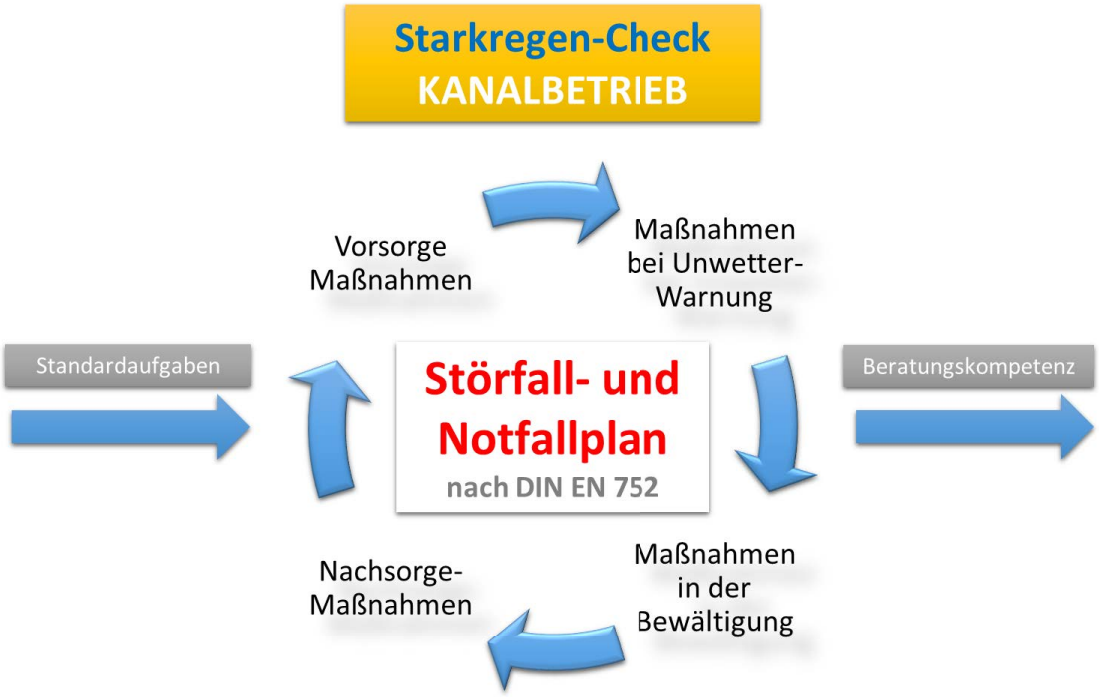
IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur,
Gelsenkirchen
www.ikt.de

Abschlussbericht

Starkregenereignisse in Nordrhein-Westfalen

Umgang mit Starkregenereignissen im Kanalbetrieb



Salomon, M.; Schlüter, M.

Gelsenkirchen, 20. Dezember 2018

Abschlussbericht:

Starkregenereignisse in Nordrhein-Westfalen – Umgang mit Starkregenereignissen im Kanalbetrieb (AZ: 54.08.08.54.028 / SR-01/17-RW).

Fördermittelgeber:

Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen
Schwannstraße 3
40476 Düsseldorf

Projektantragsteller/Auftraggeber:

Stadt Rheda-Wiedenbrück
Eigenbetrieb Abwasser
Rathausplatz 13
33378 Rheda-Wiedenbrück

Auftragnehmer:

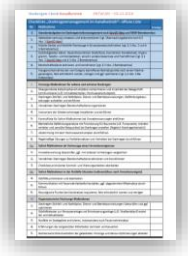
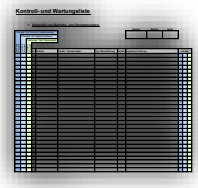
IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH
Exterbruch 1
45886 Gelsenkirchen

Bearbeitung:

Wissenschaftliche Leitung:	Prof. Dr.-Ing. habil. Bert Bosseler
Projektleitung und -bearbeitung:	Mirko Salomon, M.Sc.
	Dipl.-Ing. Marco Schlüter. Dipl.-Ing. (FH) Kathrin Sokoll Marcel Goerke, M.Sc Mirjam Walta, B.Sc. Florian Thiel, B.Sc.

Ergebnisübersicht

Im vorliegenden Projekt wurden Arbeitshilfen zur Starkregenvorsorge entwickelt. Nachfolgend sind die im Projekt entstandenen Arbeitshilfen als Übersicht dargestellt:

Basic Manual für Kommunen Konzeption zur Information und Einbindung der Mitarbeiter im Kanalbetrieb in die organisatorische Umsetzung der Starkregenvorsorge	
Checkliste „Starkregenmanagement im Kanalbetrieb“ Maßnahmenkonzept zur organisatorischen Umsetzung der Starkregenvorsorge im Kanalbetrieb	
Notfall- und Störfallplan Starkregen Muster-Dokument und Arbeitstexte zur individuellen Anpassung gemäß DIN EN 752 mit:	
• **Nothilfe-Pass** Dokumentierte Werkzeuge und Geräte sowie Personalressourcen für den Starkregenfall	
• **Listen gefährdeter Betriebspunkte und Ortslagen** Checklisten für priorisierte Kontroll- und Wartungsarbeiten	
Internetseite zu den Ergebnissen Ergebnisverbreitung auf der Kommunalen Internetplattform www.komnetgew.de	

Im vorliegenden Endbericht sind die Arbeitsschritte, Maßnahmen und Ergebnisse im Detail beschrieben. Die Ergebnisse sind darüber hinaus in einem Kurzbericht zusammengefasst.

Danksagung

Das Forschungsprojekt „Umgang mit Starkregenereignissen im Kanalbetrieb – Starkregen-Check Kanalbetrieb“ wurde von folgendem Projektbeirat begleitet:

Stadtbetrieb Entwässerung Bergkamen	Günter Basener
Stadtbetrieb Entwässerung Bergkamen	Thomas Staschat
Stadt Bottrop	Ugur Üstündag
Stadt Bottrop	Niko Wesselborg
Kommunalbetriebe Bünde AöR	Peter Burchert
Kommunalbetriebe Bünde AöR	Jörn Diestelhorst
Kommunalbetriebe Bünde AöR	Guido Strathmann
Stadt Detmold	John Breeden
Stadt Detmold	Rüdiger Ostmann
Stadt Dinslaken DIN-Service	Roland Hemmert
Stadt Dinslaken	Heinz-Josef Hochstrat
Stadt Dinslaken DIN-Service	Gerhard Kotzan
Abwasserwerk der Stadt Dülmen	Bernadette Geiger
Abwasserwerk der Stadt Dülmen	Jürgen Sultz
Technische Werke Emmerich am Rhein GmbH	Karl Wilhelm Krebbing
Technische Werke Emmerich am Rhein GmbH	Martin Vorholt
Stadt Euskirchen	Bernd Kuballa
Stadt Euskirchen	Rainer Schiefer
Stadt Euskirchen	Norbert Wiedemann
Stadtbetrieb Technische Dienste der Stadt Euskirchen	Ralf Fabian
SEH Stadtentwässerung Herne GmbH & Co. KG	Uwe Erdmann
SEH Stadtentwässerung Herne GmbH & Co. KG	Sebastian Kaddoura
SEH Stadtentwässerung Herne GmbH & Co. KG	Sascha Köhler
SEH Stadtentwässerung Herne GmbH & Co. KG	Markus Lambernd
SEH Stadtentwässerung Herne GmbH & Co. KG	Christoph Trampe
Eigenbetrieb Abwasser – Stadt Rheda-Wiedenbrück	Ludger Wördemann
Stadt Stadtlohn	Ewald Rathmer
Stadt Stadtlohn	Sandra Teuber
Stadtbetriebe Unna	Ferdinand Blex
Stadtbetriebe Unna	Olaf Komp
Entwässerung Witten	Bianca Diburg
Entwässerung Witten	Rainer Gerlach

Wir danken diesen Vertretern der Kanalnetzbetreiber für die fachlichen Anregungen und Diskussionen.

Andrea Kaste und Arnold Schmidt vom Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MULNV), Martina Brehm und Bernd Mehlig vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV NRW) sowie Frederik Köhler und Ralf Stief von der Bezirksregierung Detmold danken wir für die fachliche Begleitung des Projektes aus Sicht des Landes NRW.

Darüber hinaus danken wir den über 50 Teilnehmern des Kommunalen Netzwerks Abwasser (KomNetAbwasser), deren umfangreiche Praxiserfahrungen in das Projekt eingeflossen sind.

Ein besonderer Dank gilt dem Rechtsanwalt Christian Haardt, den Feuerwehrmännern Daniel Hüwe und Michael Funke sowie den vielen weiteren beteiligten Vertretern aus Ordnungsamt, Feuerwehr, Stadtplanung, Grünflächen- und Straßenamt bei den beteiligten Gemeinden für den fortlaufenden fachlichen Austausch.

Inhaltsverzeichnis

Seite

ABBILDUNGSVERZEICHNIS **7**

TABELLENVERZEICHNIS **8**

1 KURZFASSUNG **9**

2 VERANLASSUNG, PROBLEM- UND ZIELSTELLUNG **10**

3 ARBEITSPROGRAMM UND UNTERSUCHUNGSUMFANG **11**

4 AUFGABEN KANALBETRIEB - STARKREGENVORSORGE **21**

4.1 GESETZLICHE UND NORMATIVE ANFORDERUNGEN 21
4.2 SELBSTÜBERWACHUNG UMSETZEN UND DOKUMENTIEREN 22
4.3 MOBILE GERÄTE UND NOTHILFE-WERKZEUGE IN EINSATZBEREITSCHAFT HALTEN 23
4.4 ZUSTÄNDIGKEITEN KLÄREN 23
4.5 BEREITSCHAFTSDIENST AKTIVIEREN UND KOORDINIEREN 23
4.6 INAUGENSCHEINNAHME DER VOM EREIGNIS BETROFFENEN BETRIEBSPUNKTE 23
4.7 STANDARDAUFGABEN DES KANALBETRIEBES IN DER STARKREGENVORSORGE 24

5 ORGANISATORISCHE UMSETZUNG - BEST PRACTISE **29**

5.1 VORSORGE-MAßNAHMEN FÜR SELTENE UND EXTREME STARKREGEN 31
5.2 SOFORT-MAßNAHMEN AB VORHERSAGE EINES UNWETTEREREIGNISSES 42
5.3 SOFORT-MAßNAHMEN IN DER BEWÄLTIGUNG DER NOTHILFE-SITUATION 43
5.4 ORGANISATORISCHE NACHSORGE-MAßNAHMEN 44
5.5 WEITERGABE DER BERATUNGSKOMPETENZ 44
5.6 FAZIT 45

6 ARBEITSHILFEN: STARKREGEN-CHECK KANALBETRIEB **47**

6.1 CHECKLISTE „STARKREGENMANAGEMENT IM KANALBETRIEB“ UND BASIC MANUAL 47
6.2 BASIC MANUAL ZUR CHECKLISTE „STARKREGENMANAGEMENT IM KANALBETRIEB“ 49
6.3 STÖRFALL- UND NOTFALLPLAN 50
6.4 MELDEWEGE 52
6.5 ABLAUFPLÄNE 56
6.6 KONTROLL- UND WARTUNGSLISTEN 63
6.7 PRIORITÄTENLISTEN 66
6.8 NOTHILFE-PASS MOBILER EINSATZGERÄTE 69
6.9 MELDEBOGEN 72
6.10 MITTEILUNGSVORLAGE – BEITRAG DES KANALBETRIEBS ZUR STARKREGENVORSORGE 75
6.11 BILDKATALOG: KLEINE BAULICHE ANPASSUNGEN IM KANALNETZ 77

7 STRATEGISCHE UMSETZUNG **80**

7.1 STARKREGEN-CHECK KANALBETRIEB ALS TEILPROZESS KANALMANAGEMENT 80
7.2 GEMEINSAME ZIELVEREINBARUNGEN 81
7.3 MAßNAHMENPLAN ZUR UMSETZUNG 82
7.4 GREMIENARBEIT UND EINBINDUNG BETEILIGTER AKTEURE 85

8 ZUSAMMENFASSUNG UND SCHLUSSFOLGERUNG **88**

9 LITERATUR **93**

ANLAGEN

ANLAGE 1: BASIC MANUAL MIT STÖRFALL- UND NOTFALLPLAN
ANLAGE 2: HINWEISE „ARBEITSSICHERHEIT UND GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNGEN IM KANALBETRIEB BEI STARKREGEN“
ANLAGE 3: PROTOKOLL „FRAGEN UND ANTWORTEN ZUM ARBEITSRECHT“

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Besichtigung von Sonderbauwerken, Beispiel Rheda-Wiedenbrück (links, [12]), Euskirchen (rechts [10]) 14

Abbildung 2: Vor-Ort-Analyse bei den Netzbetreibern, Beispiel Rheda-Wiedenbrück (links, [20]), Dülmen (rechts [17]) 15

Abbildung 3: Workshop mit Betriebspersonal, Beispiel Dinslaken 16

Abbildung 4: Dezernatsübergreifender Fachaustausch, Beispiel Dülmen 17

Abbildung 5: Kanalbetrieb im Kanon der beteiligten Dezernate und Abteilungen 22

Abbildung 6: Abläufe im Kanalbetrieb bei Starkregenereignissen 29

Abbildung 7: Ablaufplan zur Erstellung von Gefährdungsbeurteilung für eine Betriebsanweisung Starkregen 34

Abbildung 8: Schieberdrehmaschine, Beispiel Emmerich am Rhein (links) [9], Sandsachfüllmaschine, Beispiel Detmold (rechts) [6] 41

Abbildung 9: „Basic Manual“ mit deckungsgleicher Gliederung zur „Checkliste Starkregenmanagement im Kanalbetrieb“ 50

Abbildung 10: „Störfall- und Notfallplan“ nach DIN EN 752 52

Abbildung 11: Beispielhafter Meldewege innerhalb der Dienstzeit 55

Abbildung 12: Ablaufplan 1: Unwetterwarnung und Starkregenereignis innerhalb der Dienstzeit 58

Abbildung 13: Ablaufplan 2: Unwetterwarnung innerhalb der Dienstzeit, Starkregenereignis außerhalb der Dienstzeit 61

Abbildung 14: Ablaufplan 3: Unwetterwarnung und Starkregenereignis außerhalb der Dienstzeit 62

Abbildung 15: Muster-Kontroll- und Wartungsliste 65

Abbildung 16: Muster-Prioritätenliste für Sonderbauwerke 68

Abbildung 17: Muster-Nothilfe-Pass Kanalbetrieb 71

Abbildung 18: Muster-Meldebogen zur Starkregennachsorge 74

Abbildung 19: Gitterrostschachtdeckel (links, [9]) und klappbare Schachtabdeckung (rechts, [105]) 77

Abbildung 20: Klappbare, überlauffähige Rechen vor Rohrdurchlässen [13] 78

Abbildung 21: Verlegen eines Schaltschrankes aus einem möglichen Überflutungsbereich, Beispiel Unna [14] 79

Abbildung 22: Starkregen-Check Kanalbetrieb: stetige Optimierung der Störfall- und Notfallplanung 81

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Untersuchungsprogramm 18

Tabelle 2: Größe, Einwohneranzahl, Bevölkerungsdichte und Betriebsart der teilnehmenden Abwasserbetriebe 19

Tabelle 3: Starkregenereignisse bei den beteiligten Abwasserbetrieben nach Presseinformationen 20

Tabelle 4: Betriebliche Maßnahmen des Abwasserbetriebes mit Beitrag zur Überflutungsvorsorge: 24

Tabelle 5: Wetterinformationsdienste, aus dem Lenkungskreis, offene Liste 36

Tabelle 6: Checkliste „Starkregenmanagement im Kanalbetrieb“ 48

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

1 Kurzfassung

Nach den Starkregenereignissen in 2018 in Deutschland und Europa mit Überschwemmungen, zahlreichen gefluteten Kellern und vielen Infrastrukturschäden gerät verstärkt die politische Dimension des Problems in den Fokus. In Zeitungsartikeln und Fernsehbeiträgen werden immer häufiger Forderungen nach kommunalen Konzepten zur Starkregenvorsorge aufgeworfen. Eine Frage, die den Teilprozess „Kanalbetrieb“ innerhalb eines Abwasserbetriebes betrifft, ist dabei beispielsweise:

Wie kann die Kanalfunktion bei Starkregen gesichert werden und welche Nothilfe können operativ tätige Kanalbetriebe in der Krise darüber hinaus leisten?

An dieser Frage setzt das Forschungsvorhaben an und gibt Orientierung mit einem gemeinsam von Kanalbetrieben erarbeiteten **„Starkregen-Check Kanalbetrieb“**. Die Kanalbetriebe von folgenden Städten waren an dem Projekt beteiligt:

Stadt Bergkamen, Stadt Bottrop, Stadt Bünde, Stadt Detmold, Stadt Dinslaken, Stadt Dülmen, Stadt Emmerich am Rhein, Stadt Euskirchen, Stadt Herne, Stadt Rheda-Wiedenbrück, Stadt Stadtlohn, Stadt Unna und Stadt Witten. Das Umweltministerium NRW, das Landesumweltamt NRW und die Bezirksregierung Detmold haben das Vorhaben fachlich begleitet.

Für den „Starkregen-Check Kanalbetrieb“ wurde in den dreizehn Kanalbetrieben die Ist-Situation in der Starkregenvorsorge erhoben. Mit fünf Abwasserbetrieben wurden darüber hinaus organisatorische Maßnahmen umgesetzt, die sich aus dem „Starkregen-Check Kanalbetrieb“ ergeben. Es wurden örtliche **Störfall- und Notfallpläne** entwickelt, die Zuständigkeiten erhoben, Organigramme erstellt, Meldewege aufgezeichnet, Personalressourcen sowie Geräte- und Fahrzeuglisten dargestellt. Durch Klausurtagungen mit dem Betriebspersonal wurden Prioritätenlisten für Bauwerke erarbeitet. In „Runden Tischen“ mit beteiligten Dezernaten (Straße, Tiefbau, Grünflächenamt, Feuerwehr, THW, Ordnungsamt etc.) konnten der Wissensaustausch initiiert und Vereinbarungen über weitergehende Arbeitsgruppen getroffen werden.

Auf Basis der Analyse der ausgeführten Arbeiten wurden Ergebnisdokumente abgeleitet und für die Praxis verwertbar aufbereitet:

- ✓ **„Checkliste „Starkregenmanagement im Kanalbetrieb“:**
  Maßnahmentableau zur Umsetzung der Starkregenvorsorge im Kanalbetrieb
- ✓ **„Notfall- und Störfallplan Starkregen gemäß DIN EN 752“**
  Muster-Dokument und Arbeitstexte zur individuellen Anpassung
- ✓ **„Basic Manual zum Starkregen-Check Kanalbetrieb“**
  Beschreibung zur organisatorischen Umsetzung der Starkregenvorsorge

Darüber hinaus wurden weitergehende Arbeitshilfen für den „Starkregen-Check Kanalbetrieb“ erarbeitet: „Nothilfe-Pass Fahrzeuge und mobile Geräte“, „Prioritätenliste Kontroll- und Wartungsarbeiten“; „Muster-Texte für Dienst- und Betriebsanweisungen“, „Mitteilungsvorlage Starkregen-Check“. Die Ergebnisverbreitung erfolgt auf der Internetplattform des Kommunalen Netzwerks Abwasser: www.komnetgew.de

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

2 Veranlassung, Problem- und Zielstellung

Der Runderlass „Anforderungen an den Betrieb und die Unterhaltung von Kanalisationsnetzen [79], auch „Betriebserlass“ genannt, fordert Vorkehrungen gegen Betriebsstörungen und außergewöhnliche Betriebszustände, wie sie auch bei Starkregen auftreten können. So werden u.a. Bereitschaftsdienste und die Benennung der Verantwortlichen gefordert. Bei Starkregen ist das Betriebspersonal des Kanalbetriebes vor Ort. Betroffene Betriebspunkte (z.B. ausgefallene Pumpwerke) werden instandgesetzt, Verklausungen an Rohrdurchlässen entfernt und neuralgische Netzpunkte inspiziert.

In der Praxis kann es sich dabei auch um Maßnahmen handeln, die über die Pflichtaufgaben kommunaler Abwasserbetriebe hinausgehen. Denn seltene und außergewöhnliche, extreme Starkregen entsprechen nicht dem Standardbetrieb. Vielen Kanalbetrieben fehlt es zudem auch an Erfahrungen, um für diese besonderen Betriebszustände im Kanalnetz vorbereitet zu sein.

Ziel des Forschungsvorhabens ist es, einen **Starkregen-Check für den Teilprozess „Kanalbetrieb“** zu entwickeln, der einerseits in das Kanalmanagement eines kommunalen Abwasserbetriebes eingebettet ist und andererseits abgestimmt ist mit dem kommunalen Starkregenrisikomanagement der Stadtgemeinschaft. Dabei sind Maßnahmen zu identifizieren, die das Betriebspersonal von Kanalbetrieben im Falle von seltenen Starkregen und außergewöhnlichen bzw. auch extremen Starkregen kurzfristig ergreifen können, damit die Kanalisation ihre Leistungsfähigkeit erhalten kann.

Darüber hinaus sind Pläne und Konzepte zu entwickeln im Umgang mit Störfällen und Notfällen im Zusammenhang mit Starkregen. Gegenstand der Untersuchungen in dem Vorhaben sind dabei die einfachen betrieblichen und organisatorischen Maßnahmen des Kanalbetriebs zur Starkregenvorsorge, die im Kanalbetrieb mit dem vorhandenen Betriebspersonal umgesetzt werden können.

Die zu betrachtenden Maßnahmen im Kanalbetrieb lassen sich dabei chronologisch gliedern nach den Phasen:

- allgemein vorbereitend zur Starkregenvorsorge,
- unmittelbar vor einem prognostizierten Ereignis,
- während des Ereignisses zur Bewältigung und
- nach einem Ereignis zur Nachbereitung sowie
- grundsätzlich als Kompetenzbeitrag für andere Dezernate.

Grundlage für die Projektergebnisse sind die ausgewerteten Informationen über die in Kanalbetrieben eruierten Maßnahmen der Starkregenvorsorge. Mit den Projekteilnehmern aus dem KomNetAbwasser (www.komnetgew.de) wurden die Maßnahmen abgestimmt und priorisiert.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

3 Arbeitsprogramm und Untersuchungsumfang

Das Arbeitsprogramm des Vorhabens gliedert sich in drei Arbeitspakete.

Arbeitspaket 1: Analyse der Ist-Situation und Erarbeitung eines 48h-Sofort-Hilfe-Check

Im Rahmen dieses Arbeitspaketes wurden konkrete Beispiele für erfolgreiche Sofortmaßnahmen bei zehn Abwasserbetrieben näher untersucht. In diesem Zusammenhang wurden zuständige Sachbearbeiter des Kanalbetriebes kontaktiert und Unterlagen angefordert. Es erfolgte eine Zusammenstellung der Informationen und Unterlagen ggf. auch unter Einbeziehung Dritter (z.B. Dienstleistungsunternehmen, Feuerwehr, THW). In Vor-Ort-Interviews wurden weitergehende Informationen eingeholt und Detailfragen geklärt.

Die zusammengestellten Informationen über die jeweiligen Maßnahmen wurden strukturiert, katalogisiert und in Abstimmung mit den Mitgliedern des Lenkungskreises und des KomNetAbwasser priorisiert. Basierend auf den Arbeitsergebnissen wurde ein **Starkregen-Check Kanalbetrieb** erarbeitet („Basic Manual“ mit Erläuterungen als Langfassung und „Checkliste“ als Kurzfassung). Die Dokumente wurden inhaltlich auch mit den allgemeinen Umweltalarmplänen der Kreise und kreisfreien Städte der zehn analysierten Abwasserbetriebe des Landes NRW abgestimmt. Darüber hinaus wurden auch bereits vorhandene gesetzliche Vorgaben zu Betriebs- und Instandhaltungsmaßnahmen an Einrichtungen des Kanalnetzes gemäß SüwVO Abw NRW und gemäß Betriebserlass (Runderlass des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft v. 03.01.1995) für den Starkregenwetterfall näher konkretisiert.

Die Ausarbeitungen enthalten neben grundsätzlichen organisatorischen und betrieblichen Hinweisen auch Vorschläge für kleine bauliche Veränderungen am Kanalnetz als Input des Kanalbetriebes an die Abteilung Planung und Bau.

Arbeitspaket 2:
Beispielhafte Umsetzung bei fünf Kommunen - Optimierung des Starkregen-Checks Kanalbetrieb:

Es erfolgte eine wissenschaftliche Begleitung und Analyse der beispielhaften Umsetzung der in Arbeitspaket 1 entwickelten Maßnahmen bei fünf repräsentativen Kommunen. Um insbesondere auch den unterschiedlichen Verwaltungsstrukturen der Kanalbetriebe in den Kommunen Rechnung zu tragen, wurden fünf verschiedene Kommunen betrachtet (z.B. Größe der Kommune, Rechtsform des Abwasserbetriebes, Anzahl der Mitarbeiter). Die Auswahlkriterien wurden in Abstimmung mit dem Lenkungskreis zusammengestellt.

Die am Arbeitspaket 2 beteiligten Kanalbetriebe sind:

- Dinslaken
- Dülmen
- Emmerich am Rhein
- Euskirchen
- Rheda-Wiedenbrück

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Da die Konzepte zur Starkregenvorsorge bzw. zum Überflutungsschutz stark dezernatsübergreifend sind, wurden im Rahmen des Vorhabens die organisatorischen Schnittstellen des Kanalbetriebs zu den anderen Dezernaten und Akteuren definiert und beschrieben. Hierzu wurden „Runde Tische“ mit u.a. folgenden Beteiligten abgehalten:

- Ordnungsamt
- Feuerwehr
- Straßenamt
- Grünflächenamt
- Stadtplanung
- THW

Der in Arbeitspaket 1 erstellte Entwurf für einen Starkregen-Check Kanalbetrieb wurde in diesem Zusammenhang verifiziert und vor Ort an die individuellen Strukturen der betrachteten Kommune angepasst („Individual Manual“). Darüber hinaus erfolgte eine detaillierte Analyse von Schadensfällen der Vergangenheit infolge Überflutung und deren Ursachen. Hierzu wurden Unterlagen (u. a. Betriebstagebücher, Schadensdokumentationen) gesichtet und Interviews mit den zuständigen Sachbearbeitern und dem Betriebspersonal durchgeführt. Durch die Nachbereitung von Starkregenereignissen und Überschwemmungen wurden weitere wichtige Erkenntnisse für den Starkregen-Check Kanalbetrieb gewonnen.

Arbeitspaket 3:
Abstimmung Maßnahmenplan und Öffentlichkeitswirksame Verbreitung

In Arbeitspaket 3 erfolgte eine Abstimmung des Maßnahmenplans mit den Städten und Gemeinden, den eingebundenen Institutionen sowie der Landesverwaltung. Dazu wurde ein Arbeitskreis Starkregen gegründet bestehend aus Vertretern des MULNV, LANUV, Bezirksregierung Detmold, Eigenbetrieb Abwasser der Stadt Rheda-Wiedenbrück und IKT. Zudem wurden Gespräche mit Experten aus Feuerwehr und Landwirtschaft geführt sowie Zwischenergebnisse des Forschungsvorhabens im KomNetAbwasser vorgestellt und diskutiert.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Untersuchungsprogramm

Im Rahmen des Untersuchungsprogramms wurden Lenkungskreissitzungen, Vor-Ort-Termine bei den Projektteilnehmern und weitere Termine im KomNetAbwasser durchgeführt und dokumentiert, vgl. Tabelle 1, Seite 18. Folgend werden Inhalt und Ziel der Termine beschrieben.

Lenkungskreissitzungen

Ein IKT-Forschungsvorhaben wird stets durch eine Gruppe von Netzbetreibern begleitet, dem sogenannten Lenkungskreis. Dieser Lenkungskreis entscheidet in regelmäßigen Sitzungen über

- die Art und Inhalte der ausgearbeiteten Dokumente
- die Schwerpunkte der wissenschaftlichen Ausarbeitungen
- den Informationsaustausch zwischen den beteiligten Netzbetreibern
- die Bewertung und die Veröffentlichung der Ergebnisse

Die Lenkungskreissitzungen dienen innerhalb des Projekts der Informierung aller Projektteilnehmer über den Stand der Bearbeitung, die Arbeitsergebnisse und zur Abstimmung des weiteren Vorgehens. An dem IKT-Forschungsvorhaben „Umgang mit Starkregenereignissen im Kanalbetrieb“ waren folgende Netzbetreiber und Behörden beteiligt:

- Stadtbetrieb Entwässerung Bergkamen
- Stadt Bottrop
- Kommunalbetriebe Bünde AöR
- Stadt Detmold
- Stadt Dinslaken DIN-Service
- Abwasserwerk der Stadt Dülmen
- Technische Werke Emmerich am Rhein GmbH
- Stadt Euskirchen
- SEH Stadtentwässerung Herne GmbH & Co. KG
- Eigenbetrieb Abwasser – Stadt Rheda-Wiedenbrück
- Stadt Stadtlohn
- Stadtbetriebe Unna
- Bezirksregierung Detmold
- LANUV NRW

Die Ermittlung sowie die Dokumentation der Ergebnisse aus Recherchen, Sitzungen und den unterschiedlichen Vor-Ort-Terminen erfolgen durch das IKT als unabhängiges Institut.

