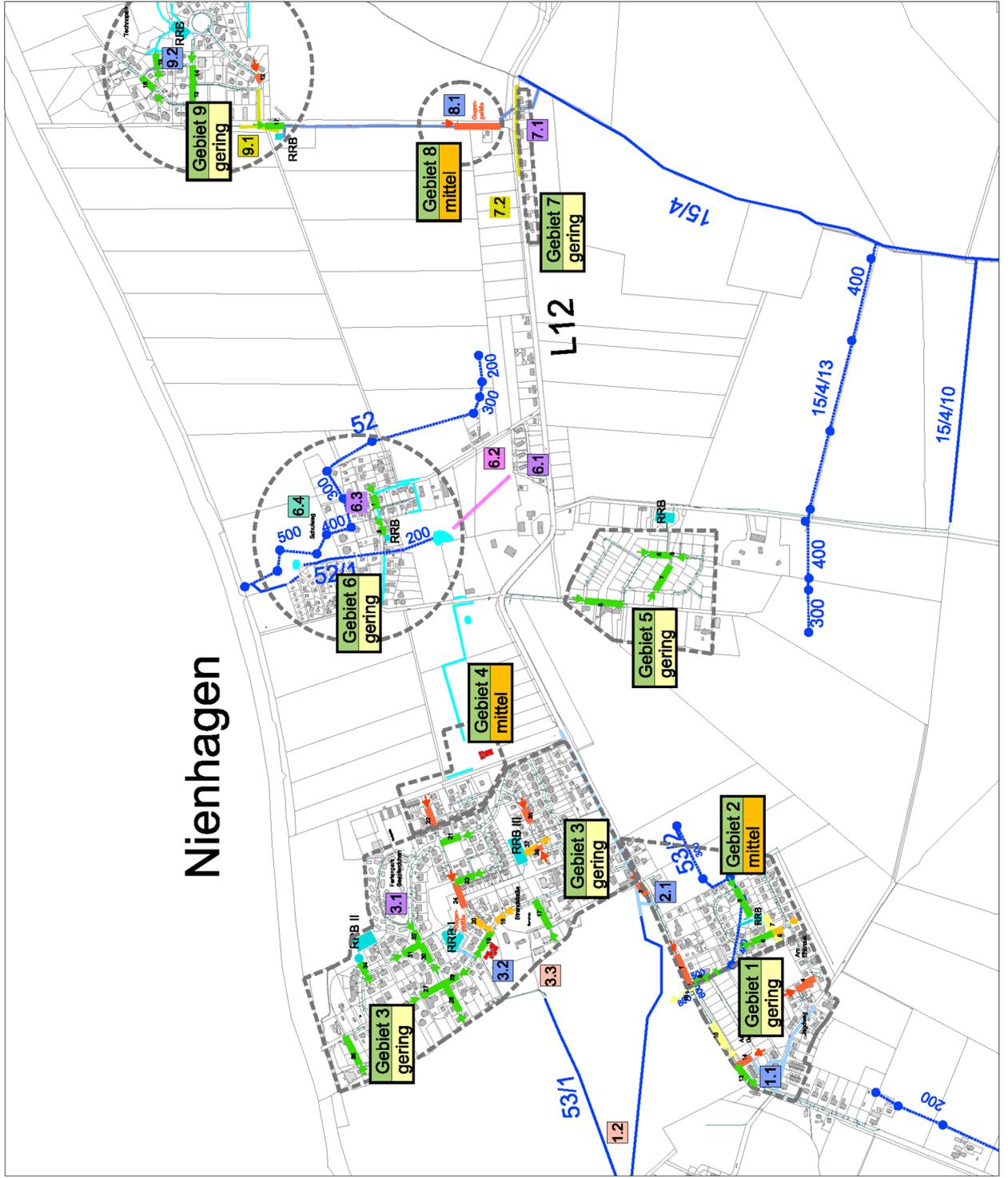
- Fließrichtung

- Auslastung < 100 %
- Auslastung > 100 % (Druckabfluss)
- für n = 2 Jahre (Wiederkehrintervall)
- für n = 5 Jahre
- für n = 20 Jahre

Analyse IST-Zustand
Auswertung der Defizite nach:

- Grundstücksentwässerung
- Technischer Anlagenbestand NW
- Einleitpunkte
- Eigentumsverhältnisse (für betrachtete Gebiete 1 bis 8)

Erläuterungen
siehe Projekttitel II, Kapitel 11



LEGENDE

- Bestand**
 Gewässer 2. Ordnung - verrohrt
 Gewässer 2. Ordnung - offen
 NWK ZVK
 RRB
 Regenrückhaltebecken
 sonstige Gewässer
 (Gräben, Teich)

Hydraulische Analyse
 Bewertung des Überflutungsrisikos

- betrachtetes Gebiet
 Überflutungsrisiko (gering/mittel/hoch)

Hydraulische Nachrechnung NWK
 (gemäß ANLAGE Tabellen, Tabelle 13+14)

- Fließrichtung

- Auslastung < 100 %
 Auslastung > 100 % (Druckabfluss)
 für n = 2 Jahre (Wiederkehrintervall)
 für n = 5 Jahre
 für n = 20 Jahre

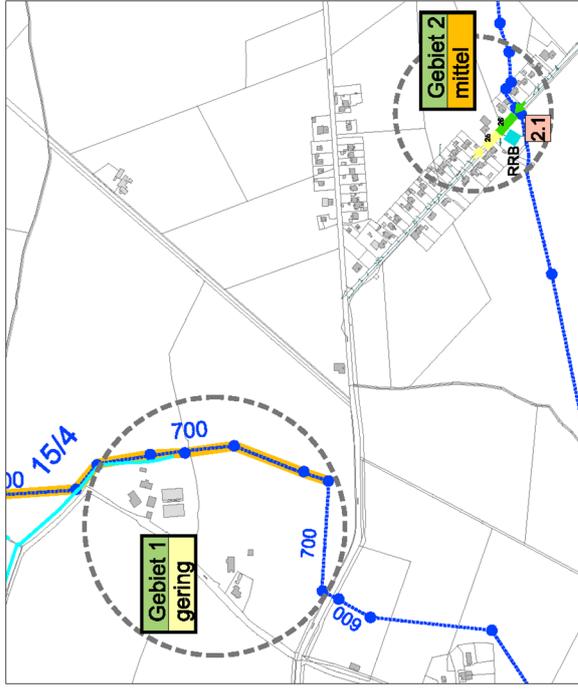
Analyse IST-Zustand
 Auswertung der Defizite nach:

- Grundstücksentwässerung
 Technischer Anlagenbestand NW
 Einleitpunkte
 Eigentumsverhältnisse
 Gewässer 2. Ordnung
 Bestandsdokumentation
 (für betrachtete Gebiete 1 bis 9)

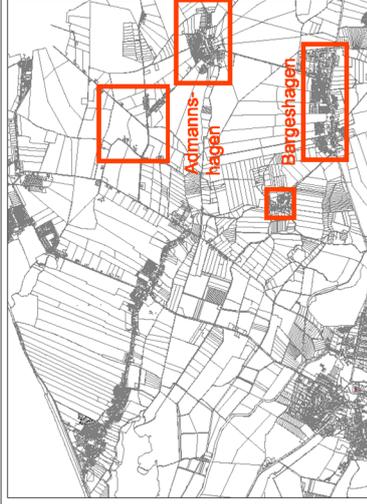
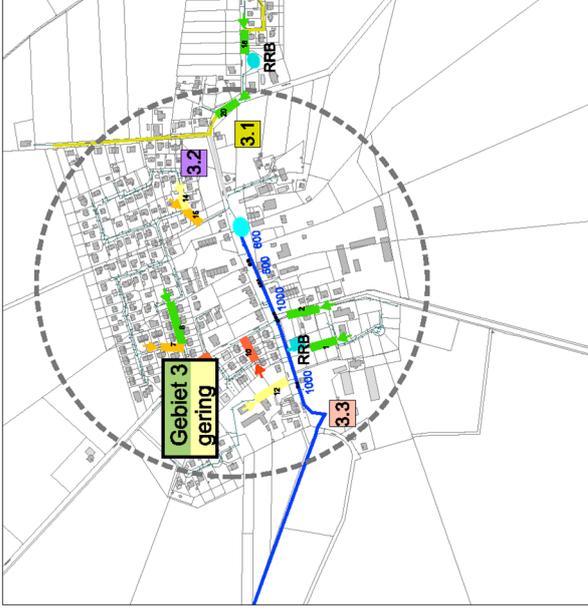
Erläuterungen
 siehe Projektteil II, Kapitel 11

ANLAGE III/11.3 - ÜBERSICHTSLAGEPLAN - Defizitanalyse Admannshagen-Bargeshagen

Steinbeck / Admannshagen - Ausbau



Admannshagen



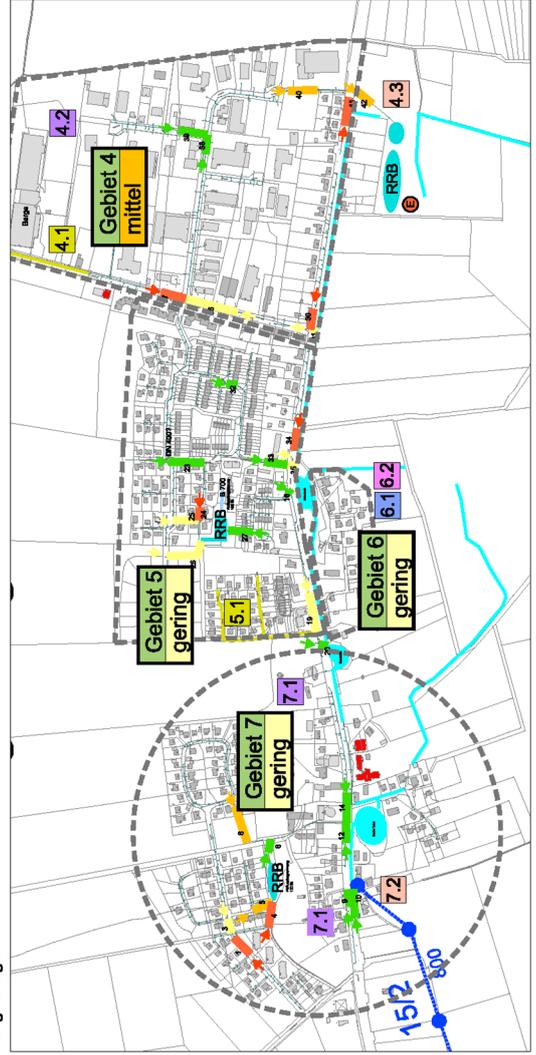
LEGENDE

- Bestand
Gewässer 2. Ordnung - verrohrt
- Gewässer 2. Ordnung - offen
- NWK ZVK
- RRB
- Regenrückhaltebecken
- sonstige Gewässer (Gräben, Teich)