Vor-Ort-Besuche/Begehungen

Bei den Vor-Ort-Besuchen wurden in einem ersten Schritt die Maßnahmen der Checkliste (Entwurf) vorgestellt und ein erster Handlungsbedarf bei den Teilnehmern abgefragt. Die Teilnehmer an diesen Terminen variierten je nach Organisationsstruktur des Abwasserbetriebs und der städtischen Verwaltung. Grundsätzlich beteiligten sich die Leitung des Abwasserbetriebs, die Bereichsleitung des Kanalbetriebs und ggf. Mitarbei-

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

ter des städtischen Tiefbauamts bzw. Amt für Stadtentwässerung oder des Betriebshofes an diesen Terminen. Auf Grundlage der Datenerhebung wurde eine Erstanalyse mit möglichem Handlungsbedarf bei Starkregenereignissen im Kanalbetrieb abgeleitet. Begleitet wurden diese ersten Termine durch Besichtigungen relevanter Betriebspunkte, zentraler Sonderbauwerke, des Betriebshofes und sofern vorhanden bekannter Problempunkte bei Starkregen im Stadtgebiet.

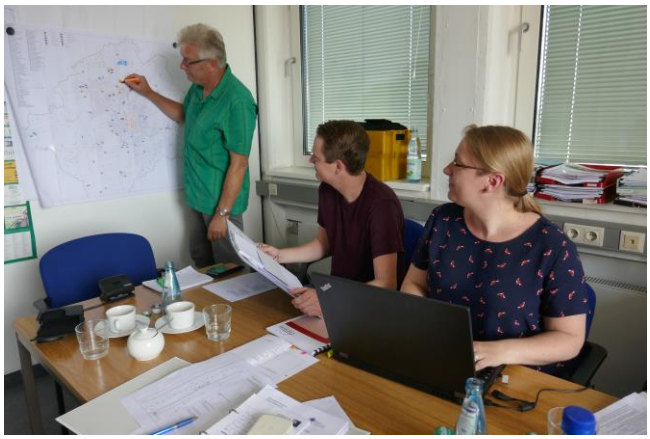
Abbildung 1: Besichtigung von Sonderbauwerken, Beispiel Rheda-Wiedenbrück (links, [12]), Euskirchen (rechts [10])

Vor-Ort-Analysen

Im Arbeitspaket 2 wurden bei den fünf beteiligten Abwasserbetrieben mit der Leitung des Kanalbetriebs und des Abwasserbetriebs sowie mit Mitarbeitern der Planungsabteilung des Abwasserbetriebs Vor-Ort-Analysen durchgeführt. Die Kommunikation und der Erfahrungsaustausch zwischen der Planungsabteilung des Abwasserbetriebs und des Kanalbetriebs ist ein wesentlicher Bestandteil dieser Termine.

Zur Vorbereitung dieser Termine wurden interne Unterlagen (bspw. Dienst- und Betriebsanweisungen, Organigramme), sowie ergänzende Unterlagen aus eigenen Recherchen (bspw. Organisationspläne der Stadtverwaltung, Umweltalarmpläne soweit verfügbar) gesichtet. Zudem wurden Analysen von Schadensfällen der Vergangenheit durch Starkregenereignisse durchgeführt. Betriebstagebücher und Schadensdokumentationen wurden mit den zuständigen Mitarbeitern besprochen. Auf dieser Grundlage wurden Konzepte für Meldewege innerhalb und außerhalb der Dienstzeiten, für das Erreichbarkeitsverzeichnis und für weitere Dokumente des Störfall- und Notfallplans erarbeitet. Das Konzept des Störfall- und Notfallplans, sowie die beschriebenen Dokumente wurden den Teilnehmern der Klausurtagung vorgestellt und mit diesen abgestimmt. Anregungen für Änderungen und Ergänzungen wurden für die weitere Ausarbeitung aufgenommen.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH



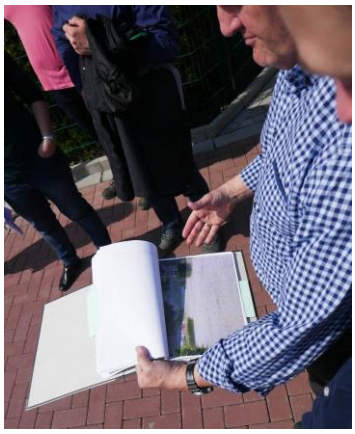


Abbildung 2: Vor-Ort-Analyse bei den Netzbetreibern, Beispiel Rheda-Wiedenbrück (links, [20]), Dülmen (rechts [17])

Workshop mit Kanalbetrieb

Im Arbeitspaket 2 wurden Workshops mit der Leitung des Kanalbetriebs und dem Betriebspersonal der Kanalunterhaltung durchgeführt. Ziel dieser Termine war es, das Wissen der Mitarbeiter über kritische Punkte im Stadtgebiet bei einem Starkregen zu sammeln und auf dieser Grundlage gemeinsam Prioritätenlisten und Inhalte für Kontroll- und Wartungslisten zu erarbeiten.

Zur Visualisierung wurde hierzu eine Übersichtskarte der Stadt verwendet, in welcher die Sonderbauwerke der städtischen Entwässerung dargestellt sind. Weiterhin wurde eine Auflistung der Sonderbauwerke verwendet. Die Beteiligten wurden gebeten, Punkte einzuzeichnen, welche bei einem Starkregenereignis nach ihren Betriebserfahrungen und ihren Kenntnissen aus hydraulischen Berechnungen des Kanalsystems als kritisch einzustufen sind. Dabei müssen die Erfahrungen des Betriebspersonals nicht zwingend auf bereits in der Vergangenheit eingetretenen außergewöhnlichen Starkregenereignissen basieren, sondern es zeigte sich in den Workshops, dass auch ohne diese extremen Erfahrungen, die Kenntnisse des Betriebspersonals für die Starkregenvorsorge wertvoll sind. Kritische Punkte können vor allem Sonderbauwerke, Unterführungen, Straßenabläufe und Rohrdurchlässe, aber auch Bereiche mit erhöhten Oberflächenzuflüssen bei einem Starkregenereignis sein. Auf diese Weise konnten Gefährdungsbereiche benannt werden, die eine erste Abschätzung der Überflutungsgefährdung darstellen. Anschließend wurden gemeinsam mit den Mitarbeitern die Sonderbauwerke je nach Gefährdungsgrad und möglichem Schadenspotenzial priorisiert. Ergebnis dieser vereinfachten Risikoanalyse war eine Prioritätenliste.

Weiterhin wurden sämtliche Aufgaben, die der Starkregenvorsorge dienen können und im Zuständigkeitsbereich des Kanalbetriebs liegen, gemeinsam diskutiert. Dies bildete die Grundlage für eine zu erstellende Kontroll- und Wartungsliste. Anregungen für Arbeiten in diesem Zusammenhang, die außerhalb des Zuständigkeitsbereichs des Kanalbetriebs liegen, wurden für andere städtische Betriebe bzw. für die jeweils zuständigen Stellen gesammelt.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Abbildung 3: Workshop mit Betriebspersonal, Beispiel Dinslaken

Dezernatsübergreifender Fachaustausch

Es wurden gemeinsam mit den Abwasserbetrieben und ihren Kanalbetrieben unter dem Titel „Kommunale Starkregenvorsorge - Stadtgemeinschaft sorgt vor“ jeweils ein individueller Ortstermin organisiert. Als Weiterführung der Vor-Ort-Termine und Workshops, die der internen Kommunikation des Abwasserbetriebs dienen, wurde ein Fachaustausch mit weiteren Dezernaten bzw. Ämtern der kommunalen Verwaltung sowie weiteren externen Akteuren mit Schnittstellen in der kommunalen Starkregenvorsorge durchgeführt. Ziel des dezernatsübergreifenden Fachaustausches war es, Kontakte zu knüpfen („in Krisen Köpfe kennen“) und einen zukünftigen Austausch zwischen den Dezernaten anzuregen.

Die beteiligten Personen sind unter anderem von den organisatorischen Strukturen des Abwasserbetriebs und der kommunalen Verwaltung abhängig. Eingeladen wurden die Vertreter der entsprechenden Fachbereiche, möglichst in leitender Funktion, gemeinsam mit dem zuständigen Fachpersonal. Beteiligte bspw. Vertreter konnten sein von:

- Abwasserbetrieb (Planung und Kanalbetrieb)
- Tiefbauamt
- Straßenbaulastträger
- Stadtplanungsamt
- Ordnungsamt
- Städtische Feuerwehr
- Städtischer Baubetriebshof
- Örtliche Versorgungsunternehmen
- Ortsverband des THW
- Externe Dienstleister mit Bereitschaftsdiensten

Im dezernatsübergreifenden Fachaustausch wurden das Forschungsvorhaben „Umgang mit Starkregenereignissen im Kanalbetrieb“ und die individuell erarbeiteten Dokumente vorgestellt. Hilfreich für die Abwasserbetriebe war insbesondere die Vorstellung der Zuständigkeiten, Erreichbarkeiten und Meldewege in der Gemeinde. Mit den beteiligten Dezernaten konnten diese abgeglichen und ggf. korrigiert werden.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Falls bereits vorhanden stellten die Abwasserbetriebe ihre Starkregenkarten vor. Es zeigte sich, dass Starkregenkarten ein gutes Mittel des Abwasserbetriebes sind, um zu der kommunalen Gemeinschaftsaufgabe „Starkregenvorsorge“ beizutragen und die anderen Dezernate für Starkregen zu sensibilisieren.

Abbildung 4: Dezernatsübergreifender Fachaustausch, Beispiel Dülmen

Die o.g. Termine mit und bei den Lenkungskreisteilnehmern wurden schriftlich und bildlich dokumentiert und sind eine wesentliche Datengrundlage für die in diesem Forschungsbericht dargestellten Ergebnisse.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Tabelle 1: Untersuchungsprogramm

Lfd. Nr.	Termine
Lenkungskreissitzungen	
1	Kick-off-Lenkungskreissitzung [1]
2	2. Lenkungskreissitzung [2]
3	3. Lenkungskreissitzung [3]
4	4. Lenkungskreissitzung [4]
Arbeitspaket 1 – Vor-Ort-Besuche/-Begehungen	
5	Bünde [5]
6	Detmold [6]
7	Dinslaken [7]
8	Dülmen [8]
9	Emmerich am Rhein [9]
10	Euskirchen [10]
11	Herne [11]
12	Rheda-Wiedenbrück [12]
13	Stadtlohn [13]
14	Unna [14]
15	Bezirksregierung Detmold [15]
Arbeitspaket 2	
Vor-Ort-Analysen	
16	Dinslaken [16]
17	Dülmen [17]
18	Emmerich am Rhein [18]
19	Euskirchen [19]
20	Rheda-Wiedenbrück [20]
Workshop mit Kanalbetrieb	
21	Dinslaken [21]
22	Dülmen [22]
23	Emmerich am Rhein [23]
24	Euskirchen [24]
25	Rheda-Wiedenbrück [25]
Dezernatsübergreifender Fachaustausch	
26	Dinslaken [26]
27	Dülmen [27]
28	Emmerich am Rhein [28]
29	Rheda-Wiedenbrück [29]
Arbeitspaket 3 – Abstimmungen Maßnahmenpläne	
	Arbeitskreis Starkregen – Kick-off [30]
	Arbeitskreis Starkregen – Abstimmung Maßnahmenpläne [31]
	Feuerwehr – Besuch des stv. Leiters der Feuwehr Gelsenkirchen [32]
	Landwirtschaftskammer – StarkRegenCongress [33]
	KomNetAbwasserTag [34]
	HochwasserKompetenzCentrum [35]

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Teilnehmende Abwasserbetriebe

An dem Forschungsvorhaben beteiligten sich zwölf Abwasserbetriebe aus Nordrhein-Westfalen (vgl. Tabelle 2). Hinsichtlich der Rechtsform, Flächengröße, Einwohnerzahl und Bevölkerungsdichte bilden die beteiligten Abwasserbetriebe ein breites Spektrum von Aufgaben und Zuständigkeiten im Kanalbetrieb ab. Auch unterschiedliche topographische Lagen sind im Projektkreis vertreten. Dies führte zu einer Vielzahl an Informationen, Maßnahmen und guter Beispiele in der Starkregenvorsorge in unterschiedlichen Abwasserbetriebsstrukturen.

Tabelle 2: Größe, Einwohneranzahl, Bevölkerungsdichte und Betriebsart der teilnehmenden Abwasserbetriebe

Stadt	Betrieb	Rechtsform	Fläche [km²]	Einwohnerzahl	Bevölkerungs-dichte
Bergkamen	Stadtbetrieb Entwässerung Bergkamen	Eigenbetrieb	44,9 km²	48.829 (31. Dez. 2017)	1065 Einwohner je km²
Bottrop	Stadt Bottrop	Regiebetrieb	100,6 km²	117.364 (31. Dez. 2017)	1164 Einwohner je km²
Bünde	Kommunalbetriebe Bünde AöR	AöR	59,3 km²	45.712 (31. Dez. 2017)	769 Einwohner je km2
Detmold	Stadt Detmold	Regiebetrieb	129,39 km²	74.353 (31. Dez. 2017)	578 Einwohner je km2
Dinslaken	Stadt Dinslaken DIN-Service	Regiebetrieb	47,66 km²	67.489 (31. Dez. 2017)	1.415 Einwohner je km2
Dülmen	Abwasserwerk der Stadt Dülmen	Eigenbetriebsähnliche Einrichtung	184,83 km²	46.507 (31. Dez. 2017)	252 Einwohner je km²
Emmerich am Rhein	Technische Werke Emmerich am Rhein GmbH	GmbH	80,4 km²	30.845 (31. Dez. 2017)	385 Einwohner je km²
Euskirchen	Stadt Euskirchen	Regiebetrieb	139,49 km²	57.715 (31. Dez. 2017)	407 Einwohner je km²
Herne	SEH Stadtentwässerung Herne GmbH & Co. KG	GmbH & Co. KG	51,42 km²	156.490 (31. Dez. 2017)	3031 Einwohner je km²
Rheda-Wiedenbrück	Eigenbetrieb Abwasser – Stadt Rheda-Wiedenbrück	Eigenbetrieb	86,72 km²	48.685 (31. Dez. 2017)	553 Einwohner je km²
Stadtlohn	Stadt Stadtlohn	Regiebetrieb	79,25 km2	20.367 (31.12.2017)	257 Einwohner je km2
Unna	Stadtbetriebe Unna	Eigenbetriebsähnliche Einrichtung	88,56 km²	57.158 (31. Dez. 2017)	667 Einwohner je km²

Bei den Besuchen und Analysen der Kanalbetriebe zeigte sich, dass die am Forschungsvorhaben beteiligten Gemeinden bereits in der Vergangenheit von Starkregenereignissen unterschiedlicher Ausprägung betroffen waren. Einen Überblick über Starkregenereignisse in den Gemeinden der Kanalbetriebe enthält die folgende Tabelle 3, in der lokale Pressemitteilungen oder Informationen aus Online-Datenbanken, z.T. mit Niederschlagshöhen (mit/ohne Zeitdauer), recherchiert wurden:

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Tabelle 3: Starkregenereignisse bei den beteiligten Abwasserbetrieben nach Presseinformationen

Stadt	Datum	Niederschlags-höhe	Quelle
Bergkamen	18/19.09.2014	70 l/m² in 60 min	[36]
Bottrop	27.05.2018	46,3 l/m² in 30 min	[37]
	23/24.06.2016		[38]
	07.06.2016		[39]
	30.05.2016		[40]
	23.05.2012	41,8 mm	[41]
	18.08.2011		[42]
	28.04.2011		[43]
	14.11.2010		[44]
	17.07.2010		[45]
	23.07.2009		[46]
Bünde	23/24.06.2016		[47]
	01.06.2016		[48]
	29/30.07.2014		[49]
	10.07.2014		[50]
Detmold	20.07.2017		[51]
	06.09.2014		[52]
	26.08.2010		[53]
	21.08.2007		[54]
	08.06.2003		[55]
Dinslaken	30.05.2016	70 l/m² in 60 min	[56]
	03.07.2009		[57]
	10.06.2003		[58]
Dülmen	01.06..2018		[59]
	20.06.2013	65 l/m² in 180 min	[60]
	01.05.2004		[61]
Emmerich am Rhein	15.08.2015		[62]
	23.05.2012		[63]
	31.10.1998		[64]
Euskirchen	20.08.2002		[65]
	03.06.2000		[66]
Herne	20.06.2013		[67]
	23.07.2009		[68]
	03.07.2009	71,6 mm	[69]
	10.06.2003		[70]
Rheda-Wiedenbrück	18.08.2011		[71]
	21.08.2007		[72]
Stadtlohn	20.06.2013	80 l/m² in 90 min	[73]
Unna	23.05.2012		[74]
	28.07.2008		[75]

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

4 Aufgaben Kanalbetrieb - Starkregenvorsorge

Im Rahmen des Projektes wurden zunächst die Standardaufgaben des Kanalbetriebes in der Starkregenvorsorge erhoben. Hierzu wurde ein Vor-Ort-Gespräch mit der Bezirksregierung Detmold [15] geführt, um eine erste Orientierung aus dem Blickwinkel der Überwachungsbehörden zu erhalten und diese in Diskussionsrunden mit den Abwasserbetrieben im Lenkungskreis abzugleichen. Zusätzlich wurden die geltenden gesetzlichen und normativen Anforderungen zusammengefasst sowie die daraus für das Starkregenmanagement im Kanalbetrieb relevanten Anforderungen aus den Landesvorgaben herausgestellt (vgl. Checkliste „Starkregenmanagement im Kanalbetrieb“, Maßnahmen S.1-S.5, vgl. Kapitel 6.1).

4.1 Gesetzliche und normative Anforderungen

Zentrale Anforderungen lassen sich u.a. aus der europäischen Norm DIN EN 752 „Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden - Kanalmanagement“ [76] ableiten. Dort werden funktionale Ziele konkretisiert, die Planung, Bemessung, Bau, Sanierung, Betrieb und Unterhalt aller kommunalen Entwässerungssysteme umfassen. Mit Blick auf den Kanalbetrieb besteht dort beispielsweise die Anforderung Störfall- und Notfallpläne aufzustellen, u.a. für Krisensituationen wie kanalindizierte Überflutungen oder auch bei Auswirkungen anderer Überflutungsarten auf das System. Beinhalten sollen die Maßnahmenpläne u.a. die Organisation des Krisenmanagements, Einzelheiten für Notfälle, durchzuführende Maßnahmen mit geschätztem Zeitaufwand sowie Standorte der verfügbaren Einsatzmittel und eine Liste der zu benachrichtigenden Personen.

Der Kontroll-Kreislauf für kanalbetriebliche Prozesse wird am Beispiel Kanalreinigung in der europäischen Norm DIN EN 14651-1 „Management und Überwachung von betrieblichen Maßnahmen in Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 1: Reinigung“ [77] als Managementprozess gefordert. Das Überprüfen von Maßnahmen kann nach DIN EN 14654-1 zur Verbesserung der Strategie führen und eine Rückmeldung für eine fortlaufende Optimierung des Starkregenmanagements im Kanalbetrieb liefern.

In der nordrhein-westfälischen Selbstüberwachungsverordnung Abwasser, kurz SüwVO Abw [78], sowie im NRW-Betriebserlass „Anforderungen an den Betrieb und die Unterhaltung von Kanalisationsnetzen“ [79] sind die Maßnahmen zur Überwachung des Kanalnetzes beschrieben. U.a. müssen zur Sicherstellung des Betriebes Vorkehrungen gegen außergewöhnliche Betriebszustände, wie z.B. seltene und extreme Starkregenereignisse, getroffen werden.

Im nationalen Merkblatt DWA-M 119 „Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen“ [80] werden die europäischen Anforderungen konkretisiert. Das Merkblatt macht deutlich: Die übergeordnete Starkregenvorsorge fordert viele Akteure einer Kommune. Diverse Lösungsvorschläge für eine Kooperation aller beteiligten Akteure wurden bereits in zahlreichen Projekten und Leitfäden erarbeitet. Im Rahmen des Forschungsvorhabens stehen jedoch ganz konkret die Vorsorgemaßnahmen der kommunalen Entwässerungsbetriebe im Vordergrund - speziell die der Abteilung Kanalbetrieb (vgl. Abbildung 5).

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Abbildung 5: Kanalbetrieb im Kanon der beteiligten Dezernate und Abteilungen

Als Fazit aus der Betrachtung der gesetzlichen und technischen Normen lässt sich festhalten:

Es ist eine kommunale Pflicht, dass sich Kanalbetriebe auf besondere Betriebszustände der Abwasserbeseitigung vorbereiten, wie beispielsweise Überstau und Überflutungen durch Starkregen. Weitergehende Konkretisierungen zu den durchzuführenden Maßnahmen gibt es jedoch nur vereinzelt. Im Rahmen des hier dargestellten Forschungsvorhabens wurden Hilfen zur Ausgestaltung der gesetzlichen Anforderungen erarbeitet.

4.2 Selbstüberwachung umsetzen und dokumentieren

Nach SüwVO Abw §5 „Überwachungsbericht“ werden sämtliche von den Kanalbetrieben geleisteten Überwachungsaufgaben dokumentiert. Dabei werden auch viele Tätigkeiten umgesetzt, die einen Beitrag für den Überflutungsschutz bei Starkregen leisten (vgl. Kommunaler Hinweis KH 170327 [81]). Nach Starkregenschäden kann ein Nachweis der Erfüllung der Amtspflichten, insbesondere auch mit Blick auf die Überwachung der Abwasseranlagen nach den a.a.R.d.T. notwendig sein (vgl. Beispiel Wuppertal, KH-180803 [82]).

Welche Pflichtaufgaben bereits einen Beitrag zur Starkregenvorsorge leisten, wird in Kapitel 4.7 detailliert beschrieben und erläutert.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

4.3 Mobile Geräte und Nothilfe-Werkzeuge in Einsatzbereitschaft halten

Nach § 3 Abs. 2 NRW-Betriebserlass [79] sind in Betriebsanweisungen für die jeweiligen Abwasserbauwerke Hinweise auf die Lagerhaltung, auch wichtiger Ersatzteile, festzuhalten. Im Kanalbetrieb werden mobile Geräte (z.B. Notstromaggregate und Pumpen) sowie Nothilfe-Werkzeuge (z.B. Sandsäcke und Absperrblasen) daher so gelagert und betrieben, dass sie im Starkregenfall direkt einsatzbereit sind. Ein Beispiel mit Muster-Dokument zur schriftlichen Zusammenfassung aller mobilen Geräte und Nothilfe-Werkzeuge wird im Kapitel 6.8 dargestellt.

4.4 Zuständigkeiten klären

Nach SüwVO Abw § 4 Abs. 2 und Betriebserlass § 3 Abs. 2 müssen die Zuständigkeiten innerhalb des Abwasserbetriebes, aber auch innerhalb der Stadt- bzw. Kreisverwaltung abgestimmt sein, um bspw. auch im Starkregenfall schnell und zielgerichtet arbeiten zu können.

Die Zuständigkeiten und Kontaktdaten sämtlicher relevanter Personen und Institutionen werden in Organigrammen oder Tabellen dargestellt (vgl. Kapitel 6.4). Je nach den Verwaltungsstrukturen in den Gemeinden und Kreisen sind u.a folgende Zuständigkeiten und Kontakte zu klären:

- Einsatzleitung Kanalbetrieb, Meldekopf Kanalbetrieb, Bereitschaft Kanalbetrieb, Bereitschaftsleitung Kanalbetrieb, Team Kanalbetrieb, Kläranlage/Pumpstation, Gewässerschutz
- Bürgermeister, Beigeordneter, Fachgebietsleiter: Tiefbau, Straße, Grün, Umwelt, Bauhof, Öffentlichkeitsarbeit
- Leitstelle Feuerwehr, Ordnungsamt, THW, Polizei, Umweltamt, DRK, Telefonnetze, Versorger/Stadtwerke, Verkehrsbetriebe, HW-Schutz
- Beleuchtung, Straßenbetrieb, Werkstätten, Straßenreinigung, Grünflächen, Friedhöfe, Signalanlagen, Landwirte, Dienstleister/Entsorger

Dabei wird auch eine zu entsendende Person aus dem Abwasserbetrieb festgelegt, die im Bedarfsfall als (Ab-)Wasser-Experte die Leitstelle vor Ort unterstützt.

4.5 Bereitschaftsdienst aktivieren und koordinieren

Nach Betriebserlass § 3 Abs. 2 ist ein Bereitschaftsdienst für den Betrieb zu organisieren. Bei Auslösung des Störfall- und Notfallplans werden der Bereitschaftsdienst und die Kommunikationskette eingerichtet. Eine schnelle Lagebesprechung mit allen Bereitschaftsmitarbeitern wird am Betriebshof bzw. über Telefon geführt.

4.6 Inaugenscheinnahme der vom Ereignis betroffenen Betriebspunkte

Vom Starkregen betroffene Betriebspunkte werden inspiziert. Falls erforderlich werden die betroffenen Betriebspunkte nach der Inaugenscheinnahme gewartet, gereinigt und ggf. optimiert. Betriebsstörungen werden nach NRW-Betriebserlass § 4 Abs. 2 in einem Betriebsbericht dokumentiert. Zur Dokumentation gehören Art und Dauer des Einsatzes sowie Ursache der Betriebsstörung und die durchgeführte Abhilfemaßnahme.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

4.7 Standardaufgaben des Kanalbetriebes in der Starkregenvorsorge

Im Rahmen der Abwasserbeseitigungspflicht haben die Abwasserbetriebe der Gemeinden in NRW Maßnahmen zu leisten, welche im Wesentlichen aus den gesetzlichen Regelungen nach WHG [83], LWG NRW [84] sowie SüwVO Abw [78] und Betriebserlass NRW [79] hervorgehen. Teile dieser Pflichtaufgaben können einen direkten Beitrag zur Starkregenvorsorge leisten.

In Zusammenarbeit mit der Bezirksregierung Detmold wurden eine tabellarische Übersicht erstellt und die SüwVO-Maßnahmen gekennzeichnet, die einen Beitrag für den Überflutungsschutz bei Starkregen leisten (vgl. Tabelle 4, rechte Spalte):

Tabelle 4: Betriebliche Maßnahmen des Abwasserbetriebes mit Beitrag zur Überflutungsvorsorge:

	Einrichtung	Nr.	Ergebnis der Prüfung nach § 2 SüwVO Abw	Maßnahme	Durchführung	Beitrag
1	Kanäle (einschl. der Einbindung der Anschlusskanäle)	1.1	Ablagerungen mit einer Höhe > 15% der Profilhöhe (geschätzt) bis DN 1000 größer DN 1000	Reinigung	nach Reinigungsplan, sonst i. von 3 Monaten 6 Monaten	☑
		1.2	Beeinträchtigung des baulichen o. betrieblichen Zustandes einer Haltung	Sanierung		☐
		1.3	Beeinträchtigung Standsicherheit		unverzüglich	☐
		1.4	Beeinträchtigung d. Funktion d. Haltung		i. von 5-10 Jahren	☐
		1.5	Exfiltration		unverzüglich bis i. von 10 Jahren	☐
		1.6	Rattenbefall	Bekämpfung	nach Rattenbekämpfungsplan	☐
2	Schachtbauwerke	2.1	Schäden an Kanaldeckeln, Schmutzfängern, Steigeisen	Auswechslung, Instandsetzung	unverzüglich	☑
		2.2	Undichtigkeiten am Schachtkörper	Abdichtung	wie Kanäle	☐
		2.3	schadhafter Allgemeinzustand	Instandsetzung	gem. Kanalsanierung	☐
3	Düker	3.1	Ablagerung mit Rückstau	Räumung	unverzüglich	☑
		3.2	Funktionsstörungen der Einrichtung	Beseitigung	unverzüglich	☑
		3.3	sichtbare Schäden im Material	Instandsetzung	wie Kanäle	☐
4	Abwasser- und Hochwasserpumpwerke	4.1	Fehler in der Funktion der Pumpen, der Pumpsteuerung, der Signal- und Alarmeinrichtungen, der Fernüberwachung und Fernwirksysteme	Instandsetzung, Austausch	unverzüglich	☑
5	Druckleitungen ohne Drucknetz	5.1	Sichtbare Schäden (z.B. Korrosion)	Instandsetzung, Erneuerung	Einzelfallentscheidung	☐
		5.2	schadhafte Armaturen für die Entlüftung, Entleerung, Druckstoßsicherung, Kontrolleinrichtungen	Instandsetzung, Austausch	unverzüglich	☑
6	Druck- und Vakuumentwässerungsnetze	6.1	Mängel- und Schadensbehebung entsprechend den Angaben des Herstellers			☐
7	Regenüberläufe	7.1	Fehler in der Mengenregelung	Neueinstellung, Instandsetzung	unverzüglich	☑
		7.2	Verstopfung der Drossel	Reinigung	unverzüglich	☑
		7.3	Meßeinrichtung	Neueinstellung		☐
8	Regenklär- und Regenüberlaufbecken, Stauraumkanäle, Regenrückhaltebecken	8.1	Ablagerung in einzelnen Teilbereichen > 20 cm Höhe (geschätzt)	Räumung	i. von 1 Woche bei Trockenwetter	☑
		8.2	Fehler in der Drossel-/Mengenregelung	Neueinstellung, Instandsetzung	unverzüglich	☑

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

		8.3	Fehler in der Funktion der masch. Anlage	Instandsetzung, Austausch	unverzüglich	☑
		8.4	Fehler in der Funktion von mechanischen Einrichtungen wie Armaturen, Reinigungseinrichtungen usw.	Neueinstellung, Wartung, Instandsetzung	unverzüglich	☑
		8.5	fehlerhafte Messeinrichtung	Kalibrierung, Neueinstellung	i. von 1 Monat	☐
		8.6	Abweichung der Drosselwassermenge > 20% vom Sollwert	Sanierung d. Drosseleinrichtung	innerhalb eines Jahres	☑
		8.7	sichtbare Schäden im Material	Instandsetzung	wie Kanäle	☐
9	Einleitungsbauwerke	9.1	sichtbare Schäden im Material	Instandsetzung	i. von 5 Jahren	☐
		9.2	Ablagerungen mit einer Höhe > 15% der Querschnittshöhe (geschätzt)	Räumung	i. von 3 Monaten	☑
10	Hochwasserverschlüsse	10.1	Fehler in der Funktion der Verschlussorgane	Instandsetzung	unverzüglich	☑
11	Abscheideanlagen	11.1	Entleerungsbedürftiger Zustand	Entleerung	unverzüglich	☑
		11.2	schadhafter Allgemeinzustand	Instandsetzung, Austausch	unverzüglich	☐
12	Notstromaggregate	12.1	Fehler in der Funktion	Instandsetzung, Austausch	unverzüglich	☑

Nach Runderlass des Umweltministeriums „Anforderungen an den Betrieb und die Unterhaltung von Kanalisationsnetzen“ (1995)

Ein Kriterium zur Wertung einer Pflichtaufgabe nach SüwVO Abw [78] und NRW-Betriebserlass [79] als Beitrag des Kanalbetriebes zur Starkregenvorsorge ist die eigenständige Durchführbarkeit der Maßnahme durch den Kanalbetrieb. Weiterhin muss die Maßnahme u.a. für das Ableitungs- bzw. Speicherverhalten des Kanalnetzes im Starkregenfall von Bedeutung sein.