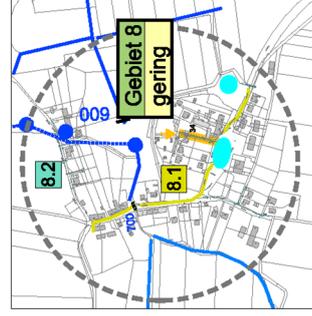
Hydraulische Analyse
Bewertung des Überflutungsrisikos

- Gebiet 1 gering
- betrachtetes Gebiet
- Überflutungsrisiko (gering/mittel/hoch)

Bargeshagen



Rabenhorst



Hydraulische Nachrechnung NWK
(gemäß ANLAGE Tabellen, Tabelle 15+16)

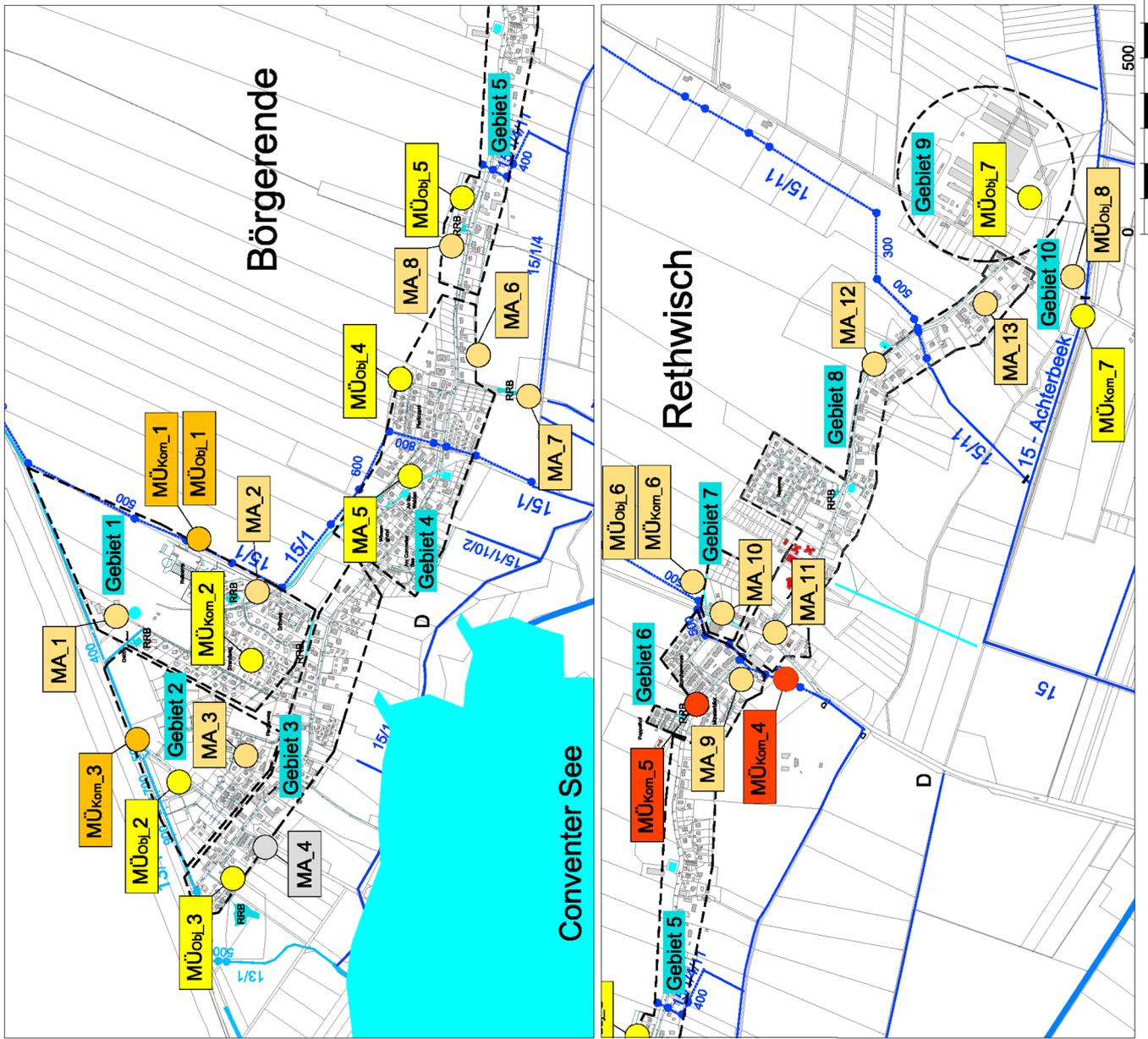
- Fileßrichtung
- Auslastung < 100 %
- Auslastung > 100 % (Druckabfluss)
- für n = 2 Jahre (Wiederkehrintervall)
- für n = 5 Jahre
- für n = 20 Jahre

Analyse IST-Zustand
Auswertung der Defizite nach:

- Grundstücksentwässerung
 - 3.2
 - Technischer Anlagenbestand NW
 - 5.1
 - Einleitpunkte
 - 2.1
 - Eigentumsverhältnisse
 - 6.2
 - Gewässer 2. Ordnung
 - 8.2
 - Bestandsdokumentation
 - 3.1
- (für betrachtete Gebiete 2 bis 8)

Erläuterungen
siehe Projektteil II, Kapitel 11





LEGENDE

- Gewässer 2. Ordnung:
verrohrt
Gerinne
- Bestand NWK ZVK
- RRB** Regenrückhaltebecken
- sonstige Gewässer
(Gräben, Teich)

Maßnahmekonzeption

Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge

- MÜ_{kom_1} - kommunale Ebene
- MÜ_{obj_1} - Objektschutz

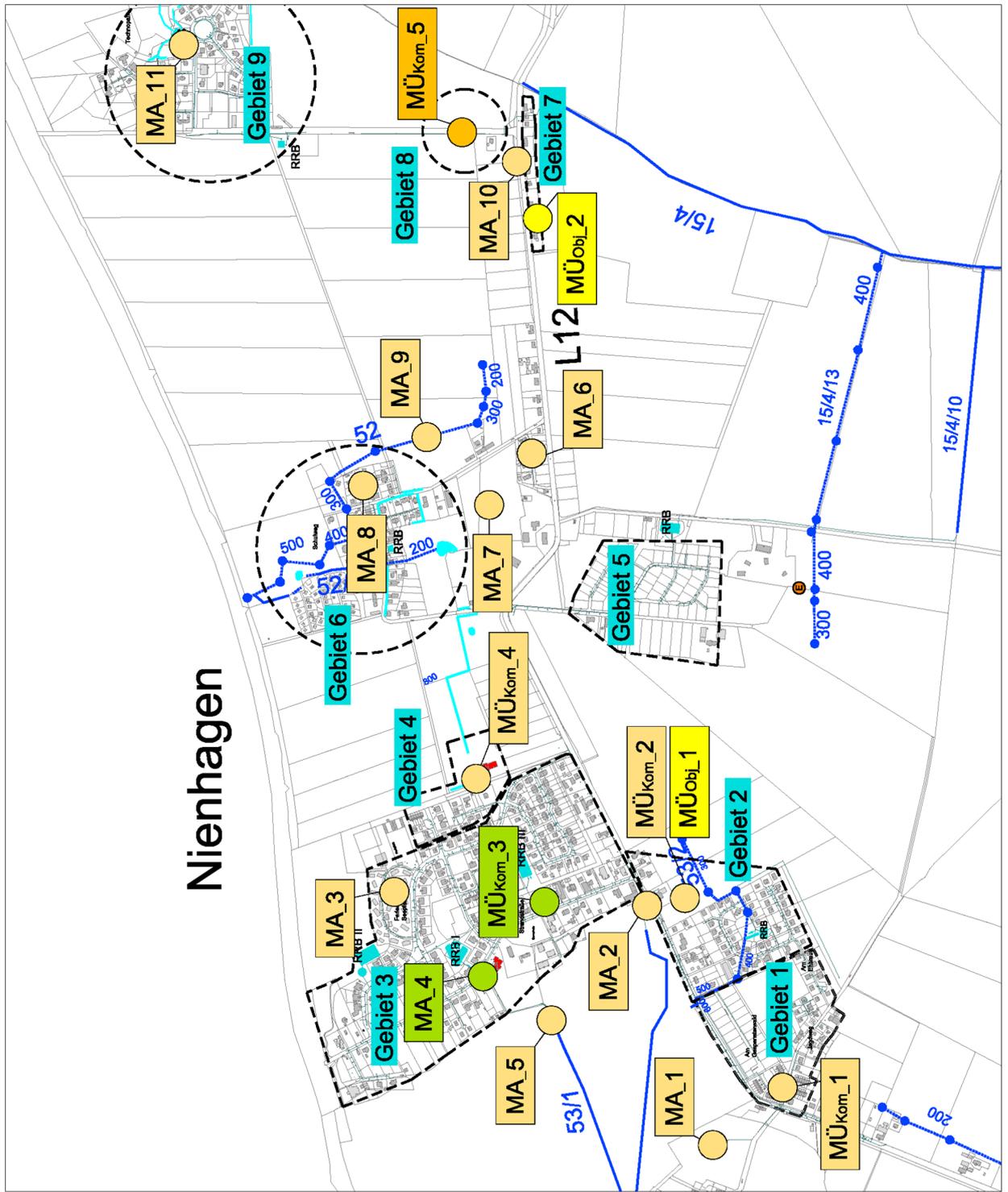
Maßnahmen im Anlagenbestand

- MA_1 - technische/organisatorische Maßnahmen

Erläuterungen zu den einzelnen Maßnahmen siehe Projektteil II, Kapitel 12.2.1

Einteilung der Handlungsbedarfe

- unmittelbar
- kurzfristig
- mittelfristig
- nach Erfordernis
- langfristig
- abgeschlossene Maßnahme



LEGENDE

- Gewässer 2. Ordnung:
 verrohrt
 Gerinne
- Besand NWK ZVK
- RRB Regenrückhaltebecken
- sonstige Gewässer (Gräben, Teich)