Ablagerungen in Abwasserbauwerken verringern den hydraulischen Querschnitt bzw. das Fassungsvermögen dieser Bauwerke, wodurch die vorgesehenen Ableitungs- und Speicherkapazitäten unterschritten werden können. Bei Starkregenereignissen kann sich eine verringerte Leistungsfähigkeit besonders nachteilig auswirken. Ablagerungen, welche eine nach Betriebserlass NRW [79] vorgegebene Höhe überschreiten, sind daher durch Reinigung oder Räumung zu entfernen. Somit leistet die betriebliche Maßnahme der Reinigung der Bauwerke einen Beitrag zur Starkregenvorsorge. In Tabelle 4 finden sich Reinigungsmaßnahmen in folgenden Punkten wieder:

- Kanäle: Nr. 1.1
- Düker: Nr. 3.1
- Regenüberläufe: Nr. 7.2
- Regenklär-, Regenüberlauf- und Regenrückhaltebecken, Stauraumkanäle: Nr. 8.1
- Einleitungsbauwerke: Nr. 9.2.

Bei Schachtbauwerken können **Schäden an Schachtabdeckungen und Schmutzfängern** dazu führen, dass diese nicht kurzfristig in überfluteten Straßenbereichen geöffnet werden können, um vorübergehend mehr Oberflächenwasser in das Kanalnetz einzuleiten. Sollten Schachtbauwerke planmäßig auch als Einlaufstellen für Regenwasser genutzt werden (z.B. Schachtbauwerk mit Gitterrost am Tiefpunkt), können Schäden an Abdeckungen und Schmutzfängern die Ableitungskapazität verringern. Ein Austausch schadhafter Schachtabdeckungen und Schmutzfänger kann kurzfristig und ggf. durch

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

den Kanalbetrieb selbst erfolgen. In Tabelle 4 findet sich die Instandsetzung von Schachtabdeckungen im folgenden Punkt wieder:

- Schachtbauwerke: Nr. 2.1

Störungen oder gar **Ausfälle von Abwasser- und Hochwasserpumpwerken** können insbesondere im Starkregenfall große Auswirkungen mit Überflutungsfolgen haben. Fallen Signal- und Alarmeinrichtungen aus, wird der Kanalbetrieb möglicherweise nicht oder nicht präzise über Betriebsstörungen der Pumpen informiert und kann nicht angemessen reagieren. Gleiches gilt für den Ausfall der Fernüberwachung (Datenfernübertragung DFÜ). Kommt es zu einer Funktionsstörung der Fernüberwachung, ist ein manueller Eingriff an den Pumpen vor Ort notwendig, was zu Verzögerungen führt. Gerade im Starkregenfall ist jedoch eine möglichst schnelle, situationsabhängige Reaktion der Kanalbetriebe notwendig. Daher tragen die Instandsetzung bzw. der Austausch fehlerhafter Systemteile zur Starkregenvorsorge bei. Für schnelle Reaktionen auf Störfälle können schnelle Lieferungen bzw. Bevorratung wichtiger Ersatzkomponenten hilfreich sein. In Tabelle 3 werden Abwasser und Hochwasserpumpwerke behandelt unter:

- Abwasser- und Hochwasserpumpwerke: Nr. 4.1

Bei **Funktionsstörungen von Dükern** können sich die Durchflussmengen reduzieren. Ebenfalls kann dies bei **Druckleitungen** auftreten, wenn diese beispielsweise aufgrund gestörter Entlüftung nicht optimal betrieben werden können. Dies kann die Problematik von Einstau, Überstau und kanalinduzierten Überflutungen im rückwärtig gelegenen Kanalsystem bzw. in Pumpstationen im Starkregenfall verstärken. Daher tragen diese Maßnahmen gemäß Tabelle 3 zur Starkregenvorsorge im Kanalbetrieb bei:

- Düker: Nr. 3.2
- Druckleitungen ohne Drucknetz: Nr. 5.2

Der **Drosselabfluss von Entlastungs- und Speicherbauwerken** kann ebenfalls Einfluss auf das Verhalten des Kanalsystems im Starkregenfall nehmen. Ist bei einem Regenüberlauf die korrekte Funktion der Drossel nicht gewährleistet, wird entweder zu viel oder zu wenig Wasser in den Vorfluter abgeschlagen bzw. zu viel oder zu wenig Wasser an das angeschlossene Kanalsystem weitergeleitet. Eine Abweichung des Drosselabflusses kann im Starkregenfall insbesondere bei einer zu geringen Abgabemenge bei Speicherbauwerken (ohne Entlastung) zu einem Rückstau in das Kanalsystem und somit zu verringerten Ableitungskapazitäten der Abwasserkanäle führen. Darüber hinaus kann es bei einer Überschreitung des verfügbaren Speichervolumens der Bauwerke zu einem unerwünschten Abschlag und zum Überlaufen des Beckens kommen, wenn die Zulaufmenge größer ist als die Menge Wasser, die abgeschlagen werden kann (Input > Output). Eine Abweichung des Drosselabflusses, bei einer zu hohen Abgabemenge, kann zu einer Überlastung des nachgeschalteten Kanalnetzes führen und dort Volumen zur Pufferung eines Starkregenereignisses blockieren.

Die Maßnahmen der Neueinstellung, Instandsetzung oder ggf. des Austausches eines Drosselorgans, sowie deren Reinigung sind daher als Maßnahmen zu bewerten, welche zur Starkregenvorsorge beitragen und ggf. durch die Kanalbetriebe bearbeitet werden können. Dies hängt jedoch auch von der Komplexität der Drosseleinrichtung und der

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Qualifizierung des Personals des Kanalbetriebs ab. Daher tragen folgende Maßnahmen der Tabelle 4 zur Starkregenvorsorge im Kanalbetrieb bei:

- Regenüberläufe: Nr. 7.1 und 7.2
- Regenklär-, Regenüberlauf- und Regenrückhaltebecken, Stauraumkanäle: Nr. 8.2 und 8.6

Sind die vorhandenen **mechanischen oder auch maschinellen Reinigungseinrichtungen von RKB, RÜB, RRB und Stauraumkanälen** in ihrer Funktion fehlerhaft, kann keine Reinigung durch den Kanalbetrieb erfolgen. Daher sind Wartung bzw. Instandsetzung der Reinigungseinrichtungen unverzüglich durchzuführen. Daher trägt die folgende Maßnahme der Tabelle 3 zur Starkregenvorsorge im Kanalbetrieb bei:

- Regenklär-, Regenüberlauf- und Regenrückhaltebecken, Stauraumkanäle: Nr. 8.3 und 8.4

Hochwasserverschlüsse sind vor allem bei kleineren Gewässern von Bedeutung, wenn sie im Starkregenfall schnell ansteigen können und das aus den Gewässern zurückdrückende Wasser zu Rückstau im Kanalnetz und somit zu kanalinduzierten Überflutungen führen kann. Daher trägt die Instandsetzung von Verschlussorganen von Hochwasserverschlüssen zur Starkregenvorsorge im Kanalbetrieb bei:

- Hochwasserverschlüsse: Nr. 10.1

Das **Entleeren von Abscheideanlagen** ist abhängig vom Typ der Anlage aus Umweltaspekten für die Starkregenvorsorge relevant. Bspw. kann bei dezentralen Regenklärschächten (RKS) durch die Entleerung von Abscheideanalgen verhindert werden, dass umweltschädliche Leichtstoffe infolge eines Überstaus in das Kanalnetz und Gewässer gelangen. Daher trägt die Entleerung von Abscheideanlagen zur Starkregenvorsorge im Kanalbetrieb bei:

- Abscheideanlagen: Nr.11.1

Vor allem für den Betrieb von Pumpwerken bei einem durch Starkregen verursachten Stromausfall ist die **zuverlässige Funktion von Notstromaggregaten** entscheidend. Häufig werden hierzu auch mobile Geräte bei den Kanalbetrieben vorgehalten. Die verfügbaren fest installierten und mobilen Notstromaggregate in betriebsbereitem Zustand zu halten, ist somit ebenfalls den Pflichtaufgaben mit Beitrag zur Starkregenvorsorge zuzuordnen. Daher trägt die folgende Maßnahme der Tabelle 3 zur Starkregenvorsorge im Kanalbetrieb bei.:

- Notstromaggregate: Nr. 12.1

Untergeordneter Beitrag zur Starkregenvorsorge im Kanalbetrieb

Für Druck- und Vakuumentwässerungsnetze wird die Art der Mängel- und Schadensbehebung im Betriebserlass NRW nicht genauer ausgeführt, sondern auf die Angaben des Herstellers verwiesen. Nach SüwVO Abw wird für diese Netze eine Prüfung auf Funktionsfähigkeit und Dichtigkeit vorgeschrieben. Da diese Netze oftmals nur für Schmutzwasser eingesetzt werden sind diese daher für die Starkregenvorsorge von untergeordneter Bedeutung:

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

- Druck- und Vakuumentwässerungsnetze: Nr. 6.1

Die Neueinstellung von Messeinrichtungen bei Regenüberläufen werden i.d.R. durch die Hersteller der Einrichtungen durchgeführt und tragen daher nicht zur Starkregenvorsorge im Kanalbetrieb bei:

- Regenüberläufe: Nr. 7.3

Maßnahmen zur Sanierung und baulichen Instandsetzung des Kanalnetzes insbesondere mit größerem Umfang fallen vorwiegend in den Aufgabenbereich der Bauabteilungen im Abwasserbetrieb und nicht ihrer Kanalbetriebe. Eine generelle Unterscheidung ist hier jedoch eher schwierig, da die vom Kanalbetrieb selbst durchgeführten Maßnahmen in diesem Bereich auch stark von der Größe des Abwasserbetriebs an sich abhängen. Im Sinne der Bewertung gemäß Tabelle 4 tragen jedoch nur Maßnahmen des Kanalbetriebes zur Starkregenvorsorge bei, welche eigenständig durch den Kanalbetrieb im Rahmen seiner betrieblichen Aufgaben ausgeführt werden können. So ist bspw. die Sanierung einer in ihrer Funktion beeinträchtigten Haltung durchaus für das Ableitungsvermögen während eines Starkregenereignisses relevant, jedoch kann diese Maßnahme im Allgemeinen nicht durch den Kanalbetrieb durchgeführt werden. Daher wird in der Bewertung dieser Art von Maßnahmen kein Beitrag zugeordnet. Dieser Kategorie von Maßnahmen können zugeordnet werden:

- Kanäle: Nr. 1.2 bis 1.4
- Schachtbauwerke: Nr. 2.2 und 2.3
- Düker: Nr. 3.3
- Druckleitungen ohne Drucknetz: Nr. 5.1
- Regenklär-, Regenüberlauf- und Regenrückhaltebecken, Stauraumkanäle: Nr. 8.7
- Einleitungsbauwerke: Nr. 9.1
- Abscheideanlagen: Nr. 11.2

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

5 Organisatorische Umsetzung - Best Practise

Zusätzlich zu den Standardaufgaben im Kanalbetrieb (vgl. Kapitel 4) können weitere ergänzende Maßnahmen die organisatorische Umsetzung der Starkregenvorsorge im Kanalbetrieb stärken. Im Forschungsvorhaben wurden deswegen Maßnahmen zusammengetragen, die Kanalbetriebe aktuell planen oder bereits umsetzen, um die besonderen Betriebszustände und Störfälle bei Starkregen zu bewältigen. Einen gebündelten und chronologisch gegliederten Überblick über sämtliche Maßnahmen bietet die Checkliste „Starkregenmanagement im Kanalbetrieb“ (vgl. Kapitel 6.1). Wie im Handbuch Stadtklima des Umweltministeriums NRW beschrieben [85], sollte vor jeder Maßnahme die Machbarkeit überprüft werden, z.B. ob die baulichen und technischen Voraussetzungen für die Maßnahme gegeben sind (vgl. Handbuch Stadtklima: Maßnahme H2).

Im Folgenden werden die gesammelten Maßnahmen entsprechend der o.a. Checkliste zeitlich geordnet von der Vorsorge bis zur Nachsorge eines Starkregenereignisses vorgestellt. Darüber hinaus werden zu den Maßnahmen Beispiele aus den am Projekt beteiligten Kanalbetrieben gegeben sowie eine Einordnung aus der Abstimmung im Lenkungskreis der Kanalbetriebe.

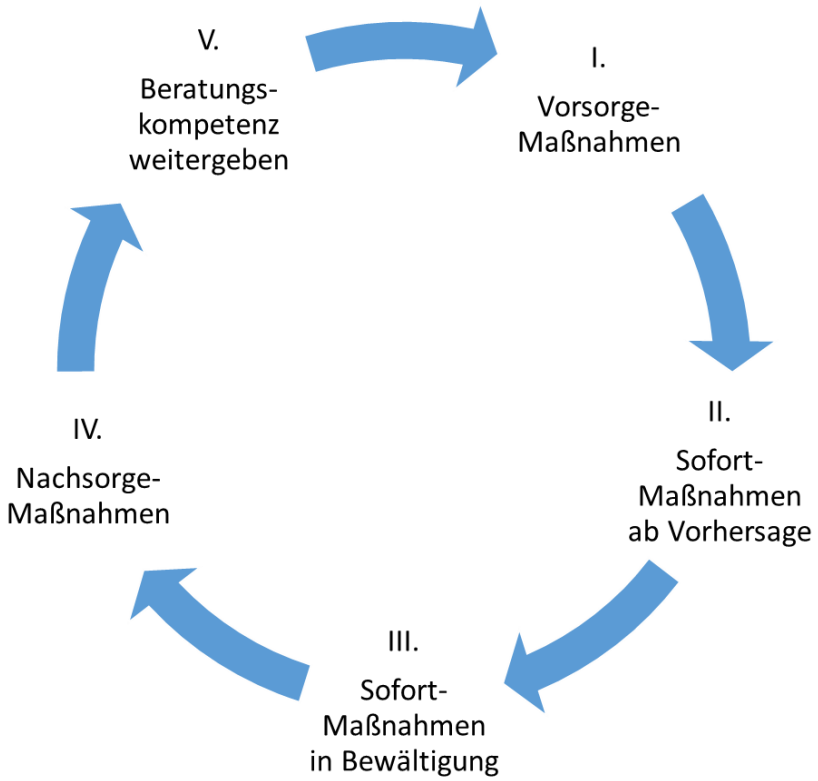


Abbildung 6: Abläufe im Kanalbetrieb bei Starkregenereignissen

Die gewählte Gliederung orientiert sich an ein Prozessmodell, wie im Handbuch Stadtklima gefordert (vgl. Handbuch Stadtklima: Maßnahme E10 [85]; ergänzt durch Nachsorge-Maßnahmen), welches die organisatorische Umsetzung des Starkregenmanagements im Kanalbetrieb in vier Phasen einteilt:

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

I. Vorsorge-Maßnahmen,

II. Sofort-Maßnahmen ab Vorhersage eines Unwetterereignisses,

III. Sofort-Maßnahmen zur Bewältigung der Nothilfe-Situation und

IV. Nachsorge-Maßnahmen.

Das Kreislaufmodell soll betonen, dass die Starkregenvorsorge im Kanalbetrieb als Managementprozess aufzustellen ist, der kontinuierlich die Optimierung betrieblicher Maßnahmen und organisatorischer Planungen vorsieht (vgl. Abbildung 6).

Um sich in den Kanon der Dezernate einzufügen, wird auch die Maßnahme „V. Beratungskompetenz weitergeben“ in das Prozessmodell eingeführt.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

5.1 Vorsorge-Maßnahmen für seltene und extreme Starkregen

Durch Vorsorge-Maßnahmen bereitet sich der Kanalbetrieb auf die besondere Lage bei seltenen und extremen Starkregen organisatorisch vor, damit insbesondere die Organisation von Abläufen und der Informationsfluss im Ereignisfall möglichst reibungslos erfolgen können.

5.1.1 Übergeordnete Katastrophenschutzpläne

Nach dem Gesetz über den Brandschutz, die Hilfeleistung und den Katastrophenschutz NRW (BHKG) [86] ist der Katastrophenschutz Teil der allgemeinen Gefahrenabwehr. Zuständig für die technische Gefahrenabwehr sind die Feuerwehren und private Hilfsorganisationen, die sich freiwillig gegenüber der Landesregierung zur Gefahrenabwehr im Schadensfall verpflichten. Die Kreise und kreisangehörige Gemeinden stimmen nach § 35 BHKG ihre Gefahrenabwehrmaßnahmen ab. Dazu können die kreisangehörigen Gemeinden Stäbe für außergewöhnliche Ereignisse (SAE) bilden. Zu einem SAE „Starkregen“ kann die Beteiligung des Abwasserbetriebes sinnvoll sein. Eine derartige Beteiligung sollte im Vorfeld zwischen Abwasserbetrieb und Feuerwehr abgestimmt werden.

Bei Bezirksregierungen, kreisfreien Städten und beim Kreis liegen Alarmpläne (u.a. Umweltalarmplan und Hochwasserschutzplan) für Krisenfälle vor. Es zeigte sich im Rahmen der Ist-Erfassung bei den beteiligten Kanalbetrieben, dass die Alarmpläne zum Teil in den Abwasserbetrieben vorliegen, der genaue Ort (Abteilung, Netzwerkpfad, Mitarbeiter, Büro, etc.) und die Aktualität jedoch i.d.R. zunächst recherchiert werden mussten.

Falls die Pläne nicht beim Kanalbetrieb bereits vorhanden sind, sollten diese recherchiert und angefordert werden. Es ist hilfreich, die Pläne zu kennen, da vieles von der Struktur und der Organisation auf die Ebene der Störfall- und Notfallpläne des Kanalbetriebes übertragen bzw. auch Aktualisierungen turnusmäßig übernommen werden können. Dazu gehören z.B. organisatorische Strukturen wie „Meldekopf“, „Meldekette“, „Einsatzleitstelle“. Darüber hinaus entscheiden die verantwortlichen kreisfreien Städte und Kreise im Einzelfall eines besonderen Starkregenereignisses welche Einheiten (z.B. der Kanalbetrieb) bei der Bewältigung der Aufgaben unterstützen können. Besteht bereits im Vorfeld ein Kontakt und Informationsaustausch, erleichtert dies die Beteiligung des Abwasserbetriebes.

Im Forschungsprojekt wurden die Inhalte von Katastrophenschutzplänen und die örtlichen Erfahrungen mit der Gefahrenabwehr im Rahmen der durchgeführten Veranstaltungen „Runder-Tisch“ bzw. „Ämter-Tag“ unter Beteiligung von Feuerwehr und Technisches Hilfswerk diskutiert. In der Diskussion wurde dabei auch festgestellt, dass ein kompakter Überblick zu den Ressourcen des Kanalbetriebes oft nicht als schriftliche Dokumentation in der Einsatzleitstelle der Feuerwehr vorliegt, jedoch erfahrungsgemäß in einigen Situationen hilfreich gewesen wäre. Der Kanalbetrieb verfügt über eine Bereitschaft, qualifizierte technische Mitarbeiter mit Wissen zu den Teileinzugsgebieten, Spül- und Saugfahrzeuge, Spezialfahrzeuge, mobile Pumpen, Notstromaggregate und vieles mehr, was bei einem Starkregenereignis einsetzbar sein könnte [26, 27, 28, 29].

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

5.1.2 Störfall- und Notfallplan

Ein wesentliches Hilfsdokument zur Bewältigung von Starkregenereignissen im Kanalbetrieb soll nach der neuen DIN EN 752 (2017) [76] ein Störfall- und Notfallplan sein, u.a. für kanalindizierte Überflutungen und Auswirkungen anderer Überflutungsarten auf das System. In den Arbeitssitzungen und den Einzelinterviews mit den am Projekt beteiligten Kanalbetrieben wurden **Planungsgrundsätze** für die Erstellung von Störfall- und Notfallplänen gesammelt:

- Ziel muss es sein, den Betrieb im Ereignisfall von Starkregen bestmöglich aufrechtzuerhalten und das Schadensausmaß so gering wie möglich zu halten.
- In Störfall- und Notfallplänen sollten Erreichbarkeiten und Schnittstellen zu anderen Ämtern identifiziert und schriftlich fixiert werden.
- Die Meldewege, Zuständigkeiten und Abläufe sind für den Kanalbetrieb und für den erweiterten Rahmen der Gemeinschaftsvorsorge in der Stadtgemeinschaft darzustellen und mit den Beteiligten abzustimmen.
- Das Erstellen von Kontrolllisten für Sofort-Maßnahmen bei Unwetterwarnungen sollte ebenfalls ein wesentlicher Bestandteil der vorsorgenden Störfall- und Notfallplanung im Kanalbetrieb sein.
- Rohrdurchlässe, Sonderbauwerke und ggf. Straßenabläufe, die vor einem Starkregenereignis kontrolliert und ggf. gereinigt werden sollten, sind aufzulisten.
- Sonderbauwerke im Stadtgebiet sollten priorisiert werden, um im Starkregenfall schnell und gezielt Maßnahmen ergreifen zu können.
- Die Option für eine verstärkte Rufbereitschaft bzw. Bereitschaftsdienst ist organisatorisch zu erfassen, damit im Starkregenfall ausreichend Personal verfügbar ist.

Auf Basis der gesammelten Hinweise wurde ein Muster-Störfall- und Notfallplan als Arbeitshilfe für die Kanalbetriebe erarbeitet. Hintergrund, Inhalte und Anlagendokumente des Störfall- und Notfallplans werden ab Kapitel 6.3ff beschrieben. Für die Erstellung konnte auf viele Regelungen in den Kanalbetrieben zurückgegriffen werden. So hat der Kanalbetrieb in der Stadt Dinslaken bereits einen Meldeweg mit der Feuerwehr abgestimmt [7]. Es wird dort unterschieden in Meldewege innerhalb und außerhalb der Dienstzeit. Im Lenkungskreis der Abwasserbetriebe wurde bestätigt, dass diese Unterscheidung der Praxis entspricht [3]. Das Beispiel aus Dinslaken war Ausgangspunkt für die im Projekt erarbeitete Arbeitshilfe „Muster-Meldeweg“, die als Anlage im Störfall- und Notfallplan geführt wird. Eine ausführliche Beschreibung der Meldewege ist in Kapitel 6.4 dargestellt. Im Kanalbetrieb Euskirchen ist beispielsweise in den Betriebsanweisungen der einzelnen Betriebspunkte der Hinweis enthalten, dass die Funktionsfähigkeit der Anlagen bei oder unmittelbar nach starken Regenereignissen zusätzlich zu prüfen ist [10].

Liegt ein Störfall- und Notfallplan vor, sind folgerichtig auch die bestehenden Dienst- und Betriebsanweisungen im Hinblick auf die getroffenen Regelungen für den Starkregenfall zu überprüfen und ggf. anzupassen. Die Inhalte des Störfall- und Notfallplanes können bspw. in einer Betriebsanweisung für die „Bereitschaft-Kanal“ eingepflegt werden. Im Kanalbetrieb Detmold wurde eine Betriebsanweisung angetroffen, die auch

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

weitreichende Regelungen für den Starkregenfall im Sinne eines Störfall- und Notfallplans trifft [6]. Ein beispielhaftes Inhaltsverzeichnis einer Dienst- und Betriebsanweisung Starkregen für die „Bereitschaft-Kanal“ ist nachfolgend dargestellt:

Übersicht zu den Inhalten einer Dienst- und Betriebsanweisung Starkregen, Beispiel

1. Organisationsabläufe
   - 1.1. Elektronische Hilfsmittel
   - 1.2. Generelle Personalregelungen
   - 1.3. Organigramm Stadt
   - 1.4. Organigramm Kanalbetrieb
   - 1.5. Ablauf in Normalfällen
   - 1.6. Regendefinitionen
   - 1.7. Ablauf bei größeren Schadenslagen
2. Melde- bzw. Alarmierungswege
   - 2.1. Melde- bzw. Alarmierungswege innerhalb der Dienstzeit
   - 2.2. Melde- bzw. Alarmierungswege außerhalb der Dienstzeit
   - 2.3. Melde- bzw. Alarmierungswege innerh. der Dienstzeit bei Ereignis mit Vorankündigung
   - 2.4. Melde- bzw. Alarmierungswege innerh. der Dienstzeit bei Ereignis außerhalb der D.zeit
   - 2.5. Melde- bzw. Alarmierungswege bei Unwetterwarnungen außerhalb der Dienstzeit
   - 2.6. Telefonlisten
   - 2.7. Pincodes und Handynummern
   - 2.8. Telefonliste der Bereitschaftsmitglieder und Sonstiger MA
   - 2.9. Mitglieder im Stab SAE (Stab für außergewöhnliche Ereignisse)
   - 2.10. Abstimmung untereinander bei Starkregenereignissen
   - 2.11. Fahrzeuge und mobile Endgeräte vom Kanalbetrieb mit Erreichbarkeiten
3. Hochwassergefahrenkarten für Stadt
4. Anweisung für Starkregenereignisse und Hochwasserschutzmaßnahmen im Stadtgebiet
   - 4.1. Einsatzleiter Kanalbetrieb
   - 4.2. Einsatzkräfte
   - 4.3. Bewegliche Einsatzmaterialien
   - 4.4. Zuständigkeit für die Fortschreibung der Kontrollpunkte
   - 4.5. Auszug aus dem Begleitheft zu Hochwassergefahrenkarten
5. Zusammenhänge der Abwasserbeseitigung, Störungsvorkehrungen und Störungsbeseitigungen
   - 5.1. Einzugsbereiche
   - 5.2. Entwässerungssysteme
   - 5.3. Kläranlagen, Pumpstationen und Sonderbauwerke
   - 5.4. Gewässerverunreinigungen/ -verschmutzungen
   - 5.5. Störbehebung, Kläranlagen, Pumpstationen
6. Ergänzende Dienstanweisung für den Bereitschaftsdienst
7. Pegel
   - 7.1. Hochwassermelde- und alarmplan für das Einzugsgebiet des Flusses
   - 7.2. Pegel abrufen
8. Wehre
9. Alarmierung (Bereitschaftshandy und jährliche Besprechung)
10. Stundensätze
11. Bereitschaftszeiten
12. Anlagen
    - 12.1. Tourenpläne für die Kontrollpunkte
    - 12.2. Verfahrensbeschreibung für Outlook „Aufgaben“
    - 12.3. Rufumleitung einrichten
    - 12.4. Sandsäcke
    - 12.5. Sandsackbedarf und Verarbeitung
    - 12.6. Pegelvergleich zwischen Pegel Fluss x in Ort x und Ort y
    - 12.7. Kontroll- und Wartungsliste
    - 12.8. Nothilfepass
    - 12.9. Meldebogen „Starkregen“
    - 12.10. Prioritätenliste
    - 12.11. Einsatzbericht Kanalbereitschaft

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Allgemeine Gefährdungsbeurteilungen und Gefährdungsbeurteilungen für Betriebspunkte sollten hinsichtlich der möglichen Gefahren bei Starkregenereignissen ebenfalls überprüft und ggf. optimiert werden. Die aktualisierten Gefährdungsbeurteilungen werden in die Dienst- und Betriebsanweisungen eingepflegt und mit den relevanten Mitarbeitern kommuniziert. Den Ablauf zur Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung bei Starkregen ist in Abbildung 7 dargestellt.

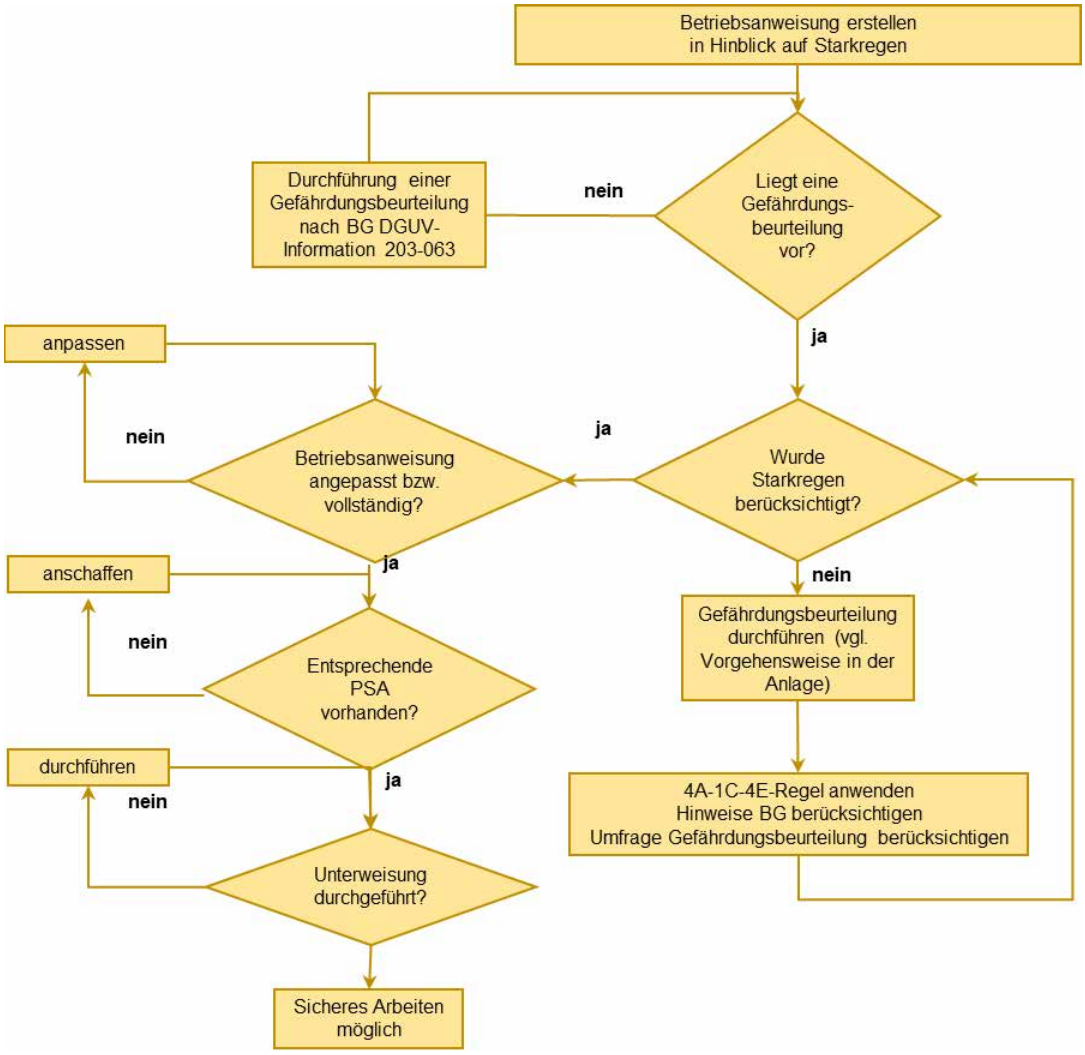


Abbildung 7: Ablaufplan zur Erstellung von Gefährdungsbeurteilung für eine Betriebsanweisung Starkregen

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurde eine Umfrage zu Gefährdungsbeurteilungen bei Starkregenereignissen im Lenkungskreis durchgeführt (vgl. Anlage 2 „Hinweise „Arbeitssicherheit und Gefährdungsbeurteilungen im Kanalbetrieb bei Starkregen“). Es wurden erste Einschätzungen zu Arbeiten an besonders gefährdeten Bereichen bei Starkregen/Überflutungen erhoben:

- Unterführungen
- Gitter vor Rohrdurchlässen
- Keller/Tiefgaragen

Dabei wurden durch die Umfrageteilnehmer insbesondere die Arbeiten im unbekannten Terrain und Ertrinkungsgefahren als besonders gefährlich eingestuft.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

5.1.3 Verstärkte Starkregen-Bereitschaft organisieren

Bei einem Starkregenereignis kommt die „Bereitschaft Kanalbetrieb“ zum Einsatz, um die öffentliche Abwasseranlage in Betrieb zu halten. Für den Bereitschaftsdienst oder die Rufbereitschaft werden Betriebsanweisungen erstellt, die den organisatorischen Ablauf festlegen. Aktuelle Krisensituationen der Starkregenbewältigung zeigten jedoch, dass es häufig allein aus Gründen der Arbeitssicherheit notwendig wird, eine „verstärkte Starkregen-Bereitschaft“ mit maximal verfügbarer Personalstärke einzurichten. Die organisatorischen Rahmenbedingen für die Aufstellung einer verstärkten Bereitschaft können vorbereitend getroffen werden und in Dienst- und Betriebsanweisungen Eingang finden. Dabei ist sowohl zu klären, wie ein verstärkter **Bereitschaftsdienst** oder eine verstärkte **Rufbereitschaft** organisiert werden kann.

Als Bereitschaftsdienst gilt eine zuvor definierte Zeitspanne außerhalb der regelmäßigen Arbeitszeit, in welcher sich der Arbeitnehmer für dienstliche Zwecke an einem vom Arbeitgeber bestimmten Ort, in der Regel im Betrieb beziehungsweise in seiner unmittelbaren Umgebung, arbeitsbereit aufhalten muss, um selbstständig oder auch auf Abruf umgehend seine Arbeitskraft einsetzen zu können [87; 88; 89]. Im Gegensatz zum Bereitschaftsdienst kann sich der Arbeitnehmer während der Zeitspanne der Rufbereitschaft, auch als Hintergrunddienst bezeichnet, zu Hause oder einem anderen Ort seiner Wahl aufhalten, von welchem er innerhalb einer angemessenen Zeit seine Arbeit aufnehmen kann. Der Arbeitnehmer ist verpflichtet ständig arbeitsfähig und erreichbar zu sein, zum Beispiel über ein dienstliches Mobiltelefon [87; 88; 90].

Ein wesentlicher Unterschied zwischen Bereitschaftsdienst und Rufbereitschaft liegt auch in der Vergütung des eingesetzten Personals. Daher ist durch den Abwasserbetrieb die Art der Bereitschaft abzuwägen. In der Praxis wird nach Auskunft der Kanalbetriebe eher eine verstärkte Rufbereitschaft organisiert. So wurde in einzelnen Fällen geschildert, dass die zuständigen Mitarbeiter (Verwaltungs- und Betriebspersonal) außerhalb der Dienstzeit über dienstliche oder private Telefonnummern erreichbar bleiben. Tritt dann tatsächlich ein Starkregenereignis ein, sind die Entscheidungsträger erreichbar und können die verstärke Bereitschaft aktivieren und koordinieren. Allgemein wurde berichtet, dass bei vergangenen Starkregenereignissen das Team Kanalbetrieb zusammengehalten hat und viele Mitarbeiter für einen verstärkten Bereitschaftsdienst in Notsituationen zur Verfügung standen und somit mit bestmöglicher Mannstärke auf die Ereignisse reagiert werden konnte.

Wann und in welcher Form eine verstärkte Starkregen-Bereitschaft ausgerufen wird, ist auch in Zukunft weiterhin jedes Mal eine Einzelfallentscheidung. Daher sollten sich insbesondere die Entscheidungsträger weiter mit der Thematik auseinandersetzen,

Im Rahmen des Forschungsvorhabens wurden Fragen und Antworten zum Arbeitsrecht (insbesondere Rufbereitschaft, Bereitschaftsdienst und Nachbarschaftshilfe) mit einem Juristen für Arbeitsrecht diskutiert zusammengefasst. Die Mitschrift aus dem Lenkungskreis findet sich in der Anlage ([2] vgl. Anlage 3 Protokoll „Fragen und Antworten zum Arbeitsrecht“).

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

5.1.4 Instrument der Wettervorhersage installieren und einführen

Um sich auf Unwetterereignisse vorbereiten zu können, nutzen die am Forschungsvorhaben beteiligten Abwasserbetriebe unterschiedliche Unwetterwarndienste. Insbesondere müssen den Mitarbeitern im Bereitschaftsdienst Wetterinformationen und Warnhinweise zur Verfügung stehen, um die notwendigen organisatorischen Entscheidungen auf Basis einer möglichst aktuellen Informationslage treffen zu können. Neben kostenlosen Diensten (Warn-Apps z.B. DWD, KATWARN, NINA) werden teilweise auch die Leistungen privater, kostenpflichtiger Dienste hierfür in Anspruch genommen, da diese u.a. den Service bieten, die Wetterdaten fokussiert auf die lokale Situation aufzubereiten und nutzerfreundlich zu übermitteln. Folgende Warndienste wurden bei der Recherche im Lenkungskreis der Kanalbetriebe angetroffen (vgl. Tabelle 5):

Tabelle 5: Wetterinformationsdienste, aus dem Lenkungskreis, offene Liste

App-Name	Anbieter	Umfang der Warnungen
WarnWetter-App	Deutscher Wetterdienst (DWD)	• Bundesweite Wetterwarnungen (Glatteis, Starkregen, Gewitter).
Warn-App NINA	Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK)	• Bund stellt den Ländern die App zur Verfügung gestellt (damit die offizielle Warnaufgabe wahrgenommen werden kann) • u.a. offizielle Warnmeldungen für Radiosender Bundesweite Weitergabe der Warnungen des DWD. • Bundesweite Warnungen zu Unwetter, Hochwasser, in NRW auch zu Entschärfung von Weltkriegsbomben
Katwarn - Warn- und Informationssystem für die Bevölkerung	Fraunhofer-Institut Fokus im Auftrag öffentlicher Versicherer	• Bundesweite Weitergabe der Warnungen des DWD. • landesweite Gefahren aus den Bundesländern Hamburg, Berlin, Rheinland-Pfalz und dem Saarland (nicht NRW)
WeatherPro	MeteoGroup	• kostenpflichtige Dienstleistung mit Wetterdaten/-warnungen für lokale Situation

Für eine bestmögliche Informationslage und frühzeitige Warnung waren bei allen Kanalbetrieben Instrumente der Wettervorhersage implementiert. In der Praxis war es dabei oft auch wichtig, dass alle Mitarbeiter möglichst deckungsgleiche Wetterinformationen erhalten, berichteten die Kanalbetriebe. Auf diese Weise können Abstimmungen und Entscheidungen vereinfacht und ein geregelter Ablauf im Kanalbetrieb unterstützt werden. Ergänzende Informationen aus der Gemeinde zur Auslösung von Starkregen-Alarm sind einzuholen, z.B. Ordnungsamt und Feuerwehr (vgl. Kapitel 5.1.1).

Hintergrund: Wettervorhersage und Warnmeldungen in Deutschland

Wettervorhersagen basieren auf unterschiedlichen numerischen Modellen. Weltweit verteilte Wetterstationen liefern Wetterdaten, die den Zustand der Atmosphäre beschreiben. Dieser Zustand wird durch physikalische Gleichungen beschrieben, die den Zustand der Atmosphäre berechnen. Mit zunehmender Datenmenge und Rechenleistung der Computer kann die Genauigkeit der Modelle erhöht werden [91]. In Deutschland erfolgt die behördliche Wettervorhersage durch den Deutschen Wetterdienst (DWD). Der DWD ist eine Bundesbehörde und betreibt ein dichtes Netz an Messstationen in Deutschland. Hierzu

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

gehören 51 Wetterwarten, darunter 16 Flugwetterwarten und 17 Regenradarstationen und 131 Wetterstationen. Das nebenamtliche Messnetz des DWD umfasst weitere 1794 Stationen, die von ehrenamtlichen Wetterbeobachtern betreut werden [92]. Die ermittelten Daten werden den Anbietern von Wettervorhersagemodellen zur Verfügung gestellt. Daneben bereitet der DWD diese Daten auch selbst auf und informiert die Öffentlichkeit über das Wetter und gibt u.a. Unwetterwarnungen heraus die durch verschiedene Stellen weiterverbreitet werden (z.B. Medien, Wetter-Apps, Warn- und Informations-Apps). Neben dieser öffentlichen Anstalt gibt es noch private Anbieter, beispielsweise mit der MeteoGroup und einem Netz von 530 Messstationen in Deutschland [93].

5.1.5 Kontrollliste für Sofort-Maßnahmen bei Unwetterwarnung

Die projektbeteiligten Kanalbetriebe stellten sich die Frage, ob es in den wenigen Stunden der Vorwarnzeit noch Tätigkeiten gibt, die ad hoc vorgezogen werden sollten, anstatt das Tagesgeschäft planmäßig fortzusetzen. In der Praxis sind Sofortmaßnahmen bei Unwetterwarnungen wenig verschriftlicht. Die Kanalbetriebe kennen neuralgische Punkte im Abwassersystem aus den eigenen Betriebserfahrungen und fahren diese dann nach intuitivem Ermessen ab. Um jedoch schnell auf Sofortmaßnahmen umschalten zu können, beispielsweise an prekären Betriebspunkten, die wasserwirtschaftlich von Bedeutung sind oder besondere örtliche oder technische Merkmale aufweisen, haben einige Kanalbetriebe sogenannte „Kontrolllisten für Sofortmaßnahmen“ aufgestellt.

Bei der Erstellung der Kontrolllisten und zugehörigen Tourenpläne haben die Kanalbetriebe die Erfahrungen des Betriebspersonals eingebunden. Ziel ist es, Sofortmaßnahmen für die kurze Vorwarnphase an betriebsinternen Punkten und Bauwerken zu planen, bei denen es z.B. in der Vergangenheit schon zu Überflutungen gekommen ist und Vorsorgemaßnahmen einen großen Nutzen entfalten (vgl. Kapitel 6.6). Dies können zum Beispiel sein:

- Rohrdurchlässe
- ausgewählte Straßenabläufe, z.B. an Tiefpunkten
- Abwasserschächte
- Dezentrale Niederschlagswasserbehandlungsanlagen
- Abwasserbauwerke
- Unterführungen

Ziel der Kontroll- und Wartungsarbeiten ist es, den Betrieb der Kanalisation auch in den besonderen Betriebszuständen außergewöhnlicher und extremer Starkregen möglichst aufrecht zu halten und ohne größere Schäden zu überstehen. Die dafür durchgeführten Sofortmaßnahmen können auf der Kontrollliste zur schriftlichen Dokumentation der geleisteten Starkregenvorsorge abgehakt werden. Nachfolgend werden mögliche Maßnahmen an den o.g. Betriebspunkten beschrieben:

Rohrdurchlässe

Rohrdurchlässe werden i.d.R. regelmäßig gewartet. Trotzdem kann eine zusätzliche Reinigung bei Unwetterwarnungen einen Beitrag zur Starkregenvorsorge leisten, da Rohrdurchlässe oftmals den Abfluss von großen Wassermengen sicherstellen müssen. Sind Rohrdurchlässe bereits vor einem Starkregenereignis mit Unrat belegt, kann dies zu großen Rückstaumengen führen. Um Rohrdurchlässe während oder kurz nach einem

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Starkregenereignis reinigen zu können, sollten sie so konstruiert werden, dass das Betriebspersonal die Rechen abgesichert erreichen kann (vgl. Kapitel 6.10).

Beispielsweise ist es durchaus sinnvoll, dass bei der Pflege von Gewässerrandstreifen der Grünschnitt gesammelt und abtransportiert wird, damit die Rechen/Gitterroste bei einem Starkregen/Hochwasser nicht mit Grünschnitt verstopfen [35].

Straßenabläufe

Das Reinigen von Straßenabläufen ist keine originäre Aufgabe des Kanalbetriebes. In einigen Gemeinden wird diese Aufgabe durch die Kanalbetriebe im gesonderten Auftrag der Stadt ausgeführt. In diesem Fall sollten Straßenabläufe an neuralgischen Punkten (z.B. in Unterführungen oder Alleen) mit in die Kontrollliste aufgenommen werden, damit bei Starkregenereignissen der erste Schwall von stark verunreinigtem Niederschlagswasser möglichst in die Kanalisation gelangen kann. Zusätzlich sollte berücksichtigt werden, ob das Reinigen Eimer/Schmutzfänge ausreichend ist oder auch bedarfsweise die Anschlusskanäle der Straßenabläufe von Ablagerungen zu befreien sind.

Abwasserschächte

Einige Kanalbetriebe haben bereits auf vergangene Starkregenereignisse reagiert und unterschiedliche Schachtabdeckungen und Gitterroste im Stadtgebiet eingesetzt. Die Vorsorgemaßnahmen bei Abwasserschächten sind abhängig von der Bauweise der Schachtabdeckung:

- **Klappbare Schachtabdeckungen:**
  Kontrolle, ob Deckel sich öffnen kann
- **Gitterrost Schachtabdeckungen:**
  Kontrolle und ggf. Reinigung des Gitterostes und Schmutzfängers (falls vorhanden)

Unabhängig von der Bauweise der Abwasserschächte ist das Öffnen von Schachtabdeckungen auf überfluteten Straßen gefährlich, da ein Sog entstehen kann, der Personen in den Abwasserschacht mitreißen kann. Daher sollten vor einem Öffnen geeignete Sicherheitsvorkehrungen (z.B. Anseilen) durchgeführt werden. Das Öffnen von Schachtabdeckungen zur Erweiterung des hydraulischen Abflusses des Kanalnetzes im Vorfeld von möglichen Starkregenereignissen ist aufgrund von Verkehrssicherungen (Zuständigkeit und Arbeitsaufwand) und Personenschutz (Risiken von Personen- und Sachschäden) i.d.R. nicht zielführend.

Dezentrale Niederschlagswasserbehandlungsanlagen

Bei dezentralen Niederschlagswasserbehandlungsanlagen kann die Gefahr bestehen, dass diese bei Starkregen hydraulisch und/oder stofflich überlastet werden. Bisher wurde das Verhalten von dezentralen Niederschlagswasserbehandlungsanlagen jedoch nur für Regenspenden bis 100 l/(s*ha) im Labor überprüft. Um zurückgehaltene Schadstoffe so wenig wie möglich zu remobilisieren, kann eine Reinigung der Anlage vor einem Starkregenereignis hilfreich sein. Der maschinelle und personelle Aufwand ist stark abhängig von der eingebauten Anlage. Im Einzelfall ist dies mit den Herstellern

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

der Anlagen im Vorfeld zu besprechen. Um in Zukunft aussagekräftigere Vorgaben darstellen zu können, sollten Laboruntersuchungen mit Regenspenden >> 100 l/(s*ha) vergleichend durchgeführt werden. Grundsätzlich gilt, dass dezentrale Niederschlagswasserbehandlungsanlagen nach den Herstellerangaben gewartet und betrieben werden müssen, um einen optimalen Betrieb zu gewährleisten. Hierzu zählt auch, dass zurückgehaltene Schadstoffe bei Rückstau bzw. Überstau nicht wieder remobilisiert werden. Bisher werden Reinigungsintervalle der Hersteller jedoch allein aus allgemeiner wasserwirtschaftlicher Sicht begründet.

Hintergrund zu dezentralen Niederschlagswasserbehandlungsanlagen:

In der Anlagentechnik wird zwischen Sedimentations- und Filtrationsanlagen unterschieden. Anlagen mit gut konzeptionierter Filtration (Vollstrombehandlung), können einen hohen Rückhaltegrad an Schadstoffen erreichen. Durch die Filtration im Vollstrom besteht die Gefahr, dass sie hydraulisch überlastet werden. Dabei werden diese Anlagentypen erwartungsgemäß eher weniger Schadstoffe freigeben, können aber schnell zu einem Überstau auf Verkehrsflächen führen. Im Gegensatz dazu können Sedimentationsanlagen (Teilstrombehandlung; in NRW dürfen bei Einleitungen in ein Oberflächengewässer Regenspenden über 15 l/(s*ha) den Notüberlauf passieren) durch den Starkregen hydraulisch so beaufschlagt werden, dass abgelagertes Material rückgelöst wird und über den Notüberlauf abfließen könnte. Hier gilt, wie für die Bemessung von Ölabscheidern, bei der auch der Rückhalt der Schadstoffe über das Volumen erfolgt, dass ausreichend große Durchflusstoleranzen an den Anlagen auszuwählen sind [94], damit beispielsweise im Starkregenfall ein möglichst großer Volumenstrom den Notüberlauf überwinden kann.

Abwasserbauwerke (insbesondere Pumpwerke und Regenbecken)

In Einzelfällen kann es auch durchaus sinnvoll sein, dass Abwasserbauwerke oder Teile davon kontrolliert werden. Diese Bauwerke sollten dann mit in die Kontrollliste aufgenommen werden. Beispielsweise können im Bereich der Zu- und Abflüsse installierte Rechen ebenfalls bei Unwetterwarnung kontrolliert werden oder an Pumpwerken mit festinstallierten Notstromaggregaten diese auf ihre Funktionstüchtigkeit geprüft werden.

Unterführungen

Unterführungen sind oftmals Überflutungspunkte im Stadtgebiet. Gleichzeitig sind Unterführungen auch Hauptrettungswege der Feuerwehren. Daher sind die Kontrolle und Wartung von Straßenabläufen, Schachtbauwerken und Pumpwerken in Unterführungen bei Unwetterwarnungen sinnvoll.

Fazit

Das Wissen über neuralgische Punkte (Sonderbauwerke, Kanalnetz, Oberflächenabflüsse) ist bei dem Betriebspersonal aufgrund der Erfahrungen vorhanden und sollte auch Eingang in den Prozess zur Erstellung von Starkregenrisikokarten finden. Mögliche Reserven im Kanalnetz können identifiziert werden, um in Zukunft in bestimmten Bereichen Potenziale für eine Kanalnetzsteuerung betrachten zu können.

5.1.6 Betriebliche Gefährdungsanalyse mit Priorisierung für Bauwerke

Für besondere Betriebszustände, wie sie bei Starkregen zu erwarten sind, werden betriebliche Gefährdungsanalysen von Abwasserbauwerken erstellt und kritische Indirekteinleitersituationen betrachtet. So liegt bei den beteiligten Abwasserbetrieben beispielsweise eine Liste mit den Industrie- und Gewerbebetrieben und den verantwortlichen Ansprechpartnern vor, die den Anhängen der Abwasserverordnung [95] oder der

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen AwSV [96] unterliegen. Die Kanalbetriebe sollten von den Überwachungsbehörden Informationen erhalten, darüber wo wassergefährdende Stoffe gelagert werden und wo Leichtflüssigkeitsabscheider in überflutungsgefährdeten Bereichen liegen. Eventuell liegen bei den Industrie- und Gewerbebetrieben Kapazitäten vor, um verunreinigtes Abwasser zwischenzulagern. Dieses kann sowohl Oberflächenabfluss sein, der von schädlich verunreinigten Flächen stammt, als auch Schmutzwasser des Betriebes, für das eine Entsorgungssicherheit/Ableitungssicherheit im Starkregenfall gegeben sein muss. Hierüber werden Informationen zusammengestellt.

Im Ergebnis werden für die einzelnen Betriebspunkte Risikoanalysen und Vorsorgekonzepte erstellt, insbesondere für die Pumpwerke (vgl. Handbuch Stadtklima: Maßnahme E7 [85]), Drosselbauwerke, Einleitungsstellen etc. (vgl. Kapitel 6.7). Beim Kanalbetrieb Detmold wird beispielsweise eine Liste der Pumpwerke geführt, in denen eingetragen ist, welches Notstromaggregat vor Ort vorhanden ist und/oder ob eine Notstromeinspeisung möglich ist [6]. Bei allen beteiligten Kanalbetrieben sind mobile Pumpen und mobile Notstromaggregate vorhanden, die durch das Betriebspersonal schnellstmöglich zur Gefahrensituation transportiert und dort eingesetzt werden können. In Dinslaken beispielsweise wird ein Notfall-Anhänger mit einer mobilen Pumpe und einem Notstromaggregat in ständiger Bereitschaft gehalten, um bei einem Starkregenereignis schnellstmöglich reagieren zu können [7]. In Stadtlohn können bei Starkregen die Zugänge zu einem Pumpwerke mit mobilen Hochwasserschotts gegen Überflutungen gesichert werden [13]. Als Datengrundlage der betrieblichen Gefährdungsanalyse sind neben Betriebserfahrungen auch insbesondere Starkregenkarten (z.B. Fließwegeanalysen, 2D-Modellierungen, etc.) zukünftig zu berücksichtigen. In Starkregenkarten werden modellbasiert Überflutungsbereiche gekennzeichnet, die mit den Betriebserfahrungen abgeglichen werden sollten. Bei einem Teil der teilnehmenden Abwasserbetriebe werden zur Zeit Starkregenkarten entwickelt und werden je nach Bearbeitungsstand bereits zum ämterinternen Starkregenmanagement eingesetzt. Dabei werden u.a. auch Risikobereiche in den Stadt- und Außengebieten dargestellt.

Zu den Gefährdungsanalysen zählen auch die Beurteilungen der Arbeitssicherheit, z.B. gefährliches Arbeiten bei der Beseitigung von Verklausungen an Rohrdurchlässen. Im Rahmen des Lenkungskreises wurde eine Umfrage zur Gefährdungsanalyse für Arbeiten bei Starkregen durchgeführt. Die Umfrageergebnisse, das Vorgehen und Hinweise zur eigenen individuellen Umsetzung von Gefährdungsbeurteilungen sind in der Anlage 2 dargestellt (vgl. Kapitel 5.1.2).

5.1.7 Abstimmung mit dem Hochwasserschutzplan durchführen

Wenn der Kanalbetrieb nicht selbst mit Aufgaben zum Hochwasserschutz beauftragt ist, ist der Hochwasserschutz keine originäre Aufgabe des Kanalbetriebes und wird i.d.R. nicht von diesem ausgeführt. Daher besteht bei diesen Punkten oftmals noch Klärungsbedarf zwischen den zuständigen Stellen. Kleine Gewässer können durch Starkregen sehr schnell anschwellen und große Schäden verursachen. Daher sollten sich die Kanalbetriebe in Zukunft mit der Gewässerunterhaltung/den Deichverbänden austauschen, um mögliche Problempunkte zu kennen und ggf. Hilfeleistungen durchführen zu können.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Mit den zuständigen Stellen des Hochwasserschutzplanes wird abgestimmt, bei welchen Pegelständen des Gewässers, welche Schieber zum Kanalnetz geschlossen werden sollen. In Emmerich am Rhein wird für diese Notsituationen eine Schieberdrehmaschine bereit gehalten. Mit diesem Arbeitsgerät kann das Betriebspersonal schnellstmöglich (bspw. nur ein Mitarbeiter im Bereitschaftsdienst) einen Absperrschieber schnell und sicher schließen (vgl. Abbildung 8, links) [9].

Es wird geprüft, inwieweit technische Lösungen, z.B. selbsttätige Schieberklappen [12], das Kanalnetz gegen den Hochwassereinfluss schützen. In einigen Fällen stellt sich die Frage, inwieweit die großen Regenwassermengen bei Starkregenereignissen im Kanalnetz abgeschlagen werden können, wenn zeitgleich im Vorfluter ein Hochwasser vorliegt.

Der Einsatz mobiler Systeme zum Hochwasserschutz (Hochwasserwände, Sandsäcke, etc.) können ggf. auch bei Starkregenereignissen eingesetzt werden. Insbesondere an kleinen Gewässern, die schnell durch ein Starkregenereignis anschwellen können, sollte der Einsatz mobiler Systeme mit der Abteilung „Hochwasserschutz“ abgesprochen werden. Je nach Aufgaben und Zuständigkeiten des eigenen Abwasserbetriebes können auch eigene mobile Systeme beschafft und in Notsituationen eingesetzt werden. Der Kanalbetrieb Detmold besitzt eine Sandsackfüllmaschine (vgl. Abbildung 8, rechts), damit bei Hochwasser der Werre schnell ein temporärer Hochwasserschutzwall aus Sandsäcken aufgestellt werden kann [6].

Abbildung 8: Schieberdrehmaschine, Beispiel Emmerich am Rhein (links) [9], Sandsackfüllmaschine, Beispiel Detmold (rechts) [6]

5.1.8 Regelmäßige Übungen zu Notfalleinsätzen und Verhalten bei Starkregen durchführen

Übungen zu Notfalleinsätzen und gezieltes Verhalten bei Starkregen haben die beteiligten Kanalbetriebe bisher selten regelmäßig durchgeführt. Vereinzelt waren Kanalbetriebe an Übungen mit Ordnungsamt und Feuerwehr beteiligt. Auch wurden dezernatsübergreifende Starkregenübungen durchgeführt mit dem primären Ziel, inwieweit die Meldewege und Zuständigkeiten funktionieren. Die Übungen wurden vom Ordnungsamt organisiert. In Zukunft sollten mehr Übungen durchgeführt werden, um sich bestmöglich auf Starkregenereignisse vorzubereiten. Dabei sind großangelegte Übungen mit meh-

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

reren Dezernaten sinnvoll, um die beteiligten Personen und die Abläufe besser kennenzulernen. Jedoch sollten ebenfalls Übungen im Kanalbetrieb durchgeführt werden, insbesondere zur Sensibilisierung des Betriebspersonals. Denn bei Starkregenereignissen wird auch das erfahrene Betriebspersonal vor neue Herausforderungen und Gefahren gestellt, die auf keinen Fall unterschätzt werden sollten.