Maßnahmenkonzeption

Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge

- MÜ_{kom_1} - kommunale Ebene
- MÜ_{obj_1} - Objektschutz

Maßnahmen im Anlagenbestand

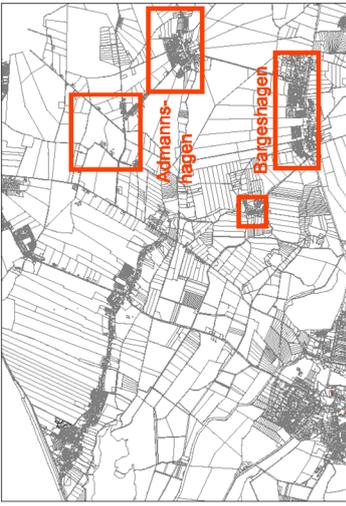
- MA_1 - technische/organisatorische Maßnahmen

Erläuterungen zu den einzelnen Maßnahmen siehe Projektteil II, Kapitel 12.2.2

Einteilung der Handlungsbedarfe

- unmittelbar
- kurzfristig
- mittelfristig
- nach Erfordernis
- langfristig

ANLAGE III/12.3 - ÜBERSICHTSLAGEPLAN - Maßnahmekonzeption Gemeinde Admannshagen-Bargeshagen



LEGENDE

- Gewässer 2. Ordnung:
 verrohrt (blue dashed line)
 Gerinne (blue solid line)
- Bestand NWK ZVK (grey line)
- RRB** Regentückhaltebecken (red circle)
- sonstige Gewässer (Gräben, Teich) (cyan circle)

Maßnahmekonzeption

- Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge**
- MÜ_{kom_1} (yellow circle) - kommunale Ebene
 - MÜ_{obl_1} (yellow circle) - Objektschutz

- Maßnahmen im Anlagenbestand**
- MA_1 (orange circle) - technische/organisatorische Maßnahmen

Erläuterungen zu den einzelnen Maßnahmen siehe Projektteil II, Kapitel 12.2.3

Einteilung der Handlungsbedarfe

- unmittelbar (red)
- kurzfristig (orange)
- mittelfristig (yellow)
- nach Erfordernis (light green)
- langfristig (green)
- abgeschlossene Maßnahme (grey)

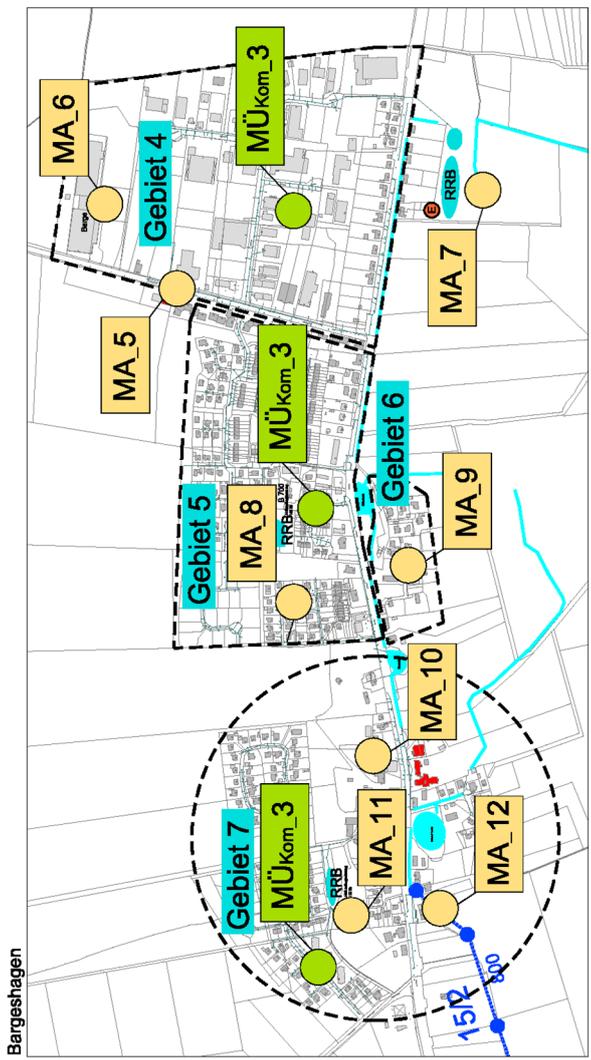
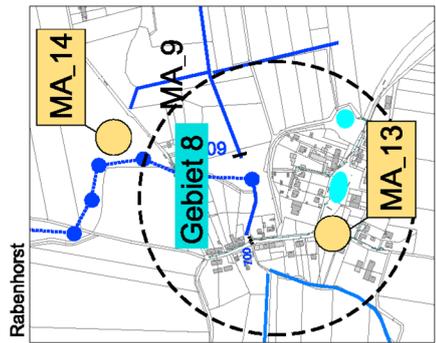
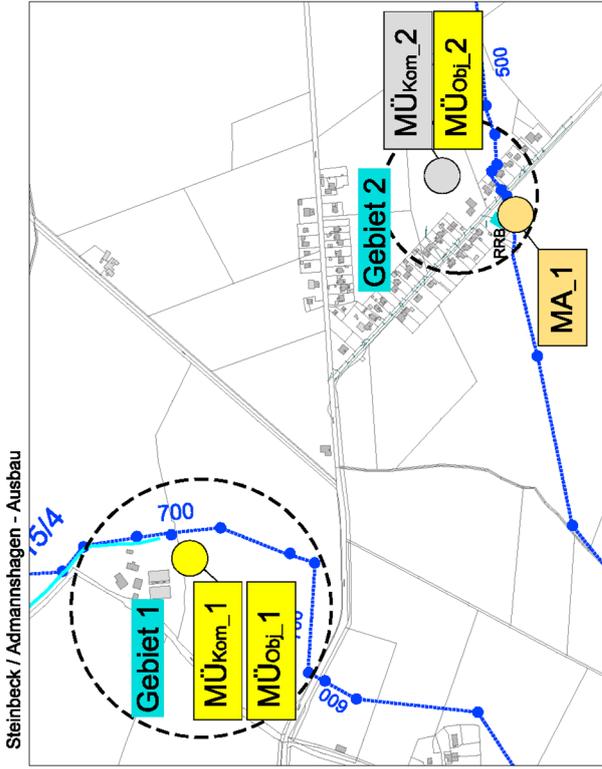
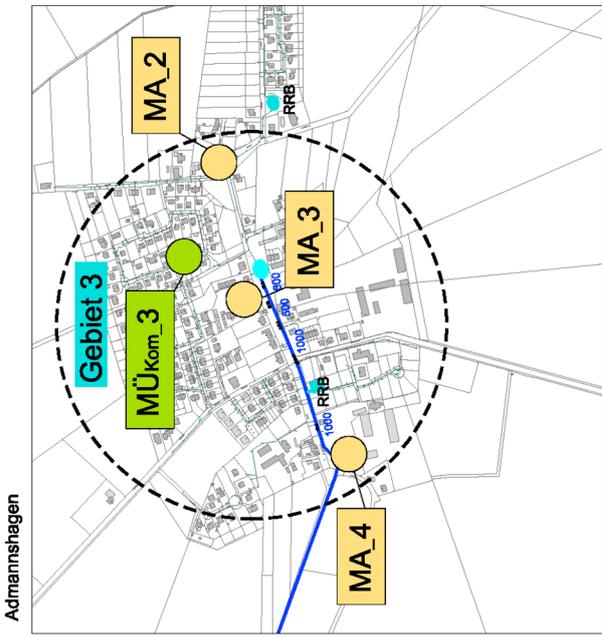


Tabelle 1: Beschreibung der Entwässerungssysteme für Ostseebad Nienhagen (Kapitel II/9.2.4.1)

Gebiet	NW-System	GE	SE	RRB	Vorfluter	Einleitmenge	Schwachstellen
1	2	3	4	5	6	7	8
Jagdweg, L12	DN 300-600 teilweise Altbestand	x	x	-	Graben 53 (offen)	209 l/s	im Bereich des Altbestandes
Am Gespensterwald	NWK DN 200 - Altbestand (1970)	x	x	-	Graben 53/2 (verrohrt)	104 l/s	fehlende Bestandsdaten, Kanalzustand
Waldessaum Am Ehbrauk	NWK DN 200-400	x	x	x	Graben 53/2 (verrohrt)	50 l/s gedrosselt	hydr. Belastung des Vorfluters
Doberaner Str. 16-30	NWK DN 300-400	x	x	-	Graben 53 (offen)	114 l/s	Zuständigkeit Leitungsbestand vor Nr. 16-18 prüfen
Strandstraße zzgl. Seitenstraßen	NWK DN 300-800	x	x	x	Graben 53/1 über RRB I und Zulaufleitung DN 1000	1700 l/s gesamte Strandstr.	Einleitgenehmig. von 1991, Zuständigkeit Zulaufleitung DN 1000 prüfen
Kliffstraße	NWK DN 250, DN 1000	x	x	x	siehe Strandstr.	siehe Strandstr.	-
Hofstraße/ Feuersteinweg	NWK DN 250-800	x	x	x	siehe Strandstr.	siehe Strandstr.	-
Ahornweg/ Kliffstraße	NWK DN 250-500	x	x	x	RRB III mit Überlauf in RRB I	siehe Strandstr.	-
An den Weiden	NWK DN 300-700	x	x	x	Graben 15/4/10 (offen)	80 l/s gedrosselt	-
Schulweg	NWK DN 200-400	x	x	x	Graben 52 (verrohrt)	29 l/s gedrosselt	teilweise Altbestand, genaue Lage Gew. 2. Ordng. nicht bekannt
Schulweg/ Wochenendsiedlung	NWK DN 200 (Privat)	x		-	Graben 52/1 (verrohrt)	45 l/s	-
Technopark (südl. Teil)	NWK DN 200-400	x	x	x	Graben 15/4 (offen)	45 l/s gedrosselt	Ablaufleitung RRB Altbestand
Technopark (nördl. Teil)	NWK DN 200-400	x	x	x	RRB mit Überlauf in Niederung	-	-

Spalte 2 = vorhandenes Entwässerungssystem Niederschlagswasser

Spalte 3 = Grundstücksentwässerung Niederschlagswasser (Grundstücksanschluss vorhanden)

Spalte 4 = Anlagen zur Straßenentwässerung vorhanden

Spalte 5 = Regenrückhaltebecken

Spalte 7 = Einleitmenge gemäß Wasserrechtliche Erlaubnis

Spalte 8 = bekannte Schwachstellen in der Örtlichkeit gemäß Bestandsaufnahme

Tabelle 2: nichtöffentliche Grundstücksentwässerung Gemeinde Ostseebad Nienhagen (Kapitel II/9.2.4.2)

1)	Gebiet	Grundstücks- entwässerung	Einleitstelle	Bemerkung
1	Lovis-Corinth- Straße	Altbestand	nicht bekannt, ev. rückseitiger Altkanal mit Anbindung an Teich	Leitungsbestand prüfen
2	Bungalow- siedlung Alte Schule	private Erschließung	Graben 52/1	
3	Schulweg	Versickerung, Altbestand, Gräben	teilweise Grabensystem 52	Prüfung Grundstücks- entwässerung
4	Doberaner Straße 1-5	Flächenversickerung	-	Staunässe bei Starkregen, keine Abflussmöglichkeit
5	Doberaner Straße 6-15	nicht bekannt	nicht bekannt	Prüfung Grundstücks- entwässerung
6	Technopark/ Südstr., Am Ostende	Versickerung, Gräben, Oberflächenabfluss	teilw. Gräben mit Einbindung in RRB	
7	Technopark/ einzelne Grundstücke	Versickerung		

1) siehe auch ANLAGE II/9.9

Tabelle 3: Regenrückhaltebecken Gemeinde Ostseebad Nienhagen
(Kapitel II/9.2.4.3)

RRB	Flur Flur- stück	Größe m ²	Übergabe ZVK	Grund- Dienst- barkeit	Ableitung	Bemerkung
Ahornring	1 135/26	7.500	23.06.08	05.02.09	Überlauf in Kanalbestand bis RRB Hofstraße	
Am Parkplatz	1 85/1	1.000	24.06.08	05.02.09	45 l/s Graben 15/4, wasser- rechtl. Erlaubnis von 28.01.2010	
Am Rondell	1 82/248	1.600	25.06.08	05.02.09	Überlauf in Grabensystem/ Leitungsbestand	Löschwasser- entnahme, Einbindung in Leitungsbestand prüfen
Hof-, Uferstraße	1 46/203	4.000	26.06.08	05.02.09	Überlauf DN 600-1000 in Graben 53/1	wasserrechtl. Erlaubnis von 1991, 2 Einleitpunkte, Einleitmenge von gesamt 1671 l/s nicht prüfbar
Kliffstraße	1 46/171	3.000	-	-	Überlauf in Kanalbestand	Privatgrundstück kein Vertrag
Schulweg	1 118/5	474	23.06.08	17.07.09	29 l/s Graben 52/1, wasser- rechtl. Erlaubnis von 26.11.2002	Einleitmenge aus Teilbereich 3+4
Am Ehbrauk	1 67/36	950	18.01.10	17.12.09	50 l/s Graben 53/2, wasserrechtl. Erlaubnis von 04.10.2006	
An den Weiden	1 46/5	2.688	-	-	80 l/s Graben 15/4/10, wasserrechtl. Erlaubnis von 14.05.2009	Übergabe mit Abnahme

Tabelle 4: Einleitpunkte Gemeinde Ostseebad Nienhagen
(Kapitel II/9.2.4.4)

	Einleitpunkt	Menge l/s	Einzugsgebiet	wasser- rechtliche Erlaubnis	Bemerkung
1	L12 Graben 53	154	WG Waldessaum (gedrosselt über RRB) Am Gespensterwald	04.10.2006	
2	L12 Graben 53	322	L12, Jagdweg	15.09.2006	2 Einleitstellen
3	Nienhäger Holz Graben 53/1	1.671	Ortslage Nienhagen über RRB Hofstr.	11.10.1991	2 Einleitstellen gem. wasserrechtlicher Erlaubnis, Einleitmenge nicht prüfbar, in Örtlichkeit prüfen
4.1	Waldweg, Graben 53	40	L12, Waldweg, Jagdweg	28.01.2010	kein Einleitpunkt, Antrag nicht aktuell
4.2	Waldweg, Graben 53	7	Waldweg, Straßenentwässerung	01.08.2011	Antragsteller Gemeinde
5	Neu Rethw. Weg, Graben 15/4/10	80	WG An den Weiden	14.05.2009	
6	Schulweg Graben 52	111	Schulweg, teilweise gedrosselt über RRB	26.11.2002	mehrere Einleitpunkte, teilweise Altbestand
7	Schulweg Graben 52	45	Bungalowsiedlung	-	private Erschließung 2012
8	L12 Graben 15/4	45	Technopark, gedrosselt über RRB, teilw. Ackerflächen	28.01.2010	
9	L12 Graben15/1/4	96+24	L12, Elmenhorst	10.06.2004	Zuständigkeit SBA

Tabelle 5: sonstiger Anlagenbestand Gemeinde Ostseebad Nienhagen
(Kapitel II/9.2.4.5)

1)	Anlagenbestand	Zuordnung	Einleitstelle	Bemerkung
1	Waldstraße - Straßenentwässerung	Gemeinde	Gewässer 2. Ordnung 53	
2	L12 Straßenentwässerung/ Grundstücks- entwässerung	Zuordnung prüfen	Gewässer 2. Ordnung 53	Entwässerungs- system - Verlauf bis Haus Nr. 16 einschl. angeschlossene Grundstücke prüfen
3	Lovis Corinth Str./ Schulweg - Grundstücks- entwässerung, Bürgermeisterkanal	private Entwässerungs- leitungen, Zuordnung BMK prüfen	Teich/ Gewässer 2. Ordnung	genauer Lageverlauf + Anschlüsse BMK nicht bekannt, Prüfung vor Ort
4	Bungalowsiedlung - Straßenentwässerung	Private Erschließung	Gewässer 2. Ordnung 52	Planung 2012
5	Schulweg/Seeblick – Grundstücks- entwässerung	Private Entwässerungs- leitungen	Gewässer 2. Ordnung 52	genauer Anlagenbestand nicht bekannt Prüfung vor Ort
6	Meliorationsanlage Nennweite bis DN 200	Private Entwässerungs- leitungen	Anlagenbestand ZVK	
7	L12 Straßenentwässerung	Land M-V	Gewässer 2. Ordnung 15/4	

1) siehe auch ANLAGE II/9.10

Tabelle 6: Beschreibung der Entwässerungssysteme für Admannshagen-Bargeshagen
Kapitel II/9.2.5.1)

Gebiet	NW-System	GE	SE	RRB	Vorfluter	Einleitmenge	Schwachstellen
1	2	3	4	5	6	7	8
Admannshagen							
Ausbau Lindenstraße	NWK DN 300 – DN 500	x	x	x	Graben 15/5 (verrohrt)	nicht bekannt	Oberflächenwasser
Amsel-, Drossel-, Meisenweg	NWK DN 300- 500	x	x	-	NWK H. Heck Straße		-
Finkenweg, Drosselweg	NWK DN 300-500	x	x	-	Teich mit Anschluss an Graben 15	500 l/s (gesamter Ortsteil)	-
Papelallee, Plantag.weg.	NWK DN 300-500	x	x	x	NWK Mitteldorf		-
Mitteldorf	Graben 15	x	x	-	Graben 15	500 l/s (gesamter Ortsteil)	-
Am Dorfkrug	NWK DN 300-400	x	x	x	Graben 15	Drossel DN 200	-
H. Heck Straße, Lindenstraße	NWK DN 500	x	x	-	Graben 15	500 l/s (gesamter Ortsteil)	-
Poststraße	Graben 15	x	x	-	Graben 15	500 l/s (gesamter Ortsteil)	-
Storchenwiese	NWK DN 200-300	x	x	-	Graben 15	500 l/s (gesamter Ortsteil)	-
Bargeshagen							
Admannsh. Damm/ Gewerbegebiet	NWK DN 300-1000	x	x	x	Graben 16/4 Rotbaek	40 l/s gedrosselt gem. wasserrechtlicher Erlaubnis	-
Hauptstraße (B 105) Nr. 18-46	NWK DN 300, Entw.graben	x	x	-	Kätheteich	-	-
Tarnowstr. (B-Plan 3)	NWK DN 300-700	x	x	x	NWK DN 700 E. Welk Str.	100 l/s Abflussbegrenzer	
Ehm Welk Straße	NWK DN 300 – DN 700	x	x	-	Kätheteich	-	-
Wiesenweg	NWK DN 200-400	x	x	-	Bauerteich über NWK Hauptstraße	-	-
Sonneneck	Altbestand	x		-	Kätheteich	-	Altbestand
Rapsacker (B-Plan 6, 14)	NWK DN 300-500	x	x	x	großer Teich über NWK DN 500	100 l/s Abflussbegrenzer	

ANLAGE Tabellen – Aufnahme Ist-Zustand

Gebiet	NW-System	GE	SE	RRB	Vorfluter	Einleitmenge	Schwachstellen
1	2	3	4	5	6	7	8
Weidenweg	NWK DN 200, Gräben	x		-	großer Teich	-	Überflutung Sommer 2011
Hauptstraße Nr. 4a – 11a	NWK DN 300-500	x	x	-	großer Teich	-	-
Dorfstraße Ortsteil Rabenhorst	NWK DN 300	x	x	-	Graben 16/1 Stege	80 l/s	-
Kapellenbarg Ortsteil Rabenhorst	NWK DN 250/300	x	x	-	Graben 15/3 verrohrt	20 l/s	-

Spalte 2 = vorhandenes Entwässerungssystem Niederschlagswasser

Spalte 3 = Grundstücksentwässerung Niederschlagswasser (Grundstücksanschluss vorhanden)

Spalte 4 = Anlagen zur Straßenentwässerung vorhanden

Spalte 5 = Regenrückhaltebecken

Spalte 7 = Einleitmenge gemäß Wasserrechtliche Erlaubnis

Spalte 8 = bekannte Schwachstellen in der Örtlichkeit gemäß Bestandsaufnahme

Tabelle 7: nichtöffentliche Grundstücksentwässerung Gemeinde Admannshagen-Bargeshagen (Kapitel II/9.2.5.2)

¹⁾	Gebiet	Grundstücks- entwässerung	Einleitstelle	Bemerkung
Admannshagen				
1	Lindenstraße Admannshag. Ausbau	teilweise Versickerung, Mulden	-	teilw. Über-flutungen durch Oberflächenwasser Sommer 2011
2	Poststraße, Mitteldorf	Ableitung in Gewässer 2. Ordnung	Graben 15	-
3	Poststraße, Mitteldorf, Haselweg	Versickerung, Altbestand, nicht bekannt	-	ggf. Prüfung Grundstücks- entwässerung
Bargeshagen				
4	Admannshäg. Damm (Barge)	nicht bekannt	-	ggf. Prüfung Grundstücks- entwässerung
5	Hauptstraße 42-46	Versickerung	-	ggf. Prüfung Grundstücks- entwässerung
6	Sonneneck	Altkanal, Versickerung	Kätheteich	ggf. Prüfung Grundstücks- entwässerung
7	Hauptstraße 14, 14a	nicht bekannt	-	ggf. Prüfung Grundstücks- entwässerung
8	Weidenweg	Versickerung, nicht bekannt	-	ggf. Prüfung Grundstücks- entwässerung