Hilfreich ist es, einen „Runden Tisch“ oder „Arbeitskreis“ in der Stadtgemeinschaft zu gründen, bei dem sich die beteiligten Akteure in regelmäßigen Abständen über die Gemeinschaftsaufgabe Starkregenvorsorge austauschen können. Dabei ist darauf zu achten, dass die individuelle Auswahl der Ämter stark abhängig von den Strukturen der Stadtverwaltung ist.

Zu den beteiligten Akteuren gehören u.a.:

- Feuerwehr
- Ordnungsamt
- Tiefbauamt
- Baubetriebshof
- Straßenbaulastträger
- Stadtplanung
- Grünflächenamt
- Technisches Hilfswerk

Konkreter Gegenstand des Austausches können dann auch regelmäßige Übungen zur Vorbereitung auf die Krisensituation Starkregen sein, z.B. sind mobile Hilfsgeräte unter der Annahme, dass die Innenstadt beträchtlich unter Wasser steht, möglichst schnell in Bereitschaft zu bringen. In diesem Rahmen können auch alle weitergehenden organisatorischen Maßnahmen und Abstimmungen geübt werden, z.B. Einrichtung der Einsatzzentrale, Sicherstellung der Meldeketten sowie der Verpflegung der Einsatzkräfte oder auch die Verlegung von provisorischen „fliegenden Leitungen“ für Pumpeneinsätze durch örtliche Landwirte.

5.2 Sofort-Maßnahmen ab Vorhersage eines Unwetterereignisses

Wird eine Unwetterwarnung über das installierte Wetterinstrument (vgl. Kapitel 5.1.4) veröffentlicht, so wird überprüft, inwieweit die Unwetterwarnung relevant für den eigenen Kanalbetrieb ist. Ggf. wird die Unwetterwarnung mit weiteren Wetterdiensten verglichen und die Einstufung in der Gemeinde abgefragt, z.B. Ordnungsamt/Feuerwehr. Denn die Erfahrungen der Kanalbetriebe zeigen, dass nach großräumigeren Unwetterwarnungen oftmals kein Starkregenereignis in der eigenen Ortslage folgt, wodurch eine Abschätzung für Sofort-Maßnahmen ab Vorhersage eines Unwetterereignisses oft schwierig ist. Dabei erfolgt die Warnung der Bevölkerung durch die Gemeinden gemeinsam mit dem Kreis (nach § 3 Abs. 1 und § 4 Abs. 1 BHKG [86]).

Der Kanalbetrieb ist auch außerhalb der Dienstzeit immer handlungsfähig und dienstbereit, um geeignete Maßnahmen durchzuführen. Wird eine Unwetterwarnung überprüft und als relevant eingestuft, wird im Bedarfsfall die verstärkte Bereitschaft (vgl. Kapitel 5.1.3) aktiviert und koordiniert. Mitarbeiter aus dem Kanalbetrieb und vorgesetzte Mitarbeiter aus der Verwaltung werden zusätzlich in Bereitschaftsdienst/Rufbereitschaft

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

versetzt. Eine schnelle Lagebesprechung mit allen Bereitschaftsmitarbeitern wird am Betriebshof bzw. über Telefon geführt.

In der Warnphase für ein Starkregenereignis werden vom Bereitschaftsdienst vorsorglich die Kontroll- und Wartungsarbeiten aus der Kontrollliste für Sofort-Maßnahmen (vgl. Kapitel 5.1.5 und 6.6) durchgeführt, die eine hohe Relevanz für die Starkregenvorsorge haben und die Funktion der Abwasseranlagen bei Starkregen sichern sollen. Die Kontrolllisten und Tourenpläne sollten möglichst allen beteiligten Mitarbeitern zugänglich sein, z.B. Hinterlegung in Einsatzfahrzeugen oder EDV-Mobilgeräten. Die durchgeführten Arbeiten können in der Kontrollliste durch einfaches Abhaken dokumentiert werden.

5.3 Sofort-Maßnahmen in der Bewältigung der Nothilfe-Situation

Tritt tatsächlich ein Starkregenereignis ein, so sind auftretende Störfälle zu dokumentieren und nach ihrer Priorität einzustufen. In Krisen und Nothilfe-Situationen hat es sich beim Kanalbetrieb Detmold bewährt, wenn eine für alle Berechtigten einsehbare und beschreibbare „Aufgaben- bzw. Vorgangsliste“ erstellt werden kann, z.B. in einem elektronischen System (Outlook etc.) [6]. So können mehrere Kolonnen die Notfälle an verschiedenen Orten abgestimmt bearbeiten und Doppeleinsätze vermieden werden. Die Störfälle von Betriebspunkten werden über die Datenfernübertragung an die zuständigen Mitarbeiter übermittelt. Die eingehenden Störfälle werden gesammelt und mit Hilfe der Gefährdungsanalysen für Bauwerke (vgl. Kapitel 5.1.6 und 6.7) priorisiert bearbeitet.

Der Eingang von externen Notrufen (Feuerwehr, Bürger) und der Bearbeitungsstand werden ebenfalls in der o.g. Aufgaben- bzw. Vorgangsliste dokumentiert. Ziel ist die koordinierte Abarbeitung und die Information über den Stand der Arbeiten auch für andere Institutionen, wie z.B. Feuerwehr, Ordnungsamt oder THW.

In der Krisensituation wird ein „Meldekopf“ eingerichtet, der die Gesamtlage für den Kanalbetrieb möglichst umfassend ermittelt und ggf. auch im Kontakt zu der Einsatzleitstelle der Feuerwehr und des Ordnungsamtes steht. Falls notwendig wird ein Mitarbeiter des Abwasserbetriebes zur Feuerwehrleitstelle entsandt, um dort als kommunaler Entwässerungs-Experte den Krisenstab beraten zu können (vgl. Kapitel 4.4).

Falls die Arbeiten an den eigenen Betriebspunkten und dem Kanalnetz und die Kapazitäten es erlauben, können Hilfseinsätze nach Anforderung durchgeführt werden, z.B. Feuerwehr: Leerpumpen von überfluteten Kellern (öffentlich/privat) mit mobilen Pumpen oder Ortung von geeigneten Einleitungsstellen für Pumpwasser, Ordnungsamt/Polizei: Schlammentfernen von Straßen mit Hochdruck-Spülwagen.

Sollten neben der Bearbeitung der Störfälle personelle Kapazitäten aus der Bereitschaft verbleiben, können neuralgische Punkte das Kanalnetzes, wie z.B. Rechen und Straßenabläufe oder auch aus den Betriebserfahrungen oder hydraulischen Berechnungen bekannte „fliegende“ Schachtabdeckungen, abgefahren und falls notwendig gewartet und gereinigt werden. Fehlende Straßenroste und Schachtabdeckungen werden wieder eingesetzt oder abgesperrt.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

5.4 Organisatorische Nachsorge-Maßnahmen

Nach einem Starkregenereignis werden Störfall- und Notfallplan, Dienst- und Betriebsanweisungen überprüft und ggf. optimiert. Dazu gehören die Überprüfung der Zuständigkeiten und Erreichbarkeiten innerhalb des Abwasserbetriebes aber auch zu anderen Dezernaten und ggf. Fremdfirmen sowie die Überprüfung der durchgeführten Maßnahmen und in der Vorsorge erstellten Dokumenten. Somit fließt die Nachsorge in die Vorsorgemaßnahmen ein.

Störungen und Reparaturen an Abwasseranlagen werden dokumentiert und in einem Störfallkataster gesammelt (vgl. Kapitel 6.9). Die Ursache der Störungen (z.B. Wassermengen, Stromausfall) wird recherchiert und mit dokumentiert. Notfälle im Stadtgebiet, die bei anderen Dezernaten eingegangen sind, werden ebenfalls aufgenommen und dokumentiert. Insbesondere die Einsätze der Feuerwehr werden gesichtet und mit den eigenen Einsätzen und den Betriebspunkten abgeglichen. Zudem kann in der Stadtgemeinschaft eine Internetplattform entwickelt werden, in der Bürger ihre Erfahrungen (z.B. mit Fotos und/oder Videos) weitergeben können. Auch Informationen von Wasserverbänden und Kläranlagen sowie Regenschreibern sollten dokumentiert werden.

In kurzen Klausurbesprechungen werden die Erfahrungen des Betriebspersonals aufgenommen, um nach größeren Starkregenereignissen möglichst viel aus den Ereignissen zu lernen. Insbesondere wird besprochen, inwieweit die durchgeführten Kontroll- und Wartungsarbeiten (vgl. Kapitel 5.1.5 und 6.6) die hydraulische Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes sicherstellen oder verbessern konnten. Bei Ausfall von Betriebspunkten und daraus resultierenden Schäden wird die Priorisierung für Bauwerke (vgl. Kapitel 5.1.6 und 6.7) erneut diskutiert und abgestimmt.

In einer schriftlichen Dokumentation werden sämtliche Analyseergebnisse aus der Überprüfung der geleisteten Vorsorge zusammengestellt und das Optimierungspotenzial herausgearbeitet (vgl. Kapitel 6.9). Die Dokumentation wird auch an weitere beteiligte Dezernate (z.B. Feuerwehr, Tiefbauamt, Straßenbaulastträger) zur Information weitergeben.

5.5 Weitergabe der Beratungskompetenz

Sämtliche im Starkregenfall benötigten mobilen Geräte, Fahrzeuge, Nothilfe-Werkzeuge und sonstige, relevanten Kapazitäten können in einem „Nothilfepass“ dargestellt werden, damit für sämtliche Nutzer im Notfall die relevanten Informationen schnell vorliegen (vgl. Kapitel 6.8) und im Gemeindekreis bekannt gemacht bzw. ausgetauscht werden können, zum Beispiel:

- mobile Pumpen,
- Notstromgeräte,
- Sandsackfüllanlagen,
- Absperrblasen,
- Hochdrückspül- und saugfahrzeuge,
- Baustellenfahrzeuge und -geräte,
- Absperrmaterial,
- Verkehrsschilder.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Nutzer der Informationen sind Mitarbeiter aus benachbarten Abwasserbetrieben, aber auch Mitarbeiter von z.B. Feuerwehr und Baubetriebshof aus der eigenen Gemeinde.

Betriebserfahrungen über Notwasser- und Fließwege, Überflutungspunkte, Barrieren und Retention im Stadtgebiet werden schriftlich verfasst und aufgelistet. Sämtliche gesammelten Informationen werden in einer Karte dargestellt und anderen Dezernaten zur Verfügung gestellt. Feuerwehren und Rettungsdienste können mit diesen Daten ihre Rettungswege im Starkregenfall abstimmen. Die Stadtplanung kann die Karten nutzen, um bei Neubauprojekten frühzeitig den notwendigen Überflutungsschutz mit einplanen zu können. Die Informationen können zum großen Teil aus den betriebsintern erstellten Dokumenten (z.B. Kontroll- und Wartungsliste vgl. Kapitel 6.6, Prioritätenliste vgl. Kapitel 6.7) entnommen werden. Der Kartentyp (GIS, 2D-Modellierung, etc.) ist abhängig von den bereits in der eigenen Gemeinde vorhandenen Datengrundlagen.

Mit Hilfe der Listung gefährdeter Ortslagen können u.a. folgende dezernatsübergreifende Maßnahmen durchgeführt werden:

- Nach Abstimmung mit Straßenbaulastträger und Grünflächenamt die gezielte Ableitung von Oberflächenwasser in ungefährdete Freiflächen (zur Retention bzw. Versickerung) durch Absenkung der Bordsteine oder durch Anlage von Fließrinnen forcieren - oftmals sind dies Einzelfallentscheidungen abhängig von den Zuständigkeiten in der Gemeinde [8, 9].
- Die Passierbarkeit von Unterführungen ist bei seltenem oder extremem Starkregen häufig eingeschränkt, wodurch zum Teil wichtige Rettungswege blockiert sein können. Um der Feuerwehr die Einschätzung zu ermöglichen, ob die Wattiefe ihres Fahrzeugs erreicht ist, wird hierzu eine Pegellatte in einer wichtigen Unterführung angebracht [8].
- Ist der Abwasserbetrieb nicht für die Reinigung von Straßenabläufen zuständig (vgl. Kapitel 6.6), ist es sinnvoll für den Bereich der Straßenunterhaltung eine Liste prekärer Straßenabläufe aus Sicht des Kanalbetriebes zusammenzustellen. Ggf. werden auch Unterstützungsleistungen durch den Kanalbetrieb bei Unwettervorhersagen für die Kontrolle und Reinigung von Straßenabläufen vorgeschlagen und abgestimmt.
- Auch für den Bereich der Grundstücksentwässerung werden Informationen zusammengestellt und an die zuständigen Mitarbeiter weitergeleitet. Dazu gehört u.a. die Weitergabe von Kenntnissen über Überflutungspunkte im Stadtgebiet mit Hinweisen zu Objektschutzmaßnahmen und Rückstauschutz auf Grundstücken. Insbesondere Kenntnisse des Kanalbetriebes aufgrund von Hilfsleistungen auf privaten Grundstücken (bspw. Keller auspumpen bei fehlendem Rückstauschutz) werden weitergeben.

5.6 Fazit

Es zeigte sich, dass eine erfolgreiche Umsetzung von Starkregenmanagement-Maßnahmen im Kanalbetrieb i.d.R. weniger abhängig ist von der Organisationsform des Abwasserbetriebes oder der Zuständigkeiten des Kanalbetriebes in der Gemeinde, sondern dass der wesentliche Faktor für eine erfolgreiche Umsetzung die Einbindung des Betriebspersonals in die Maßnahmenplanung und -durchführung ist. Insbesondere

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

die Workshops mit dem Betriebspersonal haben nach Aussagen der Lenkungskreisteilnehmer zu einer Sensibilisierung des Personals geführt und die Mitarbeit in der Vorsorge gestärkt.

Zudem ist die Kommunikation zwischen Kanalbetrieb/Abwasserbetrieb mit den weiteren Dezernaten/Ämtern und auch externen Dienstleistern der zweite wesentliche Faktor für ein funktionierendes Starkregenmanagement in der Gemeinde. Der regelmäßige Austausch hilft bei der Organisation und Abstimmung von Maßnahmen zur Starkregenvorsorge. „In Krisen Köpfe kennen“ ist das Credo für eine funktionierende Bewältigung von Starkregenereignissen im Stadtgebiet.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

6 Arbeitshilfen: Starkregen-Check Kanalbetrieb

Im Starkregen-Check Kanalbetrieb werden die Standardaufgaben im Kanalbetrieb (vgl. Kapitel 4) sowie die darüber hinaus gehenden Aufgaben in der Starkregenvorsorge (vgl. Kapitel 5) erfasst, auf Übereinstimmung mit den Zielen geprüft und dann weiter optimiert und fortentwickelt.

Um den Starkregen-Check im Kanalbetrieb durchzuführen, wurden im Forschungsprojekt Arbeitshilfen entwickelt. Eine Checkliste „Starkregenmanagement im Kanalbetrieb“ führt sämtliche Maßnahmen auf, die Kanalbetriebe zur Starkregenvorsorge bisher umsetzen. Das zugehörige „Basic Manual“, welches deckungsgleich zur Checkliste gegliedert ist, gibt weitergehende organisatorische Hinweise und Erläuterungen zu den in der Checkliste aufgeführten Maßnahmen. Weiterhin wurden im Forschungsvorhaben verschiedene Musterdokumente wie Störfall- und Notfallplan, Meldewege und Ablaufpläne, Nothilfe-Pass erarbeitet. Nachfolgend werden diese Arbeitshilfen im Einzelnen vorgestellt.

6.1 Checkliste „Starkregenmanagement im Kanalbetrieb“ und Basic Manual

Die Checkliste „Starkregenmanagement im Kanalbetrieb“ bündelt Maßnahmen zur organisatorischen Umsetzung der Starkregenvorsorge im Kanalbetrieb (vgl. Tabelle 6). Die Checkliste basiert auf den Anforderungen der europäischen Normung, der landesrechtlichen Gesetzgebung sowie den Erfahrungen mit bereits umgesetzten Maßnahmen aus der Praxis. Die Checkliste wurde im Forschungsvorhaben mit den beteiligten Kanalbetrieben aus dem Kommunalen Netzwerk Abwasser abgestimmt. Sie soll einen Überblick zu den wichtigsten organisatorischen und betrieblichen Maßnahmen in chronologischer Reihenfolge geben, die im Starkregenfall im Kanalbetrieb abgearbeitet und dokumentiert werden können.

Mit der Checkliste wird der Stand der Umsetzung von organisatorischen Prozessen und Maßnahmen im Kanalbetrieb für folgende Bereiche erfasst:

- Standardaufgaben im Starkregenrisikomanagement
  nach SüwVO Abw und Betriebserlass NRW
- Vorsorge-Maßnahmen für seltene und extreme Starkregen
- Sofort-Maßnahmen ab Vorhersage eines Unwetterereignisses
- Sofort-Maßnahmen in der Bewältigung der Nothilfe-Situation
- Organisatorische Nachsorge-Maßnahmen
- Beratungskompetenz in kommunales Starkregenrisiko-Management einbringen

Die Checkliste kann dem Kanalbetrieb somit zur Vorbereitung auf Starkregenereignisse sowie zur Bewältigung möglicher Krisensituationen im Starkregenfall dienen. Es werden auch Maßnahmen erfasst, welche über die Pflichtaufgaben der kommunalen Abwasserbetriebe hinausgehen, insbesondere der letzte Punkt in der o.a. Liste umfasst die Weitergabe der Beratungskompetenzen des Kanalbetriebes in die Stadtgemeinschaft.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Tabelle 6: Checkliste „Starkregenmanagement im Kanalbetrieb“

Checkliste „Starkregenmanagement im Kanalbetrieb“– offene Liste		
Nr.	Maßnahme	Erledigt
S	**Standardaufgaben im Starkregenrisikomanagement nach SüwVO Abw und NRW-Betriebserlass**	
1.	Selbstüberwachung umsetzen und dokumentieren (vgl. § 5 Abs. 1 SüwVO Abw)	
2.	Mobile Geräte und Nothilfe-Werkzeuge einsatzbereit halten (vgl. § 3 (2), § 5 Betriebserlass)	
3.	Zuständigkeiten und Kontaktlisten klären (vgl. § 4 (2) SüwVO Abw; § 3 (2) Betriebserlass)	
4.	Bereitschaftsdienst aktivieren und koordinieren (vgl. § 3 Abs. 2 Betriebserlass)	
5.	Inaugenscheinnahme der Betriebspunkte nach Starkregen (vgl. § 4 (2) Betriebserlass)	
I.	**Vorsorge-Maßnahmen für seltene und extreme Starkregen**	
1.	Übergeordnete Katastrophenschutzpläne im Kanalbetrieb kommunizieren	
2.	Störfall- u. Notfallplan, Dienst- u. Betriebsanweisung, Gefährdungsbeurteilung erstellen	
3.	Verstärkten Starkregen-Bereitschaftsdienst organisieren	
4.	Instrument der Wettervorhersage installieren und einführen	
5.	Kontrollliste für Sofort-Maßnahmen bei Unwetterwarnungen einführen	
6.	Betriebliche Gefährdungsanalyse mit Priorisierung der Bauwerke, Abgleich Starkregenkarte	
7.	Abstimmung mit dem Hochwasserschutzplan durchführen	
8.	Regelmäßige Übungen zu Notfalleinsätzen und Verhalten bei Starkregen durchführen	
IIa.	**Sofort-Maßnahmen ab Vorhersage eines Unwetterereignisses**	
1.	Unwetterwarnung überprüfen, ggf. mit anderen Vorhersagen vergleichen	
2.	Verstärkten Starkregen-Bereitschaftsdienst aktivieren und koordinieren	
3.	Checkliste priorisierter Kontroll- und Wartungsarbeiten abarbeiten	
IIb.	**Sofort-Maßnahmen in der Nothilfe-Situation (während/kurz nach Unwetterereignis)**	
4.	Störfälle priorisieren und bearbeiten	
5.	Kommunikation mit Feuerwehrleitstelle herstellen, ggf. abgestimmte Hilfseinsätze leisten	
6.	Neuralgische Punkte des Kanalnetzes inspizieren, falls erforderlich warten und reinigen	
III	**Organisatorische Nachsorge-Maßnahmen**	
1.	Störfall- und Notfallplan, Dienst- und Betriebsanweisungen überprüfen und ggf. optimieren	
2.	Störfallkataster zur Entwässerungsanlage (z.B. Straßenablauf) erstellen und aktualisieren	
3.	Notfälle im Stadtgebiet archivieren, insbesondere auch Feuerwehreinsätze	
4.	Erfahrungen der eingesetzten Mitarbeiter sammeln und bewerten	
5.	Gemeinsame Dokumentation der geleisteten Vorsorge und daraus Optimierungen ableiten	
B	**Beratungskompetenz in kommunales Vorsorge-Management einbringen**	
1.	Not-Hilfepass und Ressourcenlisten zusammenstellen und veröffentlichen	
2.	Listen/Risikokarten gefährdeter Ortslagen, Fließ-, Notwasserwege, Barrieren, Retention nach Betriebserfahrung erstellen und für andere Dezernate schriftlich verfassen	
3.	Straßenplanung über prekäre Straßenabläufe (Schwerpunktliste) informieren – ggf. Unterstützungsleistungen bei Kontrolle und Reinigung abstimmen	
4.	Hinweise zu Materialien zur Starkregen-Bürgerinformation und -beratung einbringen	

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Die Abwasserbetriebe, und darunter auch der Kanalbetrieb, sind aufgrund ihrer Aufgabenfelder Kompetenzträger und können entscheidendes Fachwissen über Kanalnetz und Oberflächenabflüsse einbringen und auch beratende Funktionen einnehmen. Zu den Beratungskompetenzen gehören u.a. Betriebserfahrungen zu Überflutungsschwerpunkten, Notwasserwegen, Barrieren und Retention im Stadtgebiet. Diese Informationen und Daten können in einfachen Listen oder auch in GIS-basierten Karten bzw. auch als Inhalte von Starkregenrisikokarten aufbereitet werden.

Feuerwehren und Rettungsdienste können mit diesen Daten ihre Rettungswege im Starkregenfall abstimmen. Die Stadtplanung kann die Karten nutzen, um bei Neubauprojekten frühzeitig den notwendigen Überflutungsschutz mit einplanen zu können. Auch der Straßenbaulastträger kann durch den Kanalbetrieb über prekäre Straßenabläufe im Starkregenfall informiert werden. Somit trägt der Kanalbetrieb wesentlich zur kommunalen Überflutungsvorsorge bei, sodass der Informationsaustausch des Kanalbetriebes zu anderen Dezernaten als Bestandteil der Checkliste aufgenommen wurde.

Ziel der Checkliste ist die chronologische Bündelung von Maßnahmen von der Vorsorge bis zur Nachsorge von Starkregenereignissen. Die rechte Spalte „Erledigt“ soll den Überblick erleichtern, welche Maßnahmen bereits durchgeführt wurden und welche noch zu erledigen sind, um im Stressfall wichtige Maßnahmen in der richtigen Reihenfolge abzuarbeiten und keine Maßnahmen zurückzulassen.

6.2 Basic Manual zur Checkliste „Starkregenmanagement im Kanalbetrieb“

Das Basic Manual dient als textliche Ausführung und Erläuterung der Maßnahmen und Dokumente aus der zuvor dargestellten Checkliste „Starkregenmanagement im Kanalbetrieb“. Das Basic Manual in Verbindung mit der Checkliste „Starkregenmanagement im Kanalbetrieb“ ist als **Rechte- und Pflichtenkatalog** zu verstehen, da es sowohl die Standardaufgaben aufzeigt als auch Hinweise gibt auf besondere Maßnahmen und Leistungen der Kanalbetriebe. Gegenstand des Basic-Manuals sind die einfachen betrieblichen und organisatorischen Maßnahmen zur Starkregenvorsorge, die im Kanalbetrieb umgesetzt werden können.

Grundlage für die Erstellung des Basic-Manuals sind die ausgewerteten Informationen über die in Kanalbetrieben eruierten Maßnahmen der Starkregenvorsorge. Mit den Projekteilnehmern aus dem KomNetAbwasser wurden die Maßnahmen priorisiert und das Basic Manual abgestimmt.

Die im Basic Manual beschriebenen Maßnahmen können u.a. mit Hilfe des Muster-Störfall- und Notfallplanes umgesetzt werden. Der Störfall- und Notfallplan beinhaltet Musterdokumente zu:

- Meldewegen,
- Abläufen,
- Kontrollen und
- Prioritäten

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

in der Starkregenvorsorge im Kanalbetrieb. Das Basic Manual mit dem Muster-Störfall- und Notfallplan dient somit als universale Vorlage für eine individuelle Bearbeitung und Erstellung von Maßnahmen und Dokumenten zur Starkregenvorsorge im Kanalbetrieb.

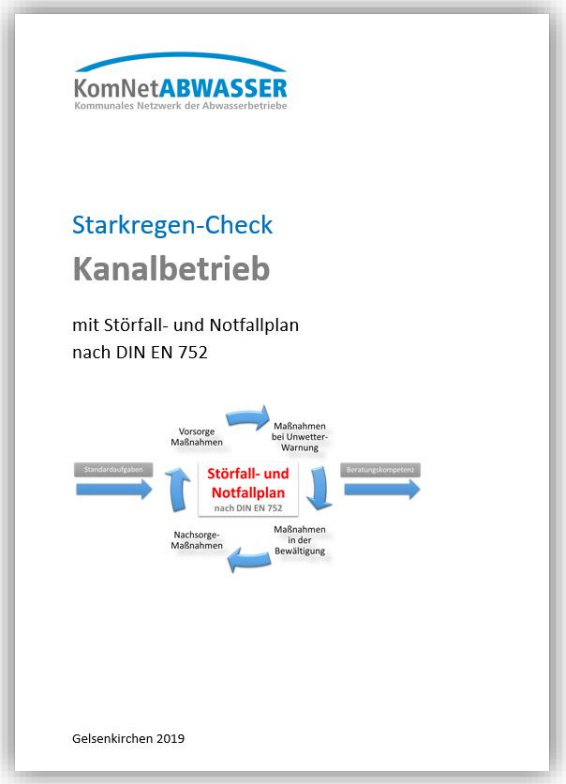


Abbildung 9: „Basic Manual" mit deckungsgleicher Gliederung zur „Checkliste Starkregenmanagement im Kanalbetrieb"

6.3 Störfall- und Notfallplan

In Krisensituationen wie im Falle eines Starkregenereignisses wird von den Verantwortlichen schnelles und situationsgerechtes Handeln erwartet. Dabei stehen den Verantwortlichen nur begrenzte Ressourcen zur Verfügung, die es optimal einzusetzen gilt, um den unterschiedlichsten Situationen zu begegnen. Ein erfolgversprechendes Krisenmanagement bedarf daher einer intensiven Vorbereitung [97, 98].

Die DIN EN 752 sieht im Rahmen des integralen Siedlungsentwässerungsmanagements die Entwicklung eines Maßnahmenplans vor, der unter Berücksichtigung zukünftiger Bedingungen die hydraulische, umweltrelevante, bauliche und betriebliche Leistungsfähigkeit des Kanalsystems sicherstellen soll. Ein Teil dieses Maßnahmenplans ist der Störfall- und Notfallplan [76]. Dieser sollte Informationen und Maßnahmen für Krisensituationen enthalten. Als mögliche Zwischenfälle werden in der Norm unter anderem kanalinduzierte Überflutungen, der Ausfall von Pumpenanlagen und Auswirkungen anderer Überflutungsarten auf das System genannt. Nach DIN EN 752 [76] werden als Bestandteile eines solchen Störfall- und Notfallplans empfohlen:

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

- Organisation des Krisenmanagements
- Einzelheiten für Notfälle
- Geschätzter Zeitaufwand zur Einleitung von Maßnahmen (in allgemeiner Form)
- Liste der zu benachrichtigenden Personen
- Standort der verfügbaren Einsatzmittel (Personal, Fahrzeuge, Ausrüstung, Material)
- Vorgehensweisen (einschließlich Schutz der aufnehmenden Gewässer und Kläranlagen)

Im Forschungsvorhaben wurde ein Muster-Störfall- und Notfallplan entwickelt (vgl. Anlage1: Basic Manual). Die Inhalte und Erläuterungen des Störfall- und Notfallplans orientieren sich außer an den Empfehlungen der DIN EN 752 auch an den im Rahmen des Forschungsvorhabens ausgewerteten Betriebserfahrungen der Kanalbetriebe mit Starkregenereignissen sowie den Erfahrungen anderer Abwasserbetriebe aus dem Kommunalen Netzwerk der Abwasserbetriebe. Inhalte aus Umweltalarmplänen der im Forschungsvorhaben beteiligten Kreise und kreisfreien Städte fließen ebenfalls in die Ausarbeitung ein [99, 100, 101].