Tabelle 8: Regenrückhaltebecken Gemeinde Admannshagen-Bargeshagen
(Kapitel II/9.2.5.3)

RRB	Flur Flur- stück	Größe m ²	Übergabe ZVK	Grund- Dienst- barkeit	Ableitung	Bemerkung
Admannshagen						
Lindenstraße (Ausbau)	1 133/1	2.000	23.06.08	17.03.09	Ablauf DN 300 in Graben 15/5	keine wasserrechtliche Erlaubnis, Nutzungsvertrag mit Eigentümer, Löschwasserent- nahme
Poststraße	1 99/9	-	-	-	Ablauf DN 600 in Graben 15	Zuständigkeit klären
Pappelallee (B-Plan 2)	1 61	700	23.06.08	17.03.09	Ablauf DN 500 in Leitungs- bestand ZVK	
Bargeshagen						
Hauptstr. (B 105)	1 55	12.500	23.06.08	29.04.09	40 l/s Graben 16/4 Rotbaek, wasserrechtl. Erlaubnis von 02.02.2010	Einleitmenge laut Planer größer, Nutzungsvertrag mit Eigentümer, Löschwasser- entnahme
Wossidlostr (B-Plan 3)	1 31/19	3.000	23.06.08	15.06.09	100 l/s Abfluss- begrenzung in Anlagen- bestand ZVK	Prüfung Abfluss- begrenzung, Nutzungs- vereinbarung mit Eigentümer, Löschwasser- entnahme
Korn- blumenweg (B-Plan 6, 14)	1 78/21	1.800	23.06.08	03.04.09	100 l/s Abfluss- begrenzung in Anlagen- bestand ZVK	Prüfung Abfluss- begrenzung, Vereinbarung mit Eigentümer

Tabelle 9: Einleitpunkte Gemeinde Admannshagen-Bargeshagen
(Kapitel II/9.2.5.4)

	Einleitpunkt	Menge l/s	Einzugsgebiet	Wasser- rechtliche Erlaubnis	Bemerkung
1	Lindenstraße Graben 53	-	Admannshagen Ausbau - Lindenstraße	-	keine wasserrechtliche Erlaubnis
2	Poststraße Graben 15	500	Admannshagen über RRB Poststraße	29.11.2010	Prüfung der Abflussmenge
3	Hauptstraße (B105) Graben 16/4 (Rotbaek)	40	Gewerbegebiet Bargeshagen (B-Plan 1)	02.02.2010	Einleitmenge laut Planer größer, in Örtlichkeit prüfen
4	Hauptstraße Graben 15/2	500	Bargeshagen mit Einbindung der Dorfteiche	18.04.1994	Antragsteller SBA, Beantragung neu 2012 Prüfung der Abflussmenge
5	Dorfstraße Graben 16/1 (Stege)	80	Ortsteil Rabenhorst	27.01.2010	
6	Am Kapellenberg/ Graben 15/3	20	WG Kapellenberg Rabenhorst	27.01.2010	

Tabelle 10: sonstiger Anlagenbestand Gemeinde Admannshagen-Bargeshagen
(Kapitel II/9.2.5.5)

1)	Anlagenbestand	Zuordnung	Einleitstelle	Bemerkung
Admannshagen				
1	Lindenstraße Meliorationsanlage DN 200	privat	nicht bekannt, Einleitung in techn. Anlagen- bestand ZVK möglich	Prüfung des Anlagenbestandes einschl. der Einleitung
2	Lindenstraße Entwässerungsleitung	privat	Gewässer II. Ordnung 15/5	Ausführung 2013, Sicherung der Grundstücke vor Oberflächenwasser
Bargeshagen				
3	Hauptstraße/B105 - Entwässerungsgräben	Gemeinde	Dorfteiche	
4	Sonneneck Altbestand	privat	Kätheteich	genauer Anlagenbestand nicht bekannt Prüfung vor Ort
5	Rabenhorst Grundstücks- entwässerung	private Entwässerungs- leitungen	Teich	

1) siehe auch ANLAGE II/9.13

Erläuterungen zur Tabelle 11 bis 16

Spalte 2	Teileinzugsgebietsnummer gemäß Übersichtslageplan - ANLAGE II/9.4, 9.8 und 9.11
Spalte 4	Flächennutzung (siehe unteren Punkt)
Spalte 5, 6	Gebietseigenschaften gemäß Übersichtslageplan - ANLAGE II/9.4, 9.8 und 9.11
Spalte 7, 8	Rohrhaltungsdaten gemäß Bestandsunterlagen ZVK
Spalte 9	Freispiegelabfluss der Haltung bei Vollfüllung nach PRANDTL-COLEBROOK, kb-Wert = 1,5 mm
Spalte 10, 13, 16	Teilgebietsabfluss gemäß Flächengröße, Versiegelungsgrad und Regenspende $r_{T(n)}$ aus KOSTRA - Station Bad Doberan
Spalte 11, 14, 17	Summe der Teilgebietsabflüsse am betrachteten Knoten
Spalte 12, 15, 18	Teilfüllungsgrad der betrachteten Haltung Auslastung > 100% (Druckabfluss)
	 für n = 2 Jahre
	 für n = 5 Jahre
	 für n = 20 Jahre
Spalte 20	Einleitmenge gemäß wasserrechtlicher Erlaubnis

Flächennutzung:

- 1 Freianlagen/unversiegelt
- 2 Freianlagen/teilversiegelt
- 3 Wohnbebauung einschl. öffentliche Verkehrsflächen
- 4 Wohnbebauung ohne öffentliche Verkehrsflächen
- 5 Gewerbegebiet einschl. öffentliche Verkehrsflächen
- 6 öffentliche Verkehrsflächen - Straßen/Wege
- 7 öffentliche Verkehrsflächen - Straßen/Wege mit vereinzelt Grundstücksflächen
- 8 öffentliche Verkehrsflächen -Parkplätze/Parkanlagen/Sonstiges
- 9 touristische Anlagen
- 10 Parkplätze/Parkanlagen/Sonstiges

Tabelle 11:		Hydraulische Nachrechnung - Kanalisiertes Einzugsgebiet Börgerende										Regenspenden						Einleitpunkt/Vorflut		Bemerkung
lfd.	Nr.	Einzugsgebiet				Haltung			2-jährlich			5-jährlich			20-jährlich			Gewässer	Einleitgenehmig. [l/s]	
		Name	Art	Fläche [ha]	Versieg.-grad [%]	DN [mm]	l _E [1.n]	Q _v [l/s]	Zufluss Q _T [l/s]	Abfluss ∑ Q [l/s]	Q _T /Q _v [%]	Zufluss Q _T [l/s]	Abfluss ∑ Q [l/s]	Q _T /Q _v [%]	Zufluss Q _T [l/s]	Abfluss ∑ Q [l/s]	Q _T /Q _v [%]			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1.1	Campingplatz	2	1,0	60				71	Überlauf		88	Überlauf		114	Überlauf		Gr. 13/1 - offen	offen	Einleitung über Teichüberlauf
2	1.2	Campingplatz	2	4,5	20	2x125 PE			107	PS		132	PS		170	PS		Gr. 13/1 - offen	offen	Einleit. über 2 Pumpenschächte
3	1.3	Strandweg	3	1,5	40	300 PVC	3100	16	71	Notül.	444	88	Notül.	550	114	Notül.	710	Gr. 13/1 - offen	ohne	Drosselung über RRB
4	1.4	Parkstraße	3	1,0	50	400 B	308	117	59			73		63	95	95	81	Gr. 13/1 - offen	50	
5	1.5	Parkstr./Am Krug	3	4,4	50	600 B	160	471	261	261	55	323	323	69	417	417	88	Gr. 13/1 - DN 700	228	zzgl. Überlauf Teich DN 250
6	1.6	Waterkant	3	1,7	50	500 B	294	218	101	101	46	125	125	57	161	161	74	Gr. 13/1 - DN 800/900	233	3 Einleitpunkte
7	1.7	Seestraße 30, 34	4	0,5	30	200			18	18		22	22		28	28		Privatleitung Am Krug		
8		Summe EZG 1:							687			851			1099			Gr. 13/1 - offen/verr.		
9	2.1	Seestr./Erlenweg	3	0,6	40	300 B	378	49	28	28	58	35	35	72	45	45	93	Kanal Seestraße		
10	2.2	Seestraße	7	0,7	70	300 B	362	51	58	58	114	72	72	141	93	93	182	Kanal Erlenweg		
11	2.3	Erlenweg	3	0,4	50				24	24		29	29		38	38		RRB		
12		Summe EZG 2:				500 B	352	197	110	110	56	136	136	69	176	176	89	Gr. 13/1 - offen	20	Drosselung über RRB
13	3	An den Dünen	3	0,5	50	150	?	?	30	30		37	37		47	47		Gr. 13/1 - offen	ohne	Ableitung Richtung RRB
14	4.1	Fischerweg	3	1,5	50	400 B	189	146	89	89	61	110	110	75	142	142	97	Kanal Seestraße		
15	4.2	Seestraße	7	0,4	70	400 B	371	107	33	122	114	41	151	141	53	195	182	Kanal DN 400		
16	4.3	Erlenweg	3	0,3	40				14	14		18	18		23	23				
17		Summe EZG 4:				400 B	303	119	136	136	115	169	169	142	218	218	154	Gr. 15/1/10 - offen	89	
18	5.1	Reitcamp	9	3,3	50	500 B	203	265	196	119	45	242	119	45	313	119	45	RRB		
19	5.2	Strandw./Sonnenst.	3	0,7	40	400 B	467	94	33	152	162	41	160	170	53	172	183	Gr. 15/1 - verrohrt		Zufluss aus RRB 119 l/s (DN 300)
20	5.3	Sonnensteg	9	1,8	20	250 PVC	202	42	43		102	53		126	68		162	RRB		Zufluss nur Dränagewasser
21	5.4	Driftweg	3	1,1	40	300 B	172	73	52	52	71	65	65	88	83	83	114	Gr. 15/1 - verrohrt	?	
22	5.5	Seestraße 14a-14d	3	0,6	30				21	21		26	26		34	34		Kanal Driftweg		
23		Summe EZG 5:							345	226		427	251		551	289		Gr. 15/1 - verrohrt	9,5	Prüfung RRB (Abflussbegrenz.)
24	6.1	Strandweg	9	0,3	40	250 PVC	260	37	14	14	38	18	18	48	23	23	61	Kanal Seestraße		
25	6.2	Seestraße	7	1,2	70				100	100		123	123		159	159				
26		Summe EZG 6:				400 B	182	154	114	114	74	141	141	91	182	182	118	Feuerlöschteich		Eigentum Gemeinde
27	7.1	Wiesengr./An d. Weide	3	1,0	40	500 B	287	221	47	76	34	59	87	39	76	104	47	Kanal Seestraße		zzgl. Einleitung 150 aus EZG 8
28	7.2	Am Conventer See	3	1,1	40				52	52		65	65		83	83				
29		Summe EZG 7:				600 B	268	368	100	128	35	123	152	41	159	188	51	Gr. 15/1/10/2 - offen	239	
30	8	Wiesengrund	4	0,8	30				28	28		35	35		45	45		Kanal An den Weiden		Grabenauslauf DN 150?
31	9	An den Weiden	4	0,4	30				14	14		18	18		23	23		Gr. 15/1 - verrohrt		?
32	10.1	Seestraße	3	0,2	70	400 B	389	105	17	17	16	21	21	20	27	27	25			zzgl. Überlauf Feuerlöschteich
33	10.2	Am Bootsgraben	3	0,7	30	400 B	284	122	25	41	34	31	51	42	40	66	54	Gr. 15/1 - offen	75	Anschluss Altkanal an RWK
34	11.1	Pierkoppel	3	0,2	40	300 B	312	67	9	9	14	12	12	18	15	15	23	Kanal Seestraße		
35	11.2	Pierkoppel	3	0,5	40	301 B	162	68	24	24	35	29	29	43	38	38	56	Kanal Seestraße		
36	11.3	Seestraße	7	0,3	70	400 B	333	66	25	58	88	31	72	109	40	93	141	Kanal Wischengrund		zzgl. Überlauf DN 400 Löschteich
37	11.4	Seestraße	7	1,1	40	400 B	396	117	52	52	45	65	65	55	83	83	71	Kanal Wischengrund		
38	11.5	Seestraße	4	1,4	30	250 PVC	?		50	50		62	62		80	80		Kanal Wischengrund		Fremdleitung - Verlauf rückseitig
39		RRB				500 B	202	265	160	?	60	198	?	75	256	?	96	RRB Wischengrund		keine Bestandsdaten
40		Summe EZG 11:							160	gedr.		198	gedr.		256	gedr.		Gr. 15/1/4 - offen	ohne	gedrosselt über RRB
41	12	Pierkoppel	3	0,8	40	300 PVC	216	65	38	38	58	47	47	72	61	61	93	Gr. 15/1 - verrohrt	35	
42	13.1	Seestraße	4	0,6	40	300 B	527	43	28	28	66	35	35	82	45	45	106			
43	13.2	Seestraße	7	1,0	70	300 B	308	55	83	83	151	103	103	187	133	133	241			
44		Summe EZG 13:							111	DN 300		138	DN 300		178	DN 300		RRB Seestraße		Überlauf mit Ableitung Wischengrund