Der Störfall- und Notfallplan ist in einen einleitenden, beschreibenden Teil mit Erreichbarkeiten und Muster-Dokumenten in den Anlagen aufgeteilt. Der allgemeine Teil gliedert sich auf in:

- Anwendungshinweise
- Sofort- und Folgemaßnahmen
- Erreichbarkeitsverzeichnis

Die Anwendungshinweise beschreiben einleitend den Zweck, die inhaltliche Aufteilung und die Grundlagen des Störfall- und Notfallplans.

In den Sofort- und Folgemaßnahmen werden Erläuterungen von Sofortmaßnahmen ab der Vorhersage und zur Bewältigung eines Starkregenereignisses sowie Folgemaßnahmen zur Nachsorge nach einem Ereignis beschrieben. Insbesondere sind die Dienstzeiten im Plan zu fixieren. Hintergrund sind die unterschiedlichen Abläufe und Personalkapazitäten des Kanalbetriebes innerhalb oder außerhalb der Dienstzeiten.

Das Erreichbarkeitsverzeichnis enthält wichtige Kontaktdaten für die Bewältigung von Starkregenereignissen, in Form von Ansprechpartnern und deren dienstlichen und ggf. privaten Telefon- und Mobilfunknummern. Die Kontaktdaten der zuständigen Vorgesetzten und der Mitarbeiter des Kanalbetriebs und seiner übergeordneten Verwaltung sind darin dargestellt. Ergänzend können nach Absprache und Zustimmung der Mitarbeiter des Kanalbetriebs ggf. die privaten Kontaktdaten mit aufgenommen werden, um eine Erreichbarkeit zur Unterstützungsleistung für extreme Notsituationen zu ermöglichen. Um in der Bewältigung von Starkregenereignissen Maßnahmen schnell koordinieren und durchführen zu können, sind die Kontaktdaten des städtischen Ordnungsamtes und der Leitstelle Feuerwehr sowie der Kreisleitstelle ebenfalls aufgeführt. Ergänzt werden die je nach Schadensfall notwendigen Kontaktdaten von Versorgungsunternehmen, dem Technischen Hilfswerk (THW), ggf. eines Wasserverbands als Betreiber von Kläranlagen, relevanten Indirekteinleitern sowie die von dem Abwasserbetrieb

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

beauftragten Dienstleister mit Jahresverträgen und Rufbereitschaften (z.B. Tiefbaufirmen, Firmen mit Spül- und Saugfahrzeugen).

Kontaktdaten für die Nachsorge von Starkregenereignissen können aus den aktuellen Umweltalarmplänen oder vergleichbaren Dokumenten des jeweiligen Kreises bzw. der kreisfreien Städte entnommen werden. Diese Katastrophenschutzpläne werden in der Regel alle zwei Jahre durch die zuständigen Stellen aktualisiert. Bei Änderungen ist eine entsprechende Anpassung im Erreichbarkeitsverzeichnis des Störfall- und Notfallplans durch die Kanalbetriebe vorzunehmen [99, 100]. Der Störfall- und Notfallplans ist zunächst für die interne Verwendung im Kanalbetrieb vorgesehen. Die Weitergabe an andere Ämter/Dezernate innerhalb der kommunalen Verwaltung sollte mit den entsprechenden Vertretern kommuniziert und diskutiert werden.

Logo der Stadt / des Betriebes

neutral unabhängig gemeinnützig

Muster-Stadt

Muster-Betrieb

Störfall- und Notfallplan

zur Bewältigung von

Starkregenereignissen

- im Kanalbetrieb -

Muster-Betrieb
Muster-Anschrift

Muster-Stadt, Datum

MUSTER

Logo der Stadt / des Betriebes

Muster Störfall- und Notfallplan

Inhaltsverzeichnis Seite

1. ANWENDUNGSHINWEISE 3
2. SOFORT- UND FOLGEMAßNAHMEN 4
3. ERREICHBARKEITSVERZEICHNIS 5
4. ANLAGEN ZUM STARKREGEN-STÖRFALL- UND NOTFALLPLAN 8
   1. MELDEWEG INNERHALB DER DIENSTZEIT 9
   2. MELDEWEG AUßERHALB DER DIENSTZEIT 10
   3. ABLAUFPLAN INNERHALB DER DIENSTZEIT 11
   4. ABLAUFPLAN WETTERWARNUNG INNERHALB DER DIENSTZEIT, STARKREGENEREIGNIS AUßERHALB DER DIENSTZEIT 12
   5. ABLAUFPLAN AUßERHALB DER DIENSTZEIT 13
   6. KONTROLLLISTE: VORSORGE UND NACHSORGE BEI STARKREGENEREIGNISSEN 14
   7. PRIORITÄTENLISTE: BEWÄLTIGUNG VON STARKREGENEREIGNISSEN 15
   8. NOTHILFEPASS ZU FAHRZEUGEN, GERÄTEN UND PERSONAL 16
   9. MELDEBOGEN FÜR STARKREGENEREIGNISSE 17
   10. SOFORT-HILFE-CHECKLISTE FÜR DEN KANALBETRIEB BEI STARKREGEN 19

MUSTER

Abbildung 10:„Störfall- und Notfallplan“ nach DIN EN 752

Einen weiteren Teil des Störfall- und Notfallplans bilden die im Forschungsvorhaben erstellten Muster-Dokumente in der Anlage des Störfall- und Notfallplans. Die Muster-Dokumente werden in den nächsten Kapiteln einzeln beschrieben.

6.4 Meldewege

Besonders in einer Krisensituation sind funktionsfähige und belastbare Meldewege entscheidend, um eine effiziente Informationsweitergabe zu sichern und somit die umgehende Umsetzung der in der Vorsorge geplanten Bewältigungsmaßnahmen einzuleiten [97]. Die Meldewege im Störfall- und Notfallplan Kanalbetrieb (innerhalb und außerhalb der Dienstzeit, vgl. Abbildung 11) beziehen sich im Kern auf die Strukturen des Kanalbetriebes und Abwasserbetriebes mit den Schnittstellen zu anderen Ämtern/Dezernaten

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

(z.B. Feuerwehr, Ordnungsamt). Bedingt durch die individuellen Organisationsstrukturen der Gemeinden und auch der Abwasserbetriebe ist die Erstellung eines allgemeingültigen Meldeweges jedoch nicht möglich. Daher dienen die Muster-Meldewege in der Anlage als exemplarische Beispiele, die individuell anzupassen sind.

Die Muster-Meldewege (innerhalb und außerhalb der Dienstzeit) sind in drei Bereiche aufgeteilt, welche farblich voneinander abgegrenzt sind und die unterschiedlichen Starkregen darstellen:

- Grün: Kleineres Starkregenereignis
  Die Ausmaße des Ereignisses sind innerhalb des Abwasserbetriebs bearbeitbar.
- Gelb: Mittleres Starkregenereignis
  Die Unterstützung des Abwasserbetriebs durch zusätzliche Kräfte anderer Organisationseinheiten z.B. Baubetriebshof ist zur Bewältigung des Ereignisses notwendig. Auch der Abwasserbetrieb kann in diesem Ereignis Hilfsleistungen für andere Organisationseinheiten durchführen.
- Rot: Großschadensereignis
  Das Ereignis ist mit den verfügbaren, kommunalen Mitteln nicht mehr beherrschbar und die Einberufung eines Krisenstabs ist notwendig.

Der Übergang zwischen den einzelnen Bereichen ist während eines Starkregenereignisses fließend und eine klare Abgrenzung, wann der Übertritt in die nächste Stufe zu erfolgen hat, ist daher nicht exakt möglich. Die handelnden Personen müssen sich hierbei austauschen und im Einzelfall entscheiden.

Noch vor dem tatsächlichen Eintritt eines Starkregenereignisses gehen bei der Feuerwehr amtliche Unwetterwarnmeldungen des DWD (meist über das Feuerwehr-Wetterinformationssystem FeWIS [102]) und beim Kanalbetrieb über den jeweils genutzten Unwetterwarndienst ein.

Eingehende Notrufe von Bürgern, sowie der Austausch weiterer Informationen über das Starkregenereignis werden auf horizontaler Ebene zwischen dem Kanalbetrieb und der Feuerwehr, aber auch dem Ordnungsamt idealerweise ausgetauscht und die erforderlichen Bewältigungsmaßnahmen zugeordnet.

Meldekopf innerhalb des Kanalbetriebs ist innerhalb der Dienstzeit die Leitung Kanalunterhaltung/Kanalbetrieb und außerhalb der Dienstzeit in der Regel der jeweilige Bereitschaftsführer. Gerade außerhalb der Dienstzeiten ist der vorrangige Weg der Informationsweitergabe innerhalb des Abwasserbetriebs auf die Rufbereitschaften begrenzt.

Bei einem kleineren Starkregenereignis (grüner Bereich) findet ein Informationsaustausch innerhalb des Kanalbetriebs statt. Durch die (Bereitschafts-) Leitung Kanalunterhaltung werden die für den Kanalbetrieb notwendigen Arbeiten angeordnet. Eine fortlaufende Meldung über die tatsächliche Lage vor Ort erfolgt durch das Betriebspersonal an den Vorgesetzten.

Bei dem Übergang in ein „mittleres“ Starkregenereignis (gelber Bereich) wird eine Lagemeldung an hierarchisch übergeordnete Stellen des Abwasserbetriebes (Linienorganisation, Dienstweg) gerichtet, welche ggf. mit einem Unterstützungsbegehren auch an

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

andere Organisationseinheiten verbunden sein kann. Unter anderen Organisationseinheiten sind bspw. das Tiefbauamt mit ggf. angeschlossenem städtischem Baubetriebshof, die Feuerwehr und das Ordnungsamt zu verstehen.

Droht ein Großschadensereignis (roter Bereich, Großeinsatzlage) wird der Leiter der kommunalen Verwaltung (politisch gesamtverantwortliche Person / Hauptverwaltungsbeamter: Oberbürgermeister bei kreisfreier Stadt, Landrat bei kreisangehöriger Stadt) informiert. Die Einberufung eines Krisenstabes wird durch diesen oder direkt durch die Feuerwehr veranlasst. Von diesem wird zur Unterstützung der ständigen Mitglieder des Stabes (SMS) eine Auswahl geeigneter ereignisspezifischer Expertenmitglieder des Stabes (EMS) getroffen, zu denen unter anderem auch die fachliche Leitung des Abwasserbetriebs gehören kann (Informationen zum Abwassernetz: „Wohin kann das Regenwasser gepumpt werden?“). Im Falle einer Großeinsatzlage werden entsprechend den Verwaltungsstrukturen weitere Behörden, wie die Untere Wasserbehörde, LANUV und Bezirksregierung, eingebunden [86].

Das Konzept für die Meldewege stellt einen grundsätzlichen Entwurf dar, welcher für jeden der Betriebe individuell angepasst und auf Grundlage von Betriebserfahrungen in Zukunft weiterentwickelt und fortlaufend aktualisiert werden sollte. Absprachen mit der Feuerwehr und anderen Ämtern/Dezernaten der kommunalen Verwaltung und soweit möglich bzw. zutreffend auch mit anderen Schnittstellen, wie bspw. Wasserverbänden als Betreiber von Kläranlagen, Versorgungsunternehmen und externen Dienstleistern, sollten ebenfalls darin einfließen.

Hintergrundinformation: Meldewege bei Großeinsatzlagen in der Gefahrenabwehr

Das nordrhein-westfälische Gesetz über den Brandschutz, die Hilfeleistung und den Katastrophenschutz (BHKG) enthält allgemeine Definitionen für die Einsatzlagen „Großeinsatzlage“ und „Katastrophe“. Je nach Situation kann ein Starkregenereignis die entsprechenden Kriterien erfüllen [86]. Die kreisfreien Städte bzw. Kreise melden gemäß dem Runderlass des Ministeriums des Innern „Meldungen an die Aufsichtsbehörden über außergewöhnliche Ereignisse im Brand- und Katastrophenschutz“ (Meldeerlass) der Aufsichtsbehörde o.g. genannten Einsatzlagen [103]. Weiterhin gibt der Runderlass „Krisenmanagement durch Krisenstäbe im Lande Nordrhein-Westfalen bei Großeinsatzlagen, Krisen und Katastrophen“ Hinweise zur Einberufung des zuständigen Krisenstabs und der Einsatzleitung. Auf Grundlage dieser und weiterer Gesetze und Runderlasse, bspw. der Feuerwehr-Dienstvorschrift 100 und dem Runderlass „Warnung und Information der Bevölkerung im Brand- und Katastrophenschutz“ (Warnerlass), sind die Meldewege für Großeinsatzlagen und Katastrophen beschrieben [104].

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

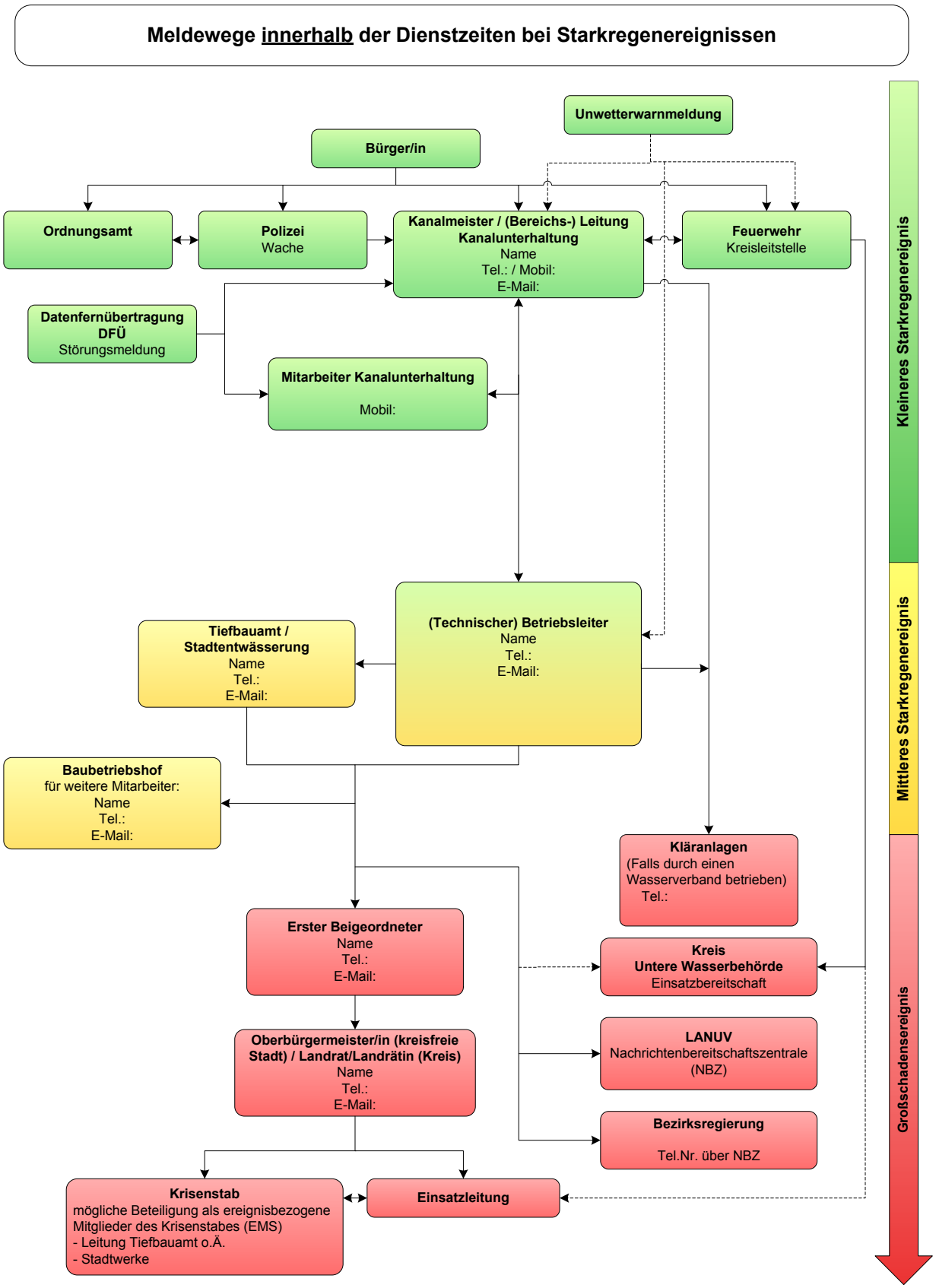


Abbildung 11: Beispielhafter Meldewege innerhalb der Dienstzeit

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

6.5 Ablaufpläne

Wird eine Unwetterwarnung durch den betriebsintern festgelegten Wetterdienst veröffentlicht, sind organisatorische und operative Entscheidungen zum weiteren Ablauf im Kanalbetrieb zu treffen. Dabei können in Bezug auf den Zeitpunkt des Eingangs einer Unwetterwarnung und den Eintritt eines Starkregenereignisses drei Ablaufpläne unterschieden werden:

- Ablaufplan 1: Unwetterwarnung und Starkregenereignis innerhalb der Dienstzeit
- Ablaufplan 2: Unwetterwarnung innerhalb der Dienstzeit, Starkregenereignis außerhalb der Dienstzeit
- Ablaufplan 3: Unwetterwarnung und Starkregenereignis außerhalb der Dienstzeit

Ein Ablaufplan zur Situation „Unwetterwarnung außerhalb der Dienstzeit, Starkregenereignis innerhalb der Dienstzeit“ scheint aus den Erfahrungen der beteiligten Kanalbetriebe nicht zielführend, da Unwetterwarnungen auch außerhalb der Dienstzeit über öffentliche Medien wahrgenommen werden können und innerhalb der Dienstzeit im Kanalbetrieb auf ein Starkregenereignis bestmöglich reagiert werden kann.

Die Ablaufpläne werden in Flussdiagrammen dargestellt. Zu beachten ist, dass die Handlungsabläufe stark von den Organisationsstrukturen innerhalb der Abwasserbetriebe und ihrer Kanalbetriebe, aber auch den Verknüpfungen zu weiteren städtischen Betrieben wie den Baubetriebshöfen abhängig sind und daher nicht allgemeingültig erstellt werden können. Daher sind die hier aufgeführten Ablaufpläne mit den dazugehörigen Beschreibungen als Muster-Ablaufpläne zu verstehen, die durch jeden Kanalbetrieb individuell angepasst werden müssen.

Ausgangspunkt aller drei Ablaufpläne ist der Eingang einer Unwetterwarnung bei dem Kanalbetrieb. Jedoch ist eine Starkregenvorankündigung keine Garantie für das tatsächliche Eintreten eines Starkregenereignisses. Alle Handlungsabläufe der drei Situationen vor dem in Rot dargestellten Bereich „Starkregenereignis tritt ein“ werden unabhängig von dem tatsächlichen Eintreten eines Starkregens durchgeführt. Erst das Eintreten eines Starkregens löst die nachfolgenden Handlungsabläufe aus.

Ablaufplan 1: Unwetterwarnung und Starkregenereignis innerhalb der Dienstzeit

Im Ablaufplan 1 erfolgen Vorsorge und Bewältigung des Starkregenereignisses innerhalb der Dienstzeit (vgl. Abbildung 12). Innerhalb der Dienstzeit erfolgt durch die Bereichsleitung Kanalunterhaltung (Kanalbetriebsleitung, Kanalmeister) nach dem Eingang einer Unwetterwarnung „Starkregen“ die erste Entscheidung, ob Kontrollarbeiten nach einer Kontroll- und Wartungsliste (vgl. Kapitel 6.6) durchgeführt werden sollen oder mit dem Regelbetrieb fortgefahren wird. Dargestellt wird dieser Vorgang durch eine ODER-Verzweigungen mit Ja-/Nein-Entscheidung. Diese Entscheidung ist u.a. abhängig vom Zeitpunkt der letztmalig durchgeführten Kontrollarbeiten. Handelt es sich um die erste Starkregenwarnung des Jahres, sind im Vorfeld in der Regel entsprechende Kontrollarbeiten nicht zeitnah ausgeführt worden. Sind hingegen in den vorangegangenen Wochen bereits mehrfach Unwetterwarnungen für Starkregen eingegangen, so wurden die Arbeiten schon durchgeführt und es muss abgewogen werden, ob eine wiederholte Durchführung der Kontrollarbeiten als sinnvoll erachtet wird.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Tritt ein Starkregenereignisses ein, löst dies die nächste Entscheidungsverzweigung aus, welche von den Möglichkeiten des Kanalbetriebs in der Bewältigung des Ereignisses abhängig ist. Sind die Mitarbeiter der Kanalunterhaltung und die verfügbaren technischen Mittel für die Durchführung der notwendigen Arbeiten ausreichend, werden Maßnahmen entsprechend der Prioritätenlisten (vgl. Kapitel 6.7) und nach Bedarf ggf. nach Absprache mit dem Vorgesetzten durchgeführt. Reichen die Möglichkeiten des Kanalbetriebs nicht mehr zur Bewältigung aus, wird der Vorgesetzte des Kanalbetriebs oder falls notwendig der Vorgesetzte des Abwasserbetriebs informiert. Über diesen Weg können je nach Organisationsstrukturen weitere Mitarbeiter und Material bspw. des städtischen Baubetriebshofs (u.a. zuständig für die Durchführung von Arbeiten in der Straßenunterhaltung) mobilisiert werden. Es folgt eine weitere ODER-Verzweigung, an welcher überprüft wird, ob das erweiterte Personal für die Bewältigung des Starkregenereignisses ausreicht. Ist dies der Fall, wird die Durchführung von Maßnahmen fortgesetzt. Ist das Personal oder auch die technische Ausstattung nicht ausreichend, werden wie zuvor die Vorgesetzten erneut informiert. Diese treten in Kontakt zur Feuerwehrleitstelle, um ggf. Unterstützung anzufordern.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

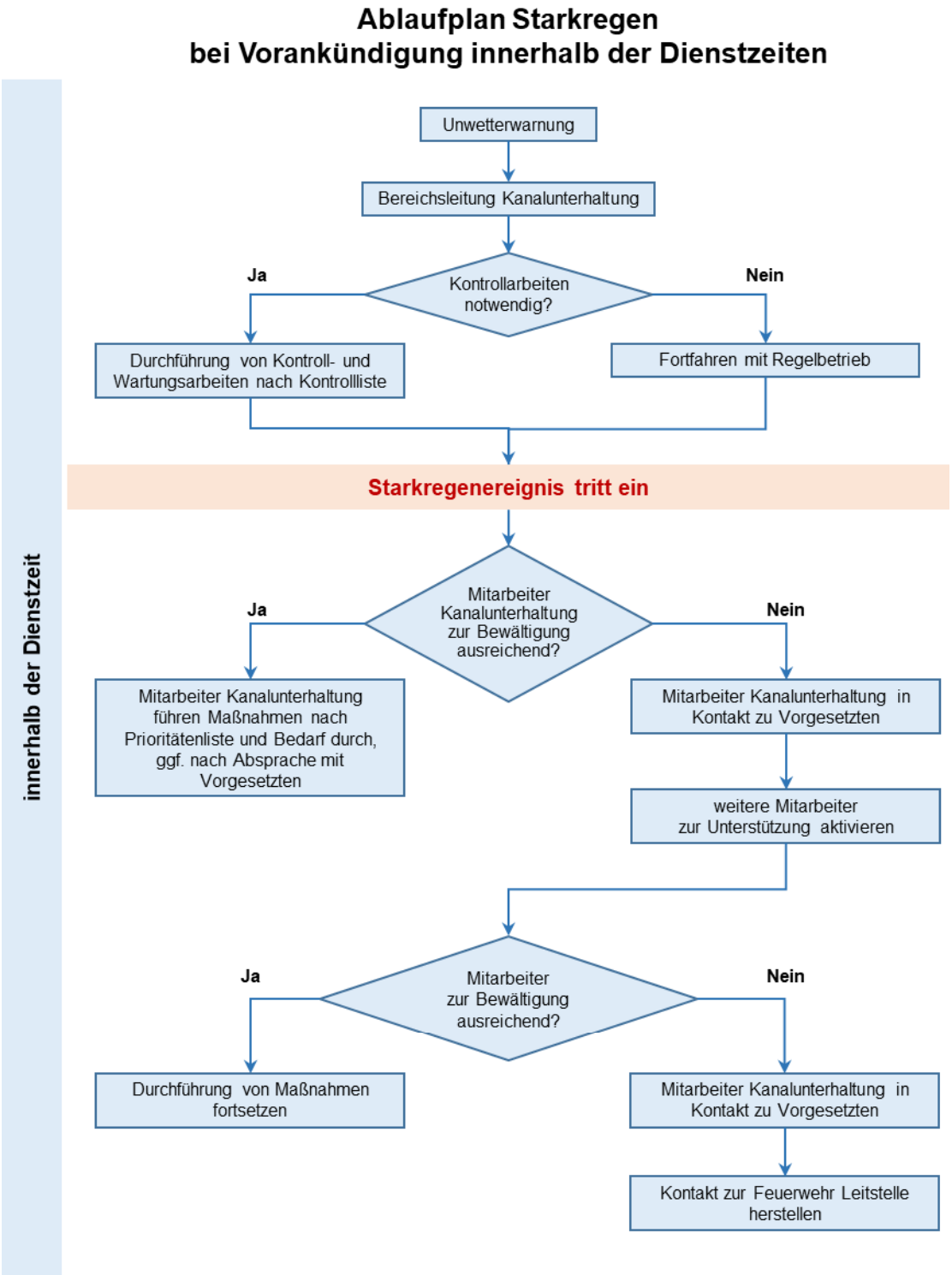


Abbildung 12: Ablaufplan 1: Unwetterwarnung und Starkregenereignis innerhalb der Dienstzeit

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Ablaufplan 2: Unwetterwarnung innerhalb der Dienstzeit, Starkregenereignis außerhalb der Dienstzeit

Im Ablaufplan 2 erfolgt die Unwetterwarnung innerhalb der Dienstzeit und die Bewältigung des Starkregenereignisses außerhalb der Dienstzeit (vgl. Abbildung *13*). Der Ablaufplan 2 ist bis zur ersten Entscheidungsverzweigung identisch mit dem Ablaufplan 1. Der weitere Ablauf gilt für die Situation, dass das Starkregenereignis außerhalb der Dienstzeit eintritt. Rechtzeitig vor Dienstende sollte durch die Bereichsleitung Kanalunterhaltung gemeinsam mit der Betriebsleitung des Abwasserbetriebes entschieden werden, ob eine verstärkte Rufbereitschaft für ein möglicherweise eintretendes Starkregenereignis anzuweisen ist. Eine verstärke Rufbereitschaft erweitert die Möglichkeiten des Kanalbetriebs, außerhalb der Dienstzeit mit voller Betriebsstärke auf ein Starkregenereignis reagieren zu können.

Dabei ist zu beachten, dass nach einer Unwetterwarnung nicht zwangsläufig ein Starkregenereignis eintritt. Daher ist bei jeder Unwetterwarnung zu erörtern, ob eine verstärkte Rufbereitschaft aktiviert wird. Verstärkte Rufbereitschaften erhöhen die Personalkosten und können bei zu häufiger Aktivierung ohne Starkregenereignis auch zu einer Desensibilisierung des Personals hinsichtlich des Umgangs mit Unwetterwarnungen führen. Zusätzlich kann eine zu häufige kurzfristige Aktivierung von verstärkten Rufbereitschaften unter den Mitarbeitern zu Unmut und aufgrund dessen auch zu einem verschlechterten Arbeitsklima führen.

Die ODER-Entscheidung „verstärkte Rufbereitschaft notwendig?“ führt je nach Entscheidung zu den zwei folgenden unterschiedlichen Abläufen.

Verstärkte Rufbereitschaft nicht aktiviert:

Wird die Verstärkung der Rufbereitschaft nicht aktiviert, bleibt es bei der „Standardrufbereitschaft“ der Kanalunterhaltung. Tritt außerhalb der Dienstzeit ein Starkregenereignis ein, wird wieder an einer Verzweigung entschieden, ob das verfügbare Personal des Kanalbetriebs, in diesem Fall die Rufbereitschaft Kanalunterhaltung, zur Bewältigung ausreichend ist. Diese Entscheidung erfolgt hierbei eigenständig, bei mehreren Mitarbeitern in der Rufbereitschaft durch den Bereitschaftsleiter bzw. bei lediglich einem Mitarbeiter in der Rufbereitschaft durch diesen selbst. Reichen die Kapazitäten der Rufbereitschaft Kanalunterhaltung aus, so werden Maßnahmen entsprechend der Prioritätenlisten (vgl. Kapitel 6.7) und nach Bedarf eigenverantwortlich durchgeführt.

Ist die Bewältigung durch die Rufbereitschaft Kanalunterhaltung nicht möglich, so sind je nach Verwaltungsstruktur unterschiedliche Szenarien möglich. Im Muster-Ablaufplan wird dargestellt, dass unmittelbar die Feuerwehrleitstelle über die Situation im Kanalbetrieb informiert wird. Je nach Ausmaß der Situation kann diese die Entscheidungsträger des Abwasserbetriebes über private Telefonnummern versuchen zu kontaktieren. Dieser Ablauf ist jedoch im Vorfeld zwischen Abwasserbetrieb und Feuerwehr abzustimmen. Die Vorteile dieser Vorgehensweise sind, dass keine dauerhafte Entscheidungsträger-Rufbereitschaft installiert werden muss und der Bereitschaftsdienst die wenige Zeit in einem Starkregenereignis bestmöglich für operative Arbeiten nutzen kann und nicht permanent versuchen muss einen Entscheidungsträger telefonisch zu erreichen.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Verstärkte Rufbereitschaft aktiviert:

Falls vor Dienstende eine verstärkte Rufbereitschaft aktiviert wird, stehen in diesem Fall auf Abruf weitere Mitarbeiter des Kanalbetriebs zur Unterstützung zur Verfügung und die Erreichbarkeit der Vorgesetzten ist gewährleistet. Tritt ein Starkregenereignis ein, so sind die Vorgesetzten und weitere Mitarbeiter zeitnah zur Bewältigung des Ereignisses einsetzbar. Beim tatsächlichen Eintreten eines Starkregenereignisses außerhalb der Dienstzeit wird überprüft, ob die „Standardrufbereitschaft Kanalunterhaltung“ zur Bewältigung ausreichend ist. Ist die „Standardrufbereitschaft“ ausreichend werden durch diese die Maßnahmen nach Prioritätenlisten (vgl. Kapitel 6.7) und in Absprache mit dem Vorgesetzten durchgeführt.

Bei einer Nein-Entscheidung kann über den Kontakt mit den Vorgesetzten die verstärkte Rufbereitschaft Kanalunterhaltung aktiviert werden. Ist auch die verstärkte Rufbereitschaft nicht ausreichend zur Bewältigung des Starkregenereignisses, wird durch den Vorgesetzten die Feuerwehrleitstelle informiert.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

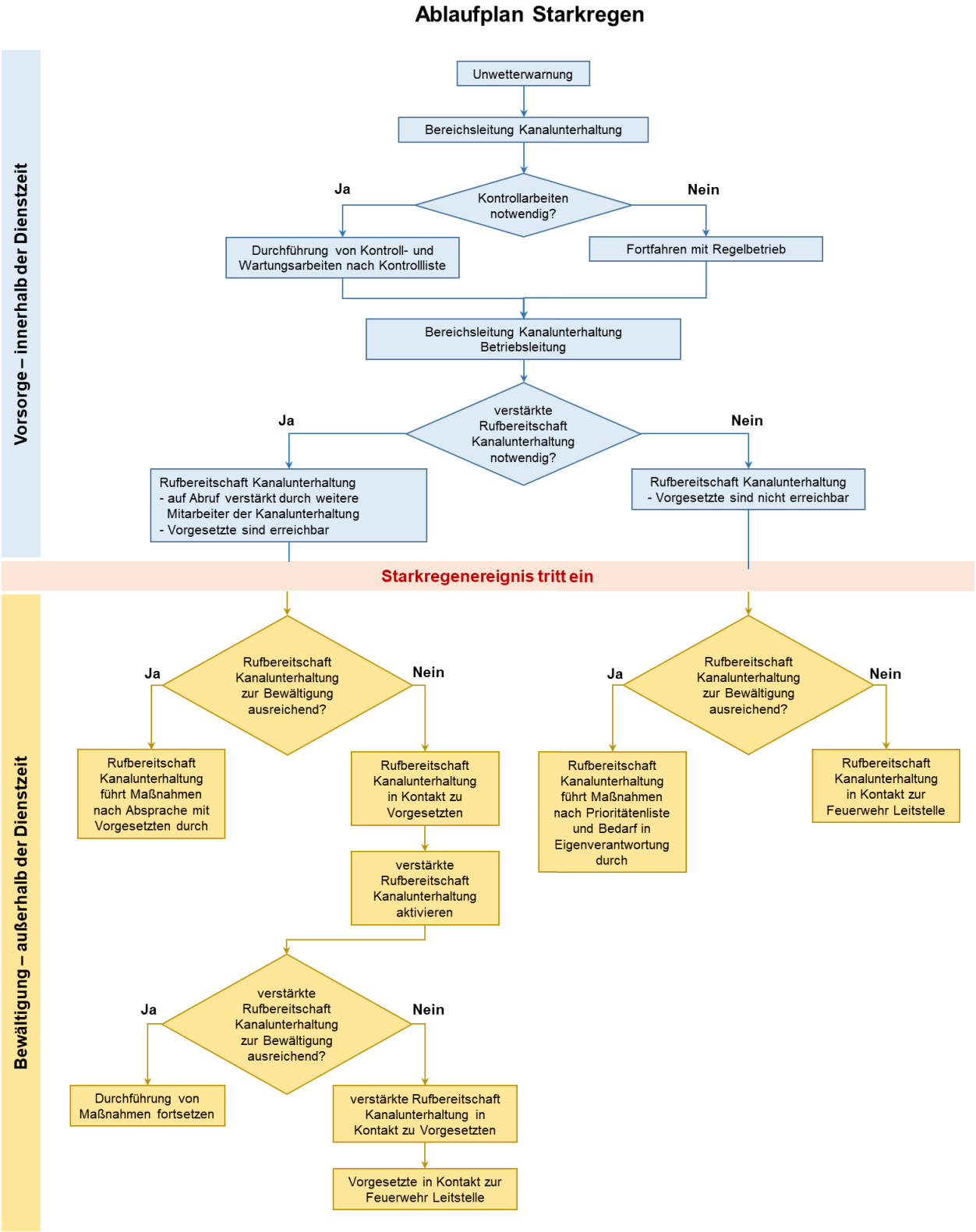


Abbildung 13: Ablaufplan 2: Unwetterwarnung innerhalb der Dienstzeit, Starkregenereignis außerhalb der Dienstzeit

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Ablaufplan 3: Unwetterwarnung und Starkregenereignis außerhalb der Dienstzeit

In diesem Szenario erfolgen Vorsorge und Bewältigung des Starkregenereignisses außerhalb der Dienstzeit (vgl. Abbildung 14). Eine Unwetterwarnung geht außerhalb der Dienstzeit bei der Rufbereitschaft Kanalunterhaltung („Standardrufbereitschaft“) ein. Diese sind dadurch in erhöhter Alarmbereitschaft. Die eigenständige Durchführung von Kontrollarbeiten könnten hier als weiterer Handlungsablauf in den Ablaufplan eingefügt werden. Dies erfordert jedoch im Vorfeld eine Anweisung durch die Vorgesetzten, da durch die anfallenden Arbeitsstunden in der Rufbereitschaft ein zusätzlicher Kostenfaktor entstehen würde. Vor Beginn der Rufbereitschaft müsste abgeklärt werden, ob die Vorgesetzten die Durchführung von Kontrollarbeiten durch die Rufbereitschaft im Falle einer Unwetterwarnung als notwendig erachten (vgl. Ablaufplan 1). Im weiteren Handlungsablauf wird erneut an einer ODER-Verzweigung die Handlungsfähigkeit der Rufbereitschaft Kanalunterhaltung überprüft. Wie zuvor werden bei einer Ja-Entscheidung Maßnahmen nach Prioritätenliste und Bedarf eigenverantwortlich durch die Rufbereitschaft durchgeführt. Der Handlungsablauf bei einer Nein-Entscheidung in diesem Muster-Ablauf erfolgt analog zu dem entsprechenden Handlungsablauf im Ablaufplan 2 mit möglichen Kontakt der Feuerwehrleitstelle, die versucht den Vorgesetzten zu erreichen.

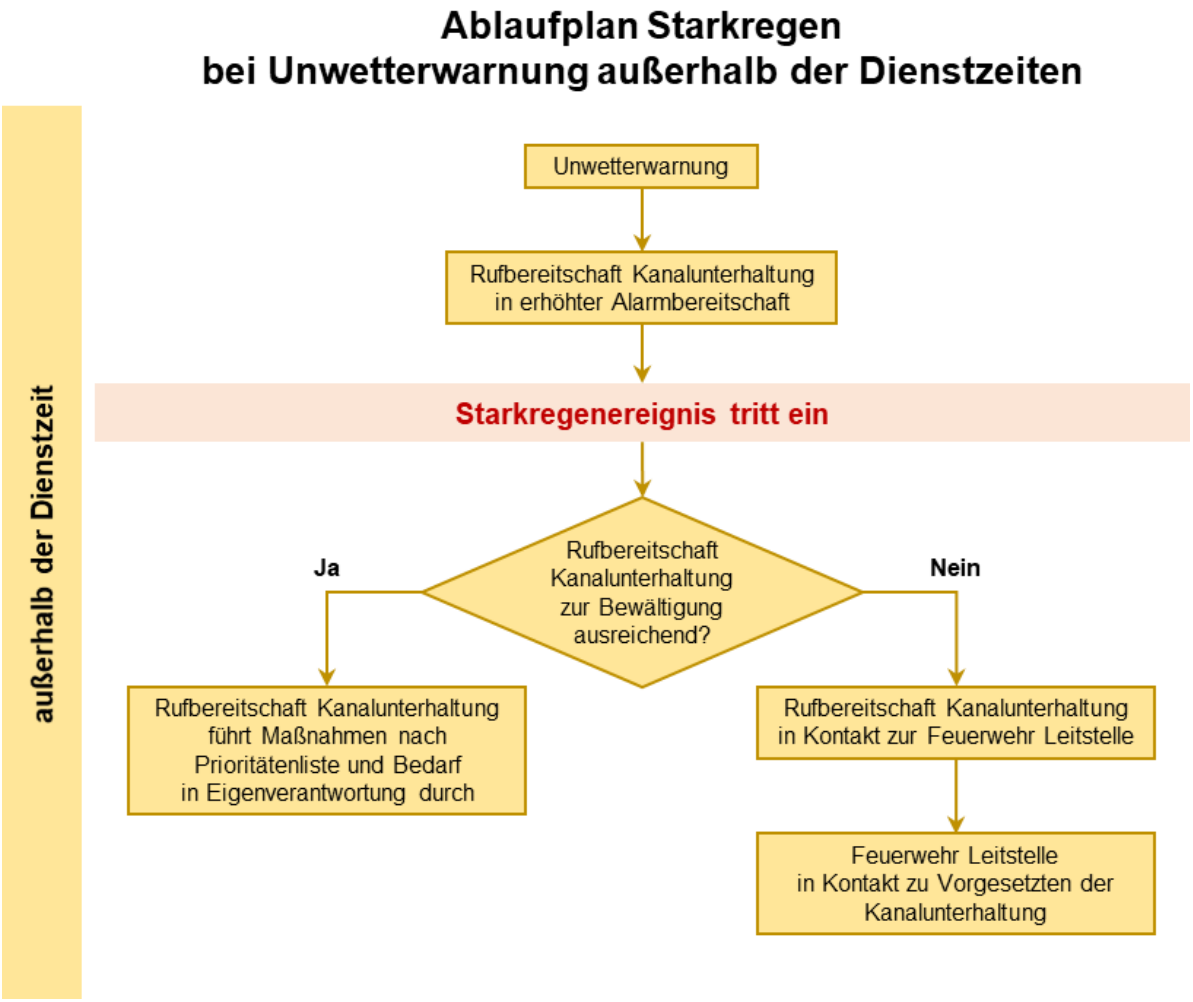


Abbildung 14: Ablaufplan 3: Unwetterwarnung und Starkregenereignis außerhalb der Dienstzeit

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

6.6 Kontroll- und Wartungslisten

Kontroll- und Wartungslisten sind ein probates Mittel, um bekannte besonders prekäre Punkte der städtischen Entwässerung im Vorfeld eines Starkregenereignisses auf Zustand zu kontrollieren und nach Bedarf zu reinigen bzw. zu warten. So ist sichergestellt, dass die vorhandenen hydraulischen Ableitungskapazitäten bestmöglich genutzt werden. Zu diesen Kontroll- und Wartungspunkten gehören unter anderem:

- Betriebspunkte (z.B. Pumpwerke, Regenrückhaltebecken, etc.)
- Abläufe der Straßenentwässerung
- vergitterte Rohrdurchlässe
- Entwässerungsgräben
- Rückstausysteme des Hochwasserschutzes

Der Umfang der Kontroll- und Wartungslisten sind abhängig von den Organisationsstrukturen innerhalb der kommunalen Verwaltung. Die Reinigung von Straßenabläufen oder von Rohrdurchlässen ist i.d.R. keine Standardaufgabe des Kanalbetriebes. Dennoch ist es möglich, dass den Kanalbetrieben solche Arbeiten übertragen werden. Häufig ergibt sich das Aufgabenspektrum der Kanalbetriebe aus der historischen Entwicklung des übergeordneten Betriebs. Weiterhin ist es möglich, dass die Kanalbetriebe durch die jeweils zuständigen Fachbereiche bzw. Dezernate mit entsprechenden Aufgaben beauftragt werden, da sie über die notwendige personelle und technische Ausstattung verfügen. Ist ein externer Dienstleister mit der Durchführung von Arbeiten wie Reinigung von Straßenabläufen beauftragt, ist die Möglichkeit zur kurzfristigen Durchführung vertragsabhängig (bspw. fester Reinigungsturnus, Rufbereitschaft).

Im Rahmen dieser Ausarbeitung wird ein Muster für eine Kontroll- und Wartungsliste ausgearbeitet (vgl. Abbildung 15). Hierin wird eine Unterscheidung vorgenommen in:

- Blau: Vorsorge - Bei amtlicher Unwetterwarnung
  → Die Arbeiten werden auch außerhalb der Dienstzeit durchgeführt
- Hellblau: Vorsorge - Bei Regenankündigung
  → Die Arbeiten werden innerhalb der Dienstzeit durchgeführt
- Hellgrün: Nachsorge - Nach einem Regenereignis
  → Die Arbeiten werden innerhalb der Dienstzeit durchgeführt

Hierdurch können je nach Situation die zu kontrollierenden Punkte priorisiert bzw. variiert und somit an die Personalstärke angepasst werden. Zum Beispiel steht außerhalb der Dienstzeit ggf. nur die Rufbereitschaft zur Durchführung der Arbeiten zur Verfügung. Die Auflistung der priorisierten Kontrollpunkte sollte nach Ortsteil und Straßen sortiert erfolgen, um eine möglichst effiziente Abarbeitung zu ermöglichen. Die im Vorfeld erstellte Liste wird während des Einsatzes durch die ausführenden Mitarbeiter entsprechend abgearbeitet und der Einsatz dokumentiert.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Folgende Punkte im Stadtgebiet sollten u.a. in der Kontroll- und Wartungsliste berücksichtigt werden:

- Neuralgische Sonderbauwerke
- Geländetiefpunkte und -senken (z.B. Unterführungen)
- Alleen
- Bekannte Überstaupunkte aus dem GEP

Häufig überschneiden sich mehrere Faktoren, so dass die Festlegung der relevanten Punkte und der durchzuführenden Arbeiten, welche in die Kontroll- und Wartungsliste aufgenommen werden, auf den Kenntnissen der Mitarbeiter und ihrer Betriebserfahrung beruhen. Der Umfang der Kontroll- und Wartungsliste sollte so gewählt werden, dass neuralgische Betriebs- und Sonderpunkte enthalten sind, aber eine Abarbeitung in wenigen Arbeitsstunden zu leisten ist. Dies ist wiederum von den verfügbaren personellen und technischen Mitteln des Kanalbetriebs abhängig. Die Kontroll- und Wartungslisten sollten anhand von Erkenntnissen aus Starkregenereignissen und nach wesentlichen Änderungen im Entwässerungssystem (Umbau, Sanierung, Ausbau) fortlaufend aktualisiert und angepasst werden.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Kontroll- und Wartungsliste

1. Kontrolle von Betriebs- und Sonderpunkten

Datum	Beginn	Ende

Vorsorge - Bei Amtlicher Unwetterwarnung
Vorsorge - Bei Regenankündigung
Nachsorge - Nach Regenereignis

Alle Arbeitstage	Regel-arbeitszeit	Regel-arbeitszeit	Nr.	Ortsteil	Straße / Hausnummer	Typ / Bezeichnung	Anzahl	Lagebeschreibung	erledigt		
			1								
			2								
			3								
			4								
			5								
			6								
			7								
			8								
			9								
			10								
			11								
			12								
			13								
			14								
			15								
			16								
			17								
			18								
			19								
			20								
			21								
			22								
			23								
			24								
			25								
			26								
			27								
			28								
			29								
			30								

2. Durchgeführte Wartungsarbeiten

Nr.	Art der Wartung	Zeit und Material

Unterschrift: .....

Abbildung 15: Muster-Kontroll- und Wartungsliste

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

6.7 Prioritätenlisten

Sind bei einem Starkregenereignis mehrere Betriebspunkte zeitgleich durch Störungen und/oder Ausfälle betroffen, ist eine Priorisierung der Notfälle zur Bewältigung bzw. zur Vermeidung von Schäden notwendig. Denn der Faktor Zeit ist besonders entscheidend für die Durchführung von Maßnahmen zur Bewältigung des Ereignisses bzw. zur Vermeidung von Schäden.

Dabei ist der vorrangige Informationsweg des Kanalbetriebs über die Sonderbauwerke das Datenfernübertragungs-System (DFÜ-System, oder kurz DFÜ). Weitere Informationswege sind Telefonanrufe der Feuerwehr, anderer Ämter der kommunalen Verwaltung oder auch direkt von Bürgern.

Über das DFÜ werden die Mitarbeiter des Kanalbetriebs am Arbeitsplatz oder über Mobilgeräte über den Betriebszustand der Betriebspunkte informiert. So ist z.B. der jeweilige Belastungszustand der Pumpen des Kanalsystems ermittelbar. Warnmeldungen informieren bspw. über das Überschreiten eines bestimmten Wasserstands in Betriebspunkten (Hochwasseralarm) wie Pumpwerken (PW), Regenrückhaltebecken (RRB) oder Regenüberlaufbecken (RÜB) sowie über den Ausfall von Pumpen.

Sind jedoch bei einem Starkregenereignis mehrere Betriebspunkte zeitgleich durch Störungen und/oder Ausfälle betroffen, ist eine Priorisierung der Notfälle notwendig. Durch eine Prioritätenliste wird ein grundsätzlicher Planungsrahmen festgelegt, in welcher Reihenfolge an den betroffenen Betriebspunkten Maßnahmen der Störungsbehebung durchgeführt werden. Eine solche Priorisierung kann aufgrund der zentralen Bedeutung eines Betriebspunktes für das Gesamtsystem erfolgen, aber auch wenn sich aufgrund des Versagens eines Betriebspunkts ein hohes Schadenspotenzials ergibt.

Für eine zutreffende Priorisierung von Betriebspunkten sind weitreichende Kenntnisse über das Kanalsystem und sein Verhalten bei Starkregen erforderlich. Diese können sich aus einer Berechnung der hydraulischen Leistungsfähigkeit des Kanalsystems im Rahmen des GEP sowie aus Starkregengefahrenkarten ergeben. Zusätzlich sollten vor allem die Fachkenntnisse und Betriebserfahrungen der Mitarbeiter über das Kanalsystem und insbesondere die Betriebspunkte in die Priorisierung einfließen. In dieser Ausarbeitung erfolgt eine Einteilung in drei Prioritätsstufen:

- Prioritätsstufe 1: sehr wichtig
- Prioritätsstufe 2: wichtig
- Prioritätsstufe 3: beobachten

Prioritätsstufe 1:

Betriebspunkte, welche eine übergeordnete Bedeutung für das gesamte Abwassersystem haben und/oder bei einem Versagen ein hohes bis sehr hohes Schadenspotenzial (Personenschäden, Schäden an Infrastruktur) aufweisen, sind mit der Prioritätsstufe 1 zu bewerten. Der außergewöhnliche Betriebszustand eines Betriebspunktes mit der Prioritätsstufe 1 erfordert die schnellstmögliche Durchführung von Maßnahmen und hat Vorrang vor evtl. zeitgleich betroffenen Betriebspunkten der Prioritätsstufen 2 und 3. Beispiele für Betriebspunkte der Prioritätsstufe 1 sind Hauptpumpwerke der Gemeinden oder auch Hochwasserpumpwerke.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Prioritätsstufe 2:

Betriebspunkte der Prioritätsstufe 2 sind von ihrer Bedeutung für das Gesamtsystem geringer einzustufen als solche der Prioritätsstufe 1, können bei einem Versagen jedoch dennoch deutlich negative Auswirkungen haben und weisen ein mittleres Schadenspotenzial (Sachschäden) auf. Betriebspunkte dieser Kategorie lassen einen gewissen Zeitversatz bei der Durchführung von Maßnahmen zu, der je nach Betriebspunkt variiert. Dennoch haben sie bei einer Überschneidung von außergewöhnlichen Betriebszuständen Vorrang vor Betriebspunkten der Prioritätsstufe 3. Beispiele für Betriebspunkte der Prioritätsstufe 2 sind (kleinere) Pumpwerke und Regenüberlaufbecken in wenig besiedelten Gebieten.

Prioritätsstufe 3:

Betriebspunkte der Prioritätsstufe 3 haben im Vergleich zu den Prioritätsstufen 1 und 2 eine eher untergeordnete Bedeutung für die Funktion des Kanalsystems im Starkregenfall und bergen ein geringes Schadenspotenzial und/oder einen großen zeitlichen Handlungsspielraum zur Bewältigung der Störung/des Ausfalls. Dennoch ist die Beobachtung ihres Betriebszustandes notwendig. Ein Beispiel für Betriebspunkte der Prioritätsstufe 3 sind untergeordnete Regenrückhaltebecken.

Sind mehrere Betriebspunkte derselben Prioritätsstufe gleichzeitig betroffen, kann eine weitere Priorisierung nur situationsabhängig aufgrund von Netzkenntnissen erfolgen.

Im Rahmen der vorliegenden Ausarbeitung wird ein Muster für eine Prioritätenliste ausgearbeitet (vgl. Abbildung 16). Dort werden die Bauwerksart, sowie deren innerbetriebliche Bezeichnung ggf. mit Bauwerksnummer eingetragen und eine Zuweisung der Prioritätsstufe entsprechend den vorgenannten Kriterien vorgenommen. Besondere Hinweise zum Bauwerk können ergänzend als Bemerkung eingetragen werden.

Zusätzlich zur Muster-Prioritätenliste können ergänzende Informationen über die Betriebspunkte in Listen mit aufgenommen werden, wie z.B. vorhandene Notstromaggregate oder mobile Pumpen sowie die Möglichkeit zur Notstromeinspeisung an einzelnen Betriebspunkten.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Anlagenübersicht zum Risikomanagement

Anlagenart (PW, RÜB, RRB,...)	Name der Station	Wertigkeit			Bemerkung
		sehr wichtig	wichtig	beob-achten	

Abbildung 16: Muster-Prioritätenliste für Sonderbauwerke

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

6.8 Nothilfe-Pass mobiler Einsatzgeräte

Zur Unterstützung des Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen wird ein Muster-Nothilfe-Pass des Kanalbetriebs entwickelt (vgl. Abbildung 17). Der Nothilfe-Pass listet zusammenfassend und übersichtlich die im Kanalbetrieb angestellten Mitarbeiter mit Qualifikationen und technischen Einsatzmittel auf. Im Sinne der Nachbarschaftshilfe für andere Gemeinden oder ggf. zur Unterstützung der örtlichen Feuerwehr kann dieser Nothilfe-Pass an die entsprechenden Stellen übermittelt werden. Ggf. können in Zukunft die Nothilfe-Pässe der Kanalbetriebe in einem landesweiten Online-Portal auf freiwilliger Basis zur Verfügung gestellt werden, sodass alle Kanalbetriebe Nordrhein-Westfalens bei Starkregen Zugriff auf die Informationen haben. Der Pass ist unterteilt in die Bereiche Ansprechpartner, Personal und mobile Geräte für Hilfseinsätze.

Als zentraler Ansprechpartner für eine mögliche Hilfeleistung wird in diesen Pass die Kanalbetriebsleitung mit den zugehörigen Kontaktdaten (Name, Name des Betriebs, Ort, Mobilfunknummer ggf. mit einer alternativen Nummer, E-Mail-Adresse) eingetragen. Die Bezeichnung dieser Position variiert bei den Betrieben und lautet bspw. auch Kanalmeister oder (Bereichs-) Leitung Kanalbetrieb.

Im zweiten Bereich des Nothilfe-Passes werden das verfügbare Personal des Kanalbetriebs und deren fachlichen Qualifikationen aufgelistet. Hierbei wird unterschieden in die Gesamtanzahl von Mitarbeitern im Betrieb, der Anzahl von Mitarbeitern im Bereitschaftsdienst und zuletzt der Maximalanzahl von im absoluten Notfall, wie einem Katastrophenfall, in Bereitschaft zu versetzenden Mitarbeitern. Da ggf. für bestimmte Arbeiten eine spezielle fachliche Qualifikation des Personals erforderlich ist, kann im rechten Abschnitt für verschiedene Arten von Sachkunde die Anzahl der Mitarbeiter mit der entsprechenden Qualifikation eingetragen werden. So kann es für die Beseitigung einer Kanalverstopfung erforderlich sein, dass Mitarbeiter mit den Qualifikationen geprüfter Kanalreiniger bzw. Fachkraft für Rohr-, Kanal- und Industrieservice (RKI-Fachkraft) und der Befähigung einen Spülwagen zu fahren und zu bedienen für diese Arbeit verfügbar sind. Ein weiteres Beispiel ist die Absperrung von überfluteten Bereichen im Straßenraum. Nur Personen mit einer entsprechenden Weiterbildung für die Sicherung von Arbeitsstellen sind hierzu befugt. Darüber hinaus ist z.B. ein LKW-Führerschein notwendig, um den Transport des benötigten Absperrmaterials durchzuführen.

Der dritte Bereich des Nothilfe-Passes enthält Informationen zu den mobilen Geräten, die dem Kanalbetrieb für einen Hilfseinsatz zur Verfügung stehen. Dieser Bereich ist in die Teilbereich Notstrom-Aggregate, mobile Pumpen, Fahrzeuge, besondere Werkzeuge und besondere Absperrelemente untergliedert. Diese können jeweils über ihren Typ und ihre Leistungsmerkmale spezifiziert werden. Eine Spezifizierung von Notstrom-Aggregaten kann bspw. über den Typ des Verbrennungsmotors und dessen Leistungs-Output erfolgen. Neben diesen Angaben können je nach Einsatzzweck weitere Angaben, wie die Einspeisespannung und aus der Kombination von Tankinhalt und maximalem Verbrauch, die mögliche Einsatzzeit ohne Nachtanken eingetragen werden.

Für mobile Pumpen sind u.a. der leistbare Durchfluss (Volumenstrom) und der Pumpentyp relevant. Der Pumpentyp ist auch ausschlaggebend für die Betriebsweise. So

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

werden Tauchpumpen im Allgemeinen durch einen elektrischen Motor angetrieben und müssen daher am Einsatzort bspw. durch ein Notstrom-Aggregat mit Strom entsprechender Leistung und Spannung versorgt werden. Trocken aufzustellende Pumpen, z.B. vom Typ Drehkolbenpumpe, werden hingegen vorrangig durch einen Verbrennungsmotor (Benzin, Diesel) angetrieben. Wie bei Notstrom-Aggregaten sind für diese ebenfalls die verwendete Kraftstoffart und die mögliche Einsatzzeit pro Tankfüllung wichtig. Der Korndurchmesser (auch Korn- oder Kugeldurchgang) einer Pumpe ist ein weiterer wichtiger Kennwert, der die Eignung der Pumpe für einen spezifischen Einsatzzweck anzeigen kann. Für mit Feststoffen vermischte Flüssigkeiten wie Abwasser ist er ein Maß für die maximal noch pumpfähige Feststoffgröße, angegeben als Maximaldurchmesser einer Kugel, welche die Pumpe passieren kann.

Im Teilbereich „Fahrzeuge“ des Nothilfe-Passes können die im Kanalbetrieb verfügbaren Fahrzeuge wie Spül- und Saugfahrzeuge, Service-Fahrzeuge, LKW mit ihren jeweiligen Leistungsmerkmalen eingetragen werden. Für Spül- und Saugfahrzeuge, häufig nur als Kanalreinigungsfahrzeuge bezeichnet, sind deren Betriebsweise (kombiniert spülen und saugen, mit oder ohne Wasserrückgewinnung), das maximale Fassungsvolumen pro Einsatz sowie die Kennwerte der Hochdruck- bzw. Vakuumpumpe vorrangige Spezifikationsmerkmale. Für einen Einsatz zur Beseitigung einer Verstopfung eines Straßenablaufs mit oberflächiger Wasseransammlung, bestimmt z.B. das Fassungsvermögen, wieviel Abwasser pro Einsatz abgesaugt werden kann, und die Vakuumpumpenleistung, die hierfür benötigte Zeitdauer.

Im Abschnitt „Besondere Werkzeuge“ können unterschiedliche Werkzeuge des Kanalbetriebs eingetragen werden, welche für (Hilfs-) Einsätze von Nutzen sein können. Einige Beispiele hierfür aus den Kanalbetrieben sind Notfall-Anhänger mit mobilen Pumpen, Notstromaggregaten oder Werkzeugausstattung. Weitere Beispiele sind Ballonlampen für die nächtliche Arbeit, Sandsackfüllmaschinen für die effiziente Befüllung von Sandsäcken, Schieberdrehmaschinen zum schnellen Öffnen/Schließen von Schiebern und mobile Zerkleinerer zur Reduktion der Feststoffgröße.