Tabelle 12: Hydraulische Nachrechnung - Kanalisiertes Einzugsgebiet Rethwisch							Regenspenden									Einleitpunkt/Vorflut		Bemerkung		
lfd. Nr.	Einzugsgebiet			Haltung			2-jährlich			5-jährlich			20-jährlich			Gewässer	Einleitgenehmig. [l/s]			
	Nr.	Name	Art	Fläche [ha]	Versieggrad [%]	DN [mm]	l _e [l.n]	Q _v [l/s]	Zufluss Q _T [l/s]	Abfluss Σ Q [l/s]	Q _T /Q _v [%]	Zufluss Q _T [l/s]	Abfluss Σ Q [l/s]	Q _T /Q _v [%]	Zufluss Q _T [l/s]			Abfluss Σ Q [l/s]	Q _T /Q _v [%]	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1.1	Pappelhof	3	0,6	40	200 PVC	190	24	28	5	119	35	5	147	45	5	189	Kanal Bürgerender Str. RRB	40	Drosselung DN 200 1:1540 = 5 l/s
2	1.2	Storchenwiese	3	0,7	40	300 B	362	51	33	65	41	51	81	53	63	104				
3		Halt. Bürgerender Str.	Zwischensumme:			300 B	891	31		38	123		56		68	219				
4	1.3	Storchenwiese 30-49	3	1,8	40	400 B	402	103	95	95	93	116	116	112	146	146	142			
5		RRB				400 B	140	174	134	DN 300	77	172	DN 300	99	214	DN 300	123			
6		Summe EZG 1:							157	gedr.		192	gedr.		245	gedr.				
7	2	Münsterblick	3	0,9	30	250 PVC	354	31	32	32	103	40	40	128	51	51	165	Gr. 15/1/4 - verrohrt	20	DN 500
8	3.1	Bürgerender Straße	6	0,1	70	300 B	72	115	8	8	7	10	10	9	13	13	12	RRB	40	Straßenentwässerung
9	3.2	Bürgerender Straße	7	0,2	70	300 B	78	115	17	17	14	21	21	18	27	27	23			
10		Summe EZG 3:				300 B	74	113	25	25	22	31	31	27	40	40	35			
11	4	Nienhäger Chaussee	6	0,2	70	300 PVC	228	64	17	17	26	21	21	32	27	27	41	Gr. 15/1/4 - verrohrt	17,6	Straßenentwässerung
12		Nienhäger Chaussee	4	0,5	40	200	?	?	24	24		29	29		38	38		Gr. 15/1/4 - verrohrt		
13	6.1	Schulstraße	7	0,4	50	200 B	144	22	24	24	108	29	29	133	38	38	172	Kanal Doberaner Str. ?		
14	6.2	Doberaner Straße	6	0,4	70	PVC 300	139	81	33	33	41	41	41	51	53	53	65			
15		Summe EZG 6:				PVC 300	139	81	57	57	70	70	70	87	91	91	112	Gr. 15/1/4 - offen	20,8	Einleitmenge Straßenentw. L 12
16	7.1	Rapsweg	3	3,5	40	500 B	232	265	166	166	63	205	205	78	265	265	100	RRB		einschl. 57 l/s aus RRB
17	7.2	Schulstraße	3	0,6	50	600 B	1433	157	36	93	59	44	101	64	57	114	72			
18	7.3	Schulstraße	9	0,8	50	200 B	182	24	47	47	198	59	59	245	76	76	316			
19		Summe EZG 7 (gedrosselt):				600 B	390	308	249	140	45	308	160	100	398	190	129	Graben	200	Anbindung an Graben 15
20	8.1	Schulstraße	6	0,5	70	400 B	323	113	41	41	37	51	51	45	66	66	59	Gr. 15/11 - verrohrt		
21	8.2	Schulstraße	7	1,1	60	400 B	365	108	78	78	72	97	97	90	125	125	116			
22		Summe EZG 8:							120	120		148	148		191	191		Gr. 15/11 - offen	200	

Tabelle 13: Hydraulische Nachrechnung - Kanalisiertes Einzugsgebiet Nienhagen										Regenspenden									Einleitpunkt/Vorflut		Bemerkung
lfd.	Einzugsgebiet					Haltung			2-jährlich			5-jährlich			20-jährlich			Gewässer	Einleit- genehmig. [l/s]		
	Nr.	Name	Art	Fläche [ha]	Versieg- grad [%]	DN [mm]	l _E [l.n]	Q _v [l/s]	Zufluss Q _T [l/s]	Abfluss Σ Q [l/s]	Q _T /Q _v [%]	Zufluss Q _T [l/s]	Abfluss Σ Q [l/s]	Q _T /Q _v [%]	Zufluss Q _T [l/s]	Abfluss Σ Q [l/s]	Q _T /Q _v [%]				Einleit- punkt
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	1.1.1	L12	3	2,0	40	B 400	715	76	95	95	125	117	117	154	152	152	199	Gr. 53/2	114		
2	1.1.2	L12	3	1,4	40	B 300	340	52	66	66	128	82	82	158	106	106	204	Gr. 53/2			
3	1.2	B-Pl. Waldessaum, Eht	3	1,2	40	B 400	237	134	57	57	43	71	71	53	92	92	68	RRB	50-gedr.	fehlende Bestandsdaten Einleitpunkt 1 RRB	
4	1.3	B-Pl. Waldessaum, Eht	3	0,4	40	200	724	12	19	19	158	23	23	196	30	30	253	RWK DN 250			
5	1.4	B-Pl. Waldessaum, Eht	3	1,9	40	B 400	242	132	90	109	83	111	135	102	144	174	132	RWK DN 400		Q einschl. EZG 1.3	
6	1.5	B-Pl. Waldessaum, Eht	3	0,2	40	250 PVC	231	39	9	9	24	12	12	30	15	15	39	RWK DN 400			
7		Zw.summe EZG 1.3-1.5:		2,5	40	400 B	167	161		119	74	147	147	91	189	189	118	RRB	50-gedr.	Einleitpunkt 2 RRB	
8	1.6	Am Gespensterwald	3	1,7	40	200	?	?	81	81		100	100		129	129		Gr. 53/2 - verrohrt	104	fehlende Bestandsdaten	
9	1.7	B-Pl. Waldessaum, Eht	3	0,8	40	500 B	167	290	38	169	58	47	197	68	61	239	83	Gr. 53/2 - verrohrt	154	Q=EZG 6+7+50l/s(RRB)	
10		Teilsomme EZG 1.1-1.7:				600 B	250	383	456	263	69	711	314	82	917	391	102	Gr. 53/2 - verrohrt	268		
11	1.8	L12	4	0,6	30				22	22		28	28		36	36		DN 300/400 L12			
12	1.9	L12	6	0,4	70	500 B	296	230	33	56	24	41	69	30	53	89	39	DN 500 L12		QT einschl. EZG 1.11	
13	1.10	Jagdweg	3	1,3	40	300	?	?	62	62		76	76		98	98		RWK Jagdweg			
14	1.11	Jagdweg	3	0,6	40	300 B	252	61	28	90	188	35	111	183	45	144	236	RWK Hofstr. DN 600		Q einschl. EZG 1.10	
15	1.12	L12	6	0,2	70	500 B	312	211	17	162	77	21	201	95	27	259	123	Gr. 53/2 - verrohrt	209	Q einschl. EZG 1.8-1.11	
16		Summe EZG 1:		12,7		800 B	500	577	618	426	74	911	515	89	1177	650	113	Gr. 53 - offen	476	Zulauf B 800, Qv = 577 l/s	
17	2.1	Am Waldrand	3	0,7	30	400 B	167	161	25	25	15	31	31	19	40	40	25	RWK Strandstr. DN 600			
18	2.2	Strandstraße	3	3,1	40	600 B	1202	179	147	172	96	182	213	119	235	275	153	RWK Hofstr. DN 600		Q einschl. EZG 2.1	
19	2.3	Strandstraße	3	0,2	50	300 B	213	66	12	12	18	15	15	22	19	19	29	RWK Hofstr. DN 600		Q einschl. EZG 2.2 + 2.3	
20	2.4	Hofstraße	3	0,4	40	600 B	745	220	19	203	92	23	251	114	30	324	147	DN 800 Zulauf RRB I		Vorflut Graben 53/1	
21	2.13	Kliffstraße	3	1,7	40	400 B	143	174	81	81	46	100	100	57	129	129	74	RWK DN 400 Hofstraße			
22	2.14	Hofstraße	3	1,0	40	250 B	418	29	47	47	163	59	59	202	76	76	261	RWK DN 400 Hofstraße			
23	2.15	Feuersteinweg	3	1,5	40	500 B	105	357	71	121	34	88	138	39	114	164	46	RWK DN 600 Hofstraße		Q einschl. Drosselabfl. RRB II (50 l/s)	
24	2.16	Hofstraße	3	0,7	40	600 B	527	262	33	282	108	41	338	129	53	421	161	DN 800 Zulauf RRB I		Q einschl. EZG 2.13-2.15	
25		Zulauf 1 RRB I (Hofstraße)		9,3		800 B	-4300	?	485	DN 800		588	DN 800		745	DN 800		Grabenzulauf DN 1000			
26	2.5	Am Meer	3	0,5	40	300 B	419	47	24	24	50	29	29	62	38	38	81	RWK DN 300 Strandstr.			
27	2.6	Strandstraße	3	2,5	40	600 B	418	296	119	142	48	147	176	59	189	227	77	RWK DN 800 Uferstr.		Q einschl. EZG 2.5	
28	2.7	Rosenweg	3	0,4	30	300 B	240	62	14	14	23	18	18	28	23	23	37	RWK DN 800 Uferstr.			
29	2.8	Strandstraße	3	0,8	30	400 B	229	137	28	28	21	35	35	26	45	45	33	RWK DN 800 Uferstr.			
30	2.9	Uferstraße	3	0,6	40	800 B	556	547	28	213	39	35	264	48	45	341	62	DN 1000 Zulauf RRB I		Summe Q EZG 2.5 bis 2.9	
31	2.11	Kliffstraße	3	0,8	40	500 B	455	174	38	48	28	47	57	33	61	71	41	DN 1000 Zulauf RRB I			
32	2.12	Kliffstraße	3	1,1	40	500 B	98	376	52	62	17	65	75	20	83	93	25	DN 1000 Zulauf RRB I			
33		Zulauf 2 RRB I (Uferstraße)				1000 B	1000	730	323	DN 800		396	DN 800		505	DN 800		Grabenzulauf DN 1000			
34	2.10	Kliffstraße	3	1,2	40	400 B	212	142	57	10	40	70	10	50	57	10	40	RRB II		Ableit. in EZG 2.11+ RRB I	
35	2.17	Kliffstraße/Ahomring	3	1,5	30	300 PVC	438	46	53	53	116	66	66	144	85	85	185	DN 500 Zulauf RRB III			
36	2.18	Kliffstraße/Ahomring	3	2,5	30	400 B	575	85	89	89	105	110	110	129	142	142	167	DN 500 Zulauf RRB III			
37		RRB III		4,0		500 B	625	148	142	50	96	176	50	119	227	50	154	Kanal EZG 2.15/RRB I		Ablaufleitung DN 400	
38		Summe EZG 2:							1007			1230			1534			Gr. 53/1 - offen	1671	Grabenzulauf DN 1000	

Hydraulische Nachrechnung - Kanalisiertes Einzugsgebiet Nienhagen										Regenspenden									Einleitpunkt/Vorflut		Bemerkung
lfd. Nr.	Einzugsgebiet					Haltung			2-jährlich			5-jährlich			20-jährlich			Gewässer	Einleitgenehmig. [l/s]		
	Nr.	Name	Art	Fläche [ha]	Versieg. grad [%]	DN [mm]	l _E [1:n]	Q _v [l/s]	Zufluss Q ₁ [l/s]	Abfluss ∑ Q [l/s]	Q ₁ /Q _v [%]	Zufluss Q ₁ [l/s]	Abfluss ∑ Q [l/s]	Q ₁ /Q _v [%]	Zufluss Q ₁ [l/s]	Abfluss ∑ Q [l/s]	Q ₁ /Q _v [%]			19	20
1	3.1	Schulweg	3	0,5	40	B 400	553	87	24	24	27	29	29	34	38	38	44	RWK DN 400	29	Anschluss an Graben 15 verr.	
2	3.2	Schulweg	3	0,5	40	B 400	440	99	24	47	48	29	59	59	38	76	77	RRB			
3	3.3	Schulweg (Bungalowar	9	1,7	25	200	?	?	50	50		62	62		80	80		RWK DN 250			
4		Summe EZG 3:		2,7		500			98	98		121	121		156	156		Gr. 52 - verrohrt	111	freier Auslauf (Steilküste)	
5	4.1	An den Weiden	6	0,3	70	400 B	276	124	25	25	20	31	31	25	40	40	32	RWK DN 400			
6	4.2	An den Weiden	3	2,6	40	600 B	228	402	123	148	37	153	183	46	197	237	59	DN 700 Zulauf RRB		Q einschl. EZG 4.1	
7	4.3	An den Weiden	3	0,5	40	300 B	256	60	24	24	40	29	29	49	38	38	63	RWK DN 500			
8	4.4	An den Weiden	3	1,8	40	500 B	240	241	85	109	45	106	135	56	136	174	72	DN 700 Zulauf RRB		Q einschl. EZG 4.3	
9		RRB				700 B	213	625	257	DN 200	41	318	DN 200	51	411	DN 200	66	RRB		Ablauf DN 400 1:467	
10		Summe EZG 4:		5,2		400 B	467	95	257	gedr.		318	gedr.		411	gedr.		Gr. 15/4/10 - offen	80		
11	5	Lovis Corinth Straße	3	0,8	30	?	?	?	28	28		35	35		45	45		?		Ableitung Richtung Schulweg	
12	6.1	Südstraße/Am Rondell	3	1,9	40	400 B	968	64	90	90	141	111	111	174	144	144	225	RWK DN 600 Südstraße			
13	6.2	Parkstraße	3	0,5	40	300 KG	484	43	24	24	55	29	29	68	38	38	88	RWK DN 400 Mittelstr.			
14	6.3	Parkstraße	3	0,2	40	300 KG	136	83	9	9	11	12	12	14	15	15	18	RWK DN 400 Mittelstr.			
15	6.4	Mittelstraße	3	0,8	40	600 B	?	?	38	161		47	200		61	258		Zulauf DN 600 RRB		Q einschl. EZG 6.1-6.3, fehlende Daten	
16		RRB				600 B	?	?	161	DN 400		200	DN 400		258	DN 400		RRB		Überlauf 400 mit Anschl. an Ltg. DN 300	
17	6.5	Zur Steilküste	3	0,7	40	300 B	303	55	33	33	60	41	41	75	53	53	96	Graben 15/4 - offen			
18	6.6	Nordstraße	3	0,4	40	300 KG	293	56	19	19	34	23	23	42	30	30	54	RRB			
19	6.7	Nordstraße/RRB	3	1,1	40	400 KG	290	122	52	71	58	65	88	72	83	114	93			Überlauf in RWK Parkstraße	
20		Summe EZG 6:		5,6		300 B	?	?	427	gedr.	?	528	gedr.	?	682	gedr.	?	Graben 15/4 - offen	45		

lfd. Nr.		Einzugsgebiet						Regenspenden												Einleitpunkt/Vorflut		Bemerkung	
								2-jährlich			5-jährlich			20-jährlich									
								118,5	I/s x ha		146,7	I/s x ha		189,4	I/s x ha		Gewässer	Einleitgenehmig. [l/s]					
Zufluss Q _r [l/s]	Abfluss Σ Q [l/s]	Q _r /Q _a [%]	Zufluss Q _r [l/s]	Abfluss Σ Q [l/s]	Ausl. [%]	Zufluss Q _r [l/s]	Abfluss Σ Q [l/s]	Ausl. [%]															
Nr.	Name	Art	Fläche [ha]	Versieg. grad [%]	DN [mm]	I _E [‰]	Q _v [l/s]	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
1	1	Am Dorfkrug	3	1,1	40	400 B	224	139	52	26	19	65	26	19	83	26	19	RRB		Drossel DN 200, Q _v = 26 l/s			
2	2	Bargeshäger Damm	3	1,5	40	500 B	407	186	71	71	38	88	88	47	114	114	61	Graben 15 - offen					
3	3.1	Poststraße	3	0,8	30				28	28		35	35		45	45		Graben 15 - offen					
4	3.2	Poststraße	3	1,3	30				46	46		57	57		74	74		Graben 15 - offen					
5	3.3	Poststraße	3	0,3	30				11	11		13	13		17	17		Graben 15 - offen					
6		Summe EZG 3:							85	85		106	106		136	136		Graben 15 - offen					
7	4.1	Amselweg/Meisenweg	3	2,6	40	400 B	238	134	123	123	92	153	153	114	197	197	147	RWKB 500 Drosselweg					
8	4.2	Drosselweg	3	1,1	40	400 B	319	115	52	52	45	65	65	56	83	83	72	RWKB B 500 Lindenstr.					
9	4.3	Lindenstraße	3	0,4	40	500 B	493	166	19	194	117	23	241	145	30	311	187	RWKB B 500 Reck Str.		Q einschl. EZG 4.1 und 4.2			
10	4.4	H. Reck Straße	3	1,2	40	500 B	276	224	57	251	112	70	311	139	91	402	179	Graben 15 - offen		Q einschl. EZG 4.1 - 4.3			
11		Summe EZG 4:							251	251		311	311		402	402		Graben 15 - offen					
12	5	Storchenwiese	3	1,2	30	300 B	391	48	43	43	89	53	53	110	68	68	142	Graben 15 - offen					
13	6	Lindenstraße	4	0,5	20				12	12		15	15		19	19							
14	7.1	Finkenweg	3	1,6	40	400 B	428	99	76	76	77	94	94	95	121	121	122	RWKB B 500 Drosselweg					
15	7.2	Drosselweg	3	2,3	40	500 B	286	221	109	185	84	135	229	104	174	295	134	RWKB DN 600/Teich		Q einschl. EZG 7.1			
16		Summe EZG 7:		15,9		600 B	?		185	185		229	229		295	295		Teich		Ablauf DN 600 in Graben 15			
17	8.1	Plantagenweg	3	1,0	40	400 B	?		47	47		59	59		76	76		RWKB B 400 Pappelallee					
18	8.2	Pappelallee	7	0,4	50	400 B	445	520	24	71	14	29	88	17	38	114	22	RRB					
19		RRB				400 B	?		71	DN 500		88	DN 500		114	DN 500		RWKB B 500 Mitteldorf					
20	8.3	Mitteldorf	7	0,3	60	500 B	528	122	21	21	17	26	26	22	34	34	28	RWKB B 500 Mitteldorf		Q zzgl. Drosselmenge RRB (n. bekannt)			
21	8.4	Querstraße	3	1,2	40	400 B	?		57	57		70	70		91	91		RWKB B 500 Mitteldorf		Ableitung in Teich/Graben 16			
22	8.5	Mitteldorf	7	0,3	70	500 B	?		25	103		31	128		40	165		RWKB DN 600/Teich					
23		Summe EZG 8:				600 B	?		103	DN 600		128	DN 600		165	DN 600		Teich		Ablauf DN 600 in Graben 15			
24		Summe EZG 1 bis 8:							748	gedr.		926	gedr.		1195	gedr.		Graben 15 - offen	500	Abflussmenge gedrosselt			
25	9.1	Ausbau - Lindenstraße	3	2,0	30	500 B	1205	104	71	71	68	88	88	85	114	114	109	RWKB DN 800 Uferstr.					
26	9.2	Ausbau - Lindenstraße	3	0,5	30	300 B	332	52	18	18	34	22	22	42	28	28	55	RWKB DN 800 Uferstr.					
27		RRB				500 B	800	128	89	DN 300	69	110	DN 300	86	142	DN 300	111	Graben 15/5 - verr.		Drosselablauf DN 300			
28		Summe EZG 9:							89	gedr.		89	gedr.		89	gedr.		Gr. 15/5 - verr. (B 500)	ohne				
29		Rabenhorst																					
30	1.1	Dorfstraße	3	0,9	30	400 B	?		32	32		40	40		51	51							
31	1.2	Dorfstraße	3	0,3	30	300 B	?		11	11		13	13		13	13							
32		Summe EZG 1:				700 B			43	43		53	53		64	64		Graben 16/1 - offen	80	Q zzgl. Teichüberlauf DN 300			
33	2	Kapellenbarg	3	0,9	20	300 B			21	21		26	26		34	34				20			
34	3	Dorfstraße	3	0,4	30	200 PVC	456	15	14	14	95	18	18	117	23	23	152	Teich					
35	4	Dorfstraße	3	0,5	30	400 B	?		18	18		22	22		28	28		Teich					

Tabelle 16: Hydraulische Nachrechnung - Kanalisiertes Einzugsgebiet Bargeshagen						Regenspenden												Einleitpunkt/Vorflut		Bemerkung
lfd. Nr.	Einzugsgebiet					Haltung			2-jährlich			5-jährlich			20-jährlich			Gewässer	Einleit-genehmig. [l/s]	
	Nr.	Name	Art	Fläche [ha]	Versieg-grad [%]	DN [mm]	l _E [1:n]	Q _v [l/s]	Zufluss Q _T [l/s]	Abfluss ∑ Q [l/s]	Q _T /Q _v Ausl. [%]	Zufluss Q _T [l/s]	Abfluss ∑ Q [l/s]	Q _T /Q _v Ausl. [%]	Zufluss Q _T [l/s]	Abfluss ∑ Q [l/s]	Q _T /Q _v Ausl. [%]			19
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	1.1	Rapsacker	3	1,5	40	300 B	266	55	71	71	129	88	88	160	114	114	207	RWK B 500		Q einschl. EZG 1.1 - 1.3 2 Einleitp. Abflussbegrenzung 100 l/s
2	1.2	Rapsacker	3	0,3	40	200 PVC	0		14	14	18	18	18	23	23		RWK B 500			
3	1.3	Mohnblumenweg	3	3,1	40	400 B	123	186	147	147	79	182	182	98	235	235	126	RWK B 500		
4	1.4	Rapsacker	3	0,2	60	500 B	235	244	14	246	101	18	305	125	23	394	161	RRB		
5	1.5	Kornblumenweg	3	0,8	40	200 PVC	65	40	38	38	95	47	47	117	61	61	152	RRB		
6	1.6	Rapsacker	3	3,1	40	400 B	183	154	147	147	95	182	182	118	235	235	153	RRB		
7		RRB							431	100		534	100		689	100		RWK B 500		
8		Summe EZG 1:				500 B	650	233	431	100	43	534	100	43	689	100	43	Graben 15/2 - verr.		100 l/s gedrosselt
9	2.1	Hauptstraße	3	0,7	40	300 B	157	77	33	33	43	41	41	53	53	53	69	RWK B 300		Q einschl. EZG 4.1 und 4.2 zzgl. 100 l/s RRB EZG 1
10	2.2	Hauptstraße	3	0,6	40	300 B	13	85	28	28	33	35	35	41	45	45	53	RWK B 300		
11		Summe EZG 2:				300 B			62	62		76	76		98	98		Graben 15/2 - verr.		
12	3.1	Hauptstraße	3	0,7	40	300 B	128	85	33	33	39	41	41	48	53	53	62	Graben		Q einschl. EZG 4.1 und 4.2 zzgl. 100 l/s RRB EZG 1
13	3.2	Hauptstraße	3	0,3	40	500 B	?		14	114		18	118	23	123		Graben			
14	3.3	Hauptstraße	3	1,2	40	300 B	100	97	57	57	59	70	70	73	91	91	94	Graben		
15		Summe EZG 3:				600 B			104	204		129	229		167	267		Graben 15/2 - verr.		
16	4	Weidenweg	3	1,4	30				50	50		62	62		80	80		Großer Teich		
17	5.1	Adebarsweg	3	2,2	40	400 B	?		104	104		129	129		167	167		RWK B 500 Hauptstr.		Q einschl. EZG 5.2
18	5.2	An der Molkerei	3	0,3	40	300 B	126	86	14	14	17	18	18	20	23	23	26	RWK B 300 Hauptstr.		
19	5.3	Hauptstraße	3	0,7	50	300 B	140	81	41	56	69	51	69	85	66	89	110	RWK B 500 Hauptstr.		
20		Summe EZG 5:				500 B	88	395	160	160	41	198	198	41	256	256	41	Bauerteich		
21	6	Sonneneck	3	2,0	30				71	71		88	88		114	114		Käteiteich		
22	7.1	Büdenweg	3	1,4	40	400 B	298	119	66	66	56	82	82	69	106	106	89	RWK B 400 Tarnowstr.		Q einschl. EZG 7.1 Q einschl. EZG 7.1 - 7.2
23	7.2	Ehm-Welk-Straße	3	2,0	40	700 B	290	530	95	161	30	117	200	38	152	258	49	RWK DN 700 Welk Str.		
24	7.3	Wossidlostraße	3	0,8	40	700 B	2420	177	38	199	112	47	246	139	61	318	180	RWK DN 700 Zulauf RRB		
25	7.4	Kürschnerweg/Tarnow	3	1,6	40	400 B	323	115	76	76	66	94	94	82	121	121	105	Zulaufgraben RRB		
26	7.5	Tarnowstraße	3	2,8	40	500 B	337	203	133	133	65	164	164	81	212	212	104	RRB		
27	7.6	An der Molkerei	3	0,6	40	300 B	311	54	28	28	53	35	35	65	45	45	84	RWK B 700		
28		RRB							436	100		540	100		697	100		RWK B 700		
29		Summe EZG 7:		22,5					436	gedr.		540	gedr.		697	gedr.		Käteiteich		100 l/s gedrosselt
30	8.1	Hauptstraße	3	2,3	40	300 B	137	83	109	109	131	135	135	163	174	174	210	RWK B 400/Graben		Q einschl. EZG 8.1 Q einschl. EZG 8.3+100 l/s RRB EZG 7
31	8.2	Hauptstraße	6	0,4	70	400 B	118	191	33	142	74	41	176	92	53	227	119	RWK B 400/Graben		
32	8.3	Ehm-Welk-Straße	3	0,5	40	300 B	228	64	24	24	37	29	29	46	38	38	59	RWK B 400 Mitteldorf		
33	8.4	Ehm-Welk-Straße	3	1,7	40	700 B	179	683	81	204	30	100	229	34	129	267	39	RWK B 400 E. Welk Str.		
34	8.5	Hauptstraße	3	1,5	40	300 B	415	47	71	71	151	88	88	187	114	114	242	RWK B 700/Käteiteich		
35		Summe EZG 8:				700 B	275	546	318	418	76	393	493	90	508	608	111	Käteiteich		
36	9.1	Admannshäger Damm	3,5	2,0	50	500 B	450	174	119	119	68	147	147	84	189	189	109	RWK DN 600 Reuterstr.		Q einschl. EZG 9.1-9.2 Q einschl. EZG 9.1-9.4
37	9.2	Admannshäger Damm	3,5	3,8	50	500 B	619	149	225	225	151	279	279	187	360	360	242	RWK DN 600 Reuterstr.		
38	9.3	Reuterstraße	5	5,2	50	800 B	138	1107	308	652	59	381	807	73	492	1042	94	RWK DN 1000 Reuterstr.		
39	9.4	Schliemannstraße	5	4,0	50	700 B	99	915	237	237	26	293	293	32	379	379	41	RWK DN 1000 Reuterstr.		
40	9.5	Reuterstraße	5	3,7	50	1000 B	406	1154	219	1108	96	271	1372	119	350	1771	153	RWK DN 1000/RRB		
41	9.6	Hauptstraße	3	0,8	40	300 B	1800	22	38	38	172	47	47	213	61	61	275	RWK DN 1000/RRB		
42		RRB				1000 B	408	1152	1146	40	99	1419	40	123	1831	40	159	RRB		Einleitm. 40 l/s laut Genehmigung
		Summe EZG 1 - EZG 8							1632	gedr.		2020	gedr.		2608	gedr.		Graben 15/2 - verr.	500	DN 800
43		Summe EZG 7 + EZG 9							1146	gedr.		1419	gedr.		1831	gedr.		Gr. 16/4 - Rotbaek	40	



Zweckverband KÜHLUNG
Wasserversorgung & Abwasserbeseitigung