Im letzten Abschnitt des Nothilfe-Passes können besondere Absperrelemente aufgelistet werden, z.B. Absperrblasen (Rohrdichtkissen) mit Angabe des Kanaldurchmessers und Sandsäcke mit Angabe des Füllungszustandes und der Stückzahl.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Nothilfe-Pass Kanalbetrieb

mobile Geräte und Personal im Kanalbetrieb für Starkregeneinsätze*

*Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen

Ansprechpartner:
Betrieb:
Postleitzahl:
Mobil:
Mobil-Alternativ:
E-Mail:

Personal

Gesamt Anzahl Mitarbeiter im Betrieb:		**Qualifikation**
Anzahl MA Rufbereitschaft		**Anzahl Mitarbeiter mit entsprechender Qualifikation:** geprüfter Kanalreiniger: RKI Fachkraft: Ersthelfer: Sicherung von Arbeitsstellen: Staplerschein: Sachkundiger Gasmesswesen: Gesundheitsschutz: Sicherheitsbeauftragter: Kettensägenschein: Rattenbekämpfung: Fahrerlaubnis: B: BE: C1: C1E: CE:
Maximal Einsatzoption Bereitschaftsdienst im Katastrophenfall:		

Mobile-Geräte Hilfseinsatz

Notstrom-Aggregate	**Typ**	**Leistungsmerkmale**				
	(Diesel/Benzin)	**Frequenz [Hz]**	**Leistung [kVA; kW]**	**Spannung [V]**	**Strom [A]**	**Tankinhalt [L] / max. Verbrauch [L/h]**
NotAg 1						
NotAg 2						

Mobile Pumpen	**Typ**	**Leistungsmerkmale**			
	(Drehkolben-, Tauchpumpe,...)	**Durchfluss [L/min; m³/h]**	**Kugel-durch-gang [mm]**	**Kraftstoff [Diesel; Benzin; V]**	**Tankinhalt [L] / max. Verbrauch [L/h]**
Pumpe 1					
Pumpe 2					
Pumpe 3					

Fahrzeuge	**Typ**	**Leistungsmerkmale**		
	(Spül- und Saugfahrz., Service Fahrzeug)	**Hochdruckpumpe [L/min; bar]**	**Vakuumpumpe [m³/h]**	**Maximal-volumen pro Einsatz [L]**
Fzg 1				

Besondere Werkzeuge	**Typ**	**Leistungsmerkmale**
Gerät 1		
Gerät 2		

Besondere Absperrelemente	**Typ**	**Leistungsmerkmale (Anzahl, Durchmesser,...)**
Element 1		
Element 2		
Element 3		

Abbildung 17: Muster-Nothilfe-Pass Kanalbetrieb

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

6.9 Meldebogen

Zur Nachsorge von Starkregenereignissen ist eine einheitliche und zusammenfassende Dokumentation notwendig, bspw. in einem Störfallkataster für Abwasser- und Entwässerungsanlagen (vgl. Kapitel 5.5). In einem Meldebogen können alle wichtigen Eckdaten des Starkregenereignisses, die durchgeführten Einsätze sowie die Weitergabe der Informationen dokumentiert werden (vgl. Abbildung 18). Der Meldebogen ist in die Bereiche „Allgemeine Angaben“, „Bewältigung“ und „Informationsweitergabe“ unterteilt.

Die allgemeinen Angaben dienen der Charakterisierung des Starkregenereignisses. Es werden der Eintrittszeitpunkt und eine genaue Beschreibung des Eintrittsorts sowie die Dauer des Regenereignisses eingetragen. Soweit vorhanden können Informationen über Unwetterwarnungen des DWD mit Datum und Uhrzeit der Bekanntgabe vermerkt werden. Hieraus kann ggf. die Vorwarnzeit abgeleitet werden, die dem Kanalbetrieb für Vorsorgemaßnahmen zur Verfügung stand. Sind entsprechende Informationen über das Niederschlagsereignis von Regenmessstationen verfügbar, können die Niederschlagshöhe und -spende eingetragen werden. Diese Werte geben Auskunft über die Stärke des Regenereignisses. Ihnen kann der Starkregenindex nach DWA-M 119 [80] zugeordnet werden. In der kommunalen Risikokommunikation hilft dieser, die Stärke des Ereignisses allgemeinverständlich zu charakterisieren.

Im Bereich „Bewältigung“ des Meldebogens kann zunächst übersichtlich die Gesamtanzahl an Einsätzen des Kanalbetriebs dokumentiert werden. Die durchgeführten Einsätze werden unterteilt in Einsätze an betroffenen Betriebspunkten sowie Hilfeleistungen bei Feuerwehr und Bürgern. Den Einsätzen kann nachfolgend ein Ort bzw. eine Bauwerksbezeichnung zugeordnet werden. Ebenfalls ist eine Dokumentation von aufgetretenen Überstaupunkten möglich. Wird diese zusammenfassende Dokumentation über längere Zeit für verschiedene (stärkere) Regenereignisse durchgeführt, können ggf. Schwerpunktbereiche von Orten bzw. Betriebspunkten abgeleitet werden. Diese Informationen können sowohl für die Argumentation von notwendigen Umbaumaßnahmen am Kanalsystem als auch für die Bürgerberatung z.B. für Rückstauschutz hilfreich sein.

Die dokumentierte Weitergabe der Informationen innerhalb der Stadtverwaltung unterstützt die gemeinschaftliche kommunale Überflutungsvorsorge. Wird die Weitergabe an bestimmte Ämter/Dezernate im Bereich „Informationsweitergabe“ dokumentiert, ermöglicht dies den Kenntnisstand anderer Ämter über die Inhalte des Meldebogens nachzuweisen. Mit der Unterschrift wird dokumentiert, wer den Meldebogen erstellt hat.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Allgemeine Angaben	
Eintritt und Dauer des Regenereignisses:	_____ (Datum/Uhrzeit von/bis)
Ort des Regenereignisses:	_____ _____ _____ (Ortslagen/Bezeichnung)
Warnstufe des Deutschen Wetterdienstes (Datum, Uhrzeit):	☐ Markante Wetterwarnung ( ) ☐ Unwetterwarnung ( ) ☐ Keine Warnung
Niederschlagshöhe $h_N(D;T)$ Niederschlagsspende $R_N(D;T)$:	_____/_____ ($h_N(D;T)$ / $R_N(D;T)$)
Starkregenindex nach DWA-M 119:	☐ 1-3 ☐ 8 ☐ 4 ☐ 9 ☐ 5 ☐ 10 ☐ 6 ☐ 11 ☐ 7 ☐ 12

Bewältigung	
Anzahl der gesamten Einsätze:	_____ (Anzahl)
➢ Anzahl der Einsätze an betroffenen Betriebspunkten:	_____ (Anzahl)
➢ Anzahl der Einsätze zur Unterstützung der Feuerwehr:	_____ (Anzahl)
➢ Anzahl der Einsätze zur Bewältigung von Bürgeranfragen:	_____ (Anzahl)
Betroffene Ortslagen, ggf. Straßen oder Schachtbauwerke bei denen es zu einem Abwasseraustritt aus der Kanalisation gekommen ist:	_____ _____ (Ortsteile/Bezeichnung)

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Bewältigung	
Betroffene Betriebspunkte (Sonderbauwerke):	_____ _____ _____ _____ _____ _____ (Bauwerk, Bezeichnung, Nr. im Übersichtsplan)
Einsätze zur Unterstützung der Feuerwehr:	_____ _____ _____ _____ _____ (Straße, Hausnr.)
Einsätze von Bürgeranfragen:	_____ _____ _____ _____ _____ (Straße, Hausnr.)
Informationsweitergabe	
Weitergabe des Meldebogens innerhalb der Stadtverwaltung an:	_____ _____ _____ _____ (Ämter, Behörden, etc.)
Datum/Unterschrift	

Abbildung 18: Muster-Meldebogen zur Starkregennachsorge

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

6.10 Mitteilungsvorlage – Beitrag des Kanalbetriebs zur Starkregenvorsorge

Nach Starkregenereignissen, die zu Schäden geführt haben, rückt das Kanalnetz und somit auch der Kanalbetrieb oft in den Fokus von Öffentlichkeit und Politik. So könnte eine Frage an den Kanalbetrieb lauten: **Was unternimmt der Kanalbetrieb, um die Funktion des Kanalnetzes bei Starkregenereignissen aufrecht zu halten?**

In dem Zusammenhang kann ein Nachweis über die Erfüllung der Amtspflichten, insbesondere auch mit Blick auf die Überwachung der Abwasseranlagen nach den „allgemein anerkannten Regeln der Technik“ zur politischen Forderung werden (vgl. Beispiel Wuppertal, KH-180803 [82]).

Im Basic Manual wurden auf Starkregenereignisse abgestimmte Störfall- und Notfallpläne erarbeitet (vgl. Kapitel 6.2), die sowohl die üblichen Standardaufgaben des Kanalbetriebs (z.B. nach SüwVO Abw NRW [78]) als auch darüber hinausgehenden Maßnahmen zur Vorbereitung auf Starkregenereignisse, zur Bewältigung und zur Nachbereitung der Ereignisse umfassen. Auf dieser Basis könnte eine Mitteilungsvorlage zum Beitrag des Kanalbetriebs zur Starkregenvorsorge wie folgt aussehen, offene Liste:

Stadt XY
Federführender Bereich
Stadtentwässerung - Kanalbetrieb

Mitteilungsvorlage

Betreff: Beitrag des Kanalbetriebs zur Starkregenvorsorge

Seltene und extreme Starkregenereignisse können zu Überflutungen in Wohn- und Stadtgebieten führen, da innerhalb eines kurzen Zeitraumes große Wassermassen auf die Gebiete treffen, die von den befestigten und oft auch von unbefestigten Flächen abfließen.

Um Schäden durch Starkregenereignisse möglichst gering zu halten sind daher umfassende, ineinandergreifende Maßnahmen aus unterschiedlichen Bereichen notwendig. Bausteine dieses Überflutungsschutzes als Aufgabe der Stadtgemeinschaft sind zum einen die Sicherstellung der Funktion des Kanalnetzes und zum anderen aber auch das Lenken und Leiten von Wasser an der Oberfläche und gezielte Objektschutzmaßnahmen.

Originäre Aufgabe des Kanalbetriebs als Teil der Stadtentwässerung/ des Abwasserbetriebes und als Teil der Stadtgemeinschaft ist es, auch in der extremen Situation eines Starkregenereignisses die Funktion des Kanalnetzes bestmöglich aufrecht zu halten. Maßnahmen, mit denen der Kanalbetrieb diese Aufgabe wahrnimmt, lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1 Standardleistungen mit Beitrag zur Starkregenvorsorge

- Überwachung der Kanalisation
- Bereithaltung mobiler Geräte und Nothilfe-Werkzeuge für den Ausfall von Anlagen
- Notfall- und Störfallpläne mit Aktivierung und Koordination der Bereitschaft
- Inaugenscheinnahme von Betriebspunkten nach Starkregenereignis

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

2 Vorsorge-Maßnahmen für seltene und extreme Starkregen

- Einbindung in übergeordnete Katastrophenschutzplänen
- Aufstellen und Einführung von Störfall- und Notfallplan für Starkregen
- Organisation einer verstärkten Starkregen-Bereitschaft
- Einsatz der Instrumente der Wettervorhersage
- Kontrolllisten für Sofort-Maßnahmen bei Unwetterwarnungen
- Betriebliche Gefährdungsanalysen für Bauwerke bei Starkregen
- Abstimmung mit dem Hochwasserschutzplan
- Übung von Notfalleinsätzen und Verhalten bei Starkregen

3 Sofort-Maßnahmen zur Bewältigung der Nothilfe-Situation

- Überprüfung der Unwetterwarnung
- Aktivierung und Koordination der verstärkten Bereitschaft
- Abarbeitung einer Checkliste priorisierter Kontroll- und Wartungsarbeiten
- Priorisierung und Bearbeitung von Störfällen
- Kommunikation und Kooperation mit Feuerwehrleitstellen
- Kontrolle neuralgischer Punkte des Kanalnetzes

4 Nachsorge-Maßnahmen nach einem Ereignis

- Überprüfung und Optimierung von Starkregen-Störfall- und Notfallplan
- Pflegen eines Störfallkatasters
- Archivierung von Notfällen im Stadtgebiet
- Sammeln und Auswerten von Erfahrungen der eingesetzten Mitarbeiter
- Dokumentation der geleisteten Vorsorge und Ableiten von Optimierungen

5 Vermittlung der Beratungskompetenz

- Nothilfe-Pass und Ressourcenlisten
- Listen und Risikokarten gefährdeter Ortslagen nach Betriebserfahrungen
- Information der Straßenplanung über prekäre Straßenabläufe
- Hinweise zur Starkregen-Bürgerinformation und –beratung

Somit leistet der Kanalbetrieb einen Baustein in der Überflutungsvorsorge, indem er sicherstellt, dass das Kanalnetz seinen Sockelbeitrag zum Überflutungsschutz leisten kann. Dieses umfasst sowohl die üblichen Standardaufgaben des Kanalbetriebs zur Selbstüberwachung des Kanalnetzes als auch darüber hinausgehende Maßnahmen zur Vorbereitung auf Starkregenereignisse, zur Bewältigung und zur Nachbereitung der Ereignisse.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

6.11 Bildkatalog: Kleine bauliche Anpassungen im Kanalnetz

Kleine bauliche Anpassungen können im Einzelfall bereits große Auswirkungen zur Überflutungsvorsorge haben. Daher werden hier Maßnahmen aus dem Kanalbetrieb dargestellt, die bereits in der Praxis mit Erfolg umgesetzt wurden. Der Bildkatalog dient zur Dokumentation der Maßnahmen zur Starkregenvorsorge und auch als Information und Anregung für die Abteilungen Planung und Bau im Abwasserbetrieb.

Schachtabdeckungen

Abwasserschächte und Straßeneinläufe stellen bei Überflutung eine besondere Gefahr dar. Zum einem kann es bei Starkregen zu einer hydraulische Überlastung des Abwasserkanals kommen. Der hierdurch verursachte Überdruck kann in der Folge zu einem „Herausdrücken“ oder gar „Herausschießen“ der Schachtabdeckung führen. Zum anderen kann bei einer fehlenden Abdeckung das in den Abwasserschacht bzw. Straßenablauf eindringende Wasser einen gefährlichen Sog erzeugen – eine Situation, die von Passanten und Rettungskräften bei einer Überflutung des Straßenbereiches häufig unterschätzt wird.

Unterschiedliche Schachtabdeckungssysteme können je nach Bedarf einen Beitrag zur Starkregenvorsorge leisten. Dazu gehören u.a.:

- **Klappbare Schachtabdeckungen:**
  Ein Wegschwimmen bei Überstau/Überflutung („fliegende“ Schachtabdeckungen) ist nicht möglich. Im Straßenverkehr ist darauf zu achten, dass Kraftfahrzeuge nicht gegen die aufgeklappten Schachtabdeckungen fahren.
- **Tagwasserdichte/rückstausichere Schachtabdeckungen:**
  Kein Überstau/Überflutung aus dem Kanalnetz auf die Oberfläche möglich. Jedoch ist darauf zu achten, dass der hydraulische Druck auf die Schachtabdeckung nicht zu groß werden darf, ansonsten können das Schachtbauwerk, die angeschlossen Kanäle oder sogar die Straßendecke beschädigt werden.
- **Gitterrost Schachtabdeckungen:**
  Oberflächenabfluss kann durch größeres Schluckvermögen reduziert werden. Wird auch kein Schmutzfänger eingesetzt, kann dies ggf. zu erhöhten Feststoffanteilen im Kanalnetz und an der Kläranlage führen.

Abbildung 19: Gitterrostschachtdeckel (links, [9]) und klappbare Schachtabdeckung (rechts, [105])

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Klappbare Schachtabdeckungen wurden beispielsweise bereits in Dülmen an Unterführungen eingesetzt, um fliegende Schachtabdeckungen zu vermeiden [17]. In Emmerich am Rhein und Euskirchen wurden Gitteroste in Schachtabdeckungen eingesetzt, um möglichst viel Oberflächenwasser über das Kanalnetz ableiten zu können [10, 18].

Rohrdurchlässe und Zuläufe

Gesetzliche Anforderungen verpflichten die Netzbetreiber Durchlässe verrohrter Fließgewässern, Unterführungen und Regenwasserzuläufe gegen den unbefugten Zutritt durch Dritte zu sichern. Dies erfolgt in der Regel durch einen sog. Gitterschutz. Dieser Gitterschutz kann bei Starkregenereignissen durch mitgeschwommenen Unrat verstopft werden, was bei Starkregenereignissen zu Überflutungen führen kann.

Daher ist es sinnvoll bei der Planung und Installation von Gitterrosten vor Rohrdurchlässen folgende Punkte in der Planung zu beachten, damit auch im Starkregenfall der Betrieb sichergestellt werden kann:

- Zugänglichkeit sicherstellen (z.B. durch Treppen), um auch im Starkregenfall die Gitterroste reinigen zu können.
- Arbeitssicherheit sicherstellen, insb. Handläufe installieren.
- Schräge Anordnung der Gitter [vgl. Handbuch Stadtklima E6 [85])
- Gitter vertikal anordnen, wenige horizontale Streben anordnen, damit Gitter mit einfachen Mitteln und schnell gereinigt werden können.
- Ggf, ein zweites Gitterrost vorschalten, damit Unrat über mehrere Gitterroste verteilt wird und somit ein mögliches Verstopfen verringert wird.
- Oberhalb des Gitterrostes eine Mauer installieren, damit aufgestautes Wasser nicht oberhalb der Gitterroste entfließen kann.

Abbildung 20: Klappbare, überlauffähige Rechen vor Rohrdurchlässen [13]

Umbau/Verlegung von Stromschaltschränken

Ein weiteres Beispiel für eine kleinere bauliche Anpassung, ist der Umbau bzw. die Verlegung gefährdeter Schaltschränke von Pumpenanlagen für Unterführungen, um diese gegen Überflutungen durch Starkregen zu schützen (vgl. Abbildung 21) [14]. Durch den Abwasserbetrieb können ähnliche Maßnahmen für Transformatorenstationen (10 kV-Stationen) beim zuständigen Stromversorgungsunternehmen angeregt werden.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

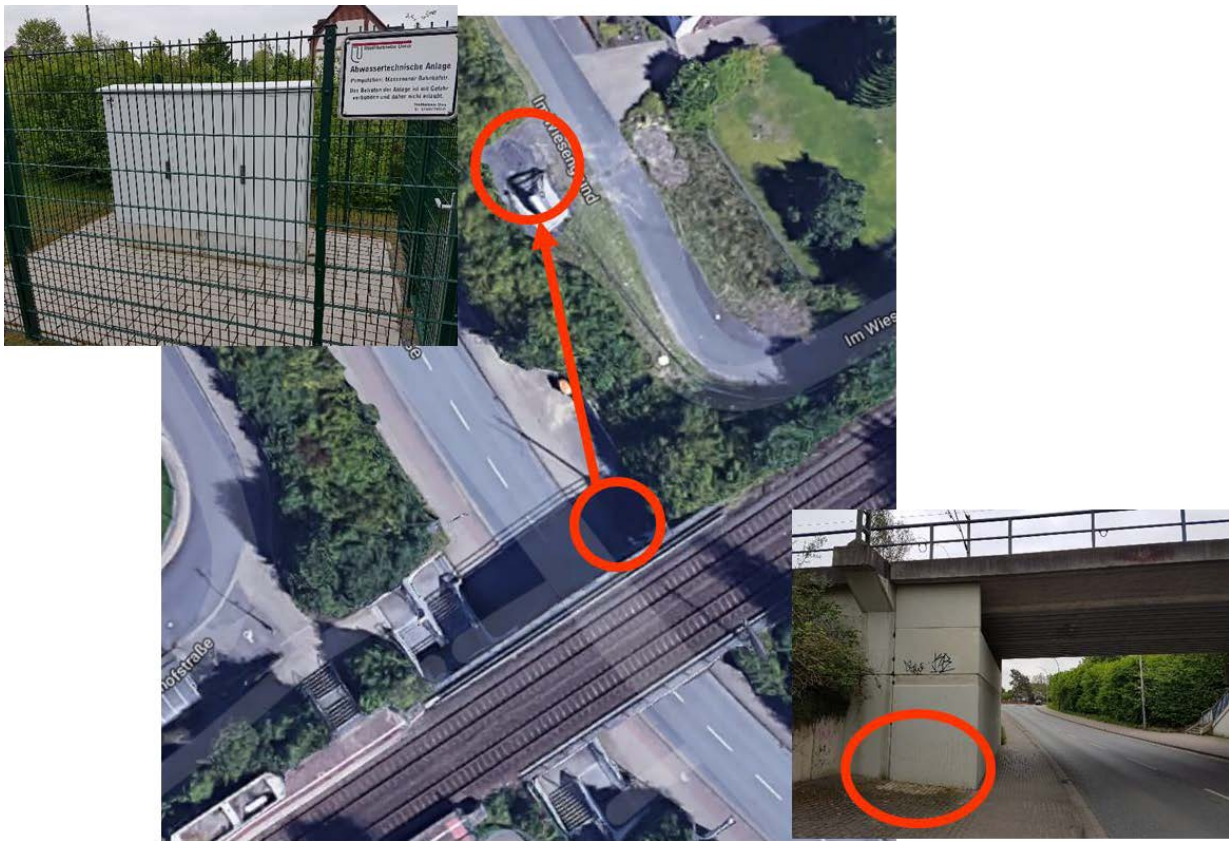


Abbildung 21: Verlegen eines Schaltschrankes aus einem möglichen Überflutungsbereich, Beispiel Unna [14]

Absperrschieber

Schwimmergesteuerte Absperrschieber können insbesondere zur Schnittstelle Hochwasser eingesetzt werden. Dabei kann das Kanalnetz in einen Vorfluter bei Starkregenereignissen entlastet werden. Bei Hochwasser kann kein Wasser aus dem Vorfluter in das Kanalnetz eintreten.

Falls das Kanalnetz hydraulisch und baulich so konstruiert ist, dass hydraulische Reserven im Kanalnetz zur Verfügung stehen, können Absperrschieber genutzt werden, um das Kanalnetz so zu steuern, dass ein Überlaufen von Regenbecken vermieden wird. Dies ist jedoch im Einzelfall zu untersuchen.

Die Weiterleitungsmengen an Drosselbauwerken dürfen i.d.R. nicht über dem Soll-Abfluss des Genehmigungsbescheides liegen. Inwiefern bei außergewöhnlichen Betriebszuständen zusätzliches Retentionsvolumen im Kanalnetz geschaffen werden kann, z.B. durch das Öffnen von Drosselschiebern an Regenbecken, ist im Einzelfall zu prüfen und mit der zuständigen Überwachungsbehörde abzustimmen.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

7 Strategische Umsetzung

In dem vorliegenden Forschungsvorhaben haben zwölf Abwasserbetriebe einen **Starkregen-Check für den Teilprozess „Kanalbetrieb“** entwickelt, als Baustein eines Kanalmanagements nach DIN EN 752. Grundlage dafür war eine Erhebung der Ist-Situation in den Abwasserbetrieben sowie die Entwicklung von Arbeitshilfen und Muster-Dokumenten. Hier ist insbesondere die **Checkliste „Starkregenmanagement im Kanalbetrieb“ sowie der Störfall- und Notfallplan für Starkregen** hervorzuheben. Abschließend wurden im Lenkungskreis der Projektteilnehmer Hinweise zur strategischen Umsetzung eines „Starkregen-Checks Kanalbetrieb“ zusammengetragen.

7.1 Starkregen-Check Kanalbetrieb als Teilprozess Kanalmanagement

Nach der internationalen **ISO-Norm ISO 37153 „Smart community infrastructures - Maturity model for assessment and improvement“** (*in etwa*: „Smarte kommunale Infrastrukturen - Reifegradmodell zur Bewertung und Verbesserung“) [106] wird auch für besondere Betriebszustände wie bei Starkregen ein **„kluges“ Management von Infrastrukturen** gefordert. Ein Management zeichnet sich grundsätzlich dadurch aus, dass Prozesse und Maßnahmen sehr nah an den Zielen ausgerichtet werden und ein Soll-Ist-Vergleich implementiert wird, der eine flexible Anpassung der notwendigen Maßnahmen an veränderte Anforderungen bestmöglich unterstützt. Hierzu sind der aktuelle Stand bzw. die **Reife von Leistungen, Prozessen und Schnittstellen wiederkehrend zu erfassen**.

An diesen Anforderungen aus der internationalen Normung ist der **„Starkregen-Check Kanalbetrieb“** ausgerichtet. Er umfasst eine regelmäßige Übereinstimmungsprüfung der Starkregenvorsorge im Kanalbetrieb mit den Anforderungen der DIN EN 752 und DIN EN 14654-1, insbesondere mit Blick auf den dort geforderten **Störfall- und Notfallplan** für den besonderen Betriebszustand „Starkregen“. Der Starkregen-Check Kanalbetrieb ermittelt die Reife, inwieweit die Stör- und Notfallplanung im Kanalmanagement als kontinuierlicher Verbesserungsprozess organisiert wird (vgl. Abbildung 22).

Der Starkregen-Check Kanalbetrieb ist speziell auf die Zielgruppe des Betriebspersonals der Fachabteilung Kanalbetrieb innerhalb eines Abwasserbetriebes ausgerichtet. Wenn nun die Fachabteilung Kanalbetrieb den „Starkregen-Check Kanalbetrieb“ angeht, ist es notwendig die Ziele und Aufgaben des Kanalbetriebes in den verschiedenen Ereignisfällen von Starkregen benennen zu können. Denn in der Kommunikation mit anderen Fachabteilungen und Dezernaten kann es schnell zu Missverständnissen und überzogenen Erwartung kommen, z.B. dass mit dem „Starkregen-Check Kanalbetrieb“ das komplette Starkregenrisikomanagement der Kommune überprüft und optimiert wird.

Tatsächlich ist es vielmehr so, dass es in den anderen Fachabteilungen eines Abwasserbetriebes, wie bspw. der Entwässerungsplanung, der Kanalinstandhaltung oder Grundstücksentwässerung, weitergehende Aufgabenstellungen im Hinblick auf die Starkregenvorsorge gibt, z.B. die Starkregenrisikokarten und daraus abzuleitende Maßnahmen. Demzufolge ist auch ein „Starkregen-Check Entwässerungsplanung“ „Starkregen-Check Grundstücksentwässerung“, „Starkregen-Check Straßenentwässerung“ oder auch „Starkregen-Check Strom- und Gasversorgung“ vorstellbar und sinnvoll.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

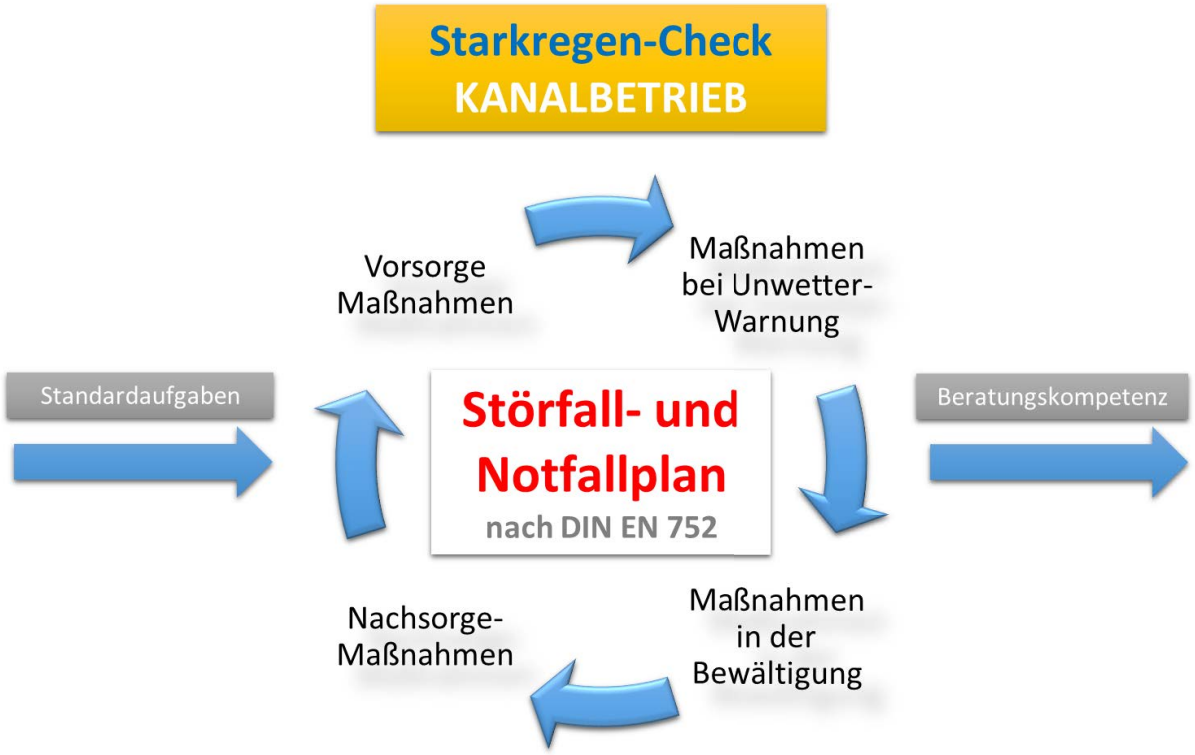


Abbildung 22: Starkregen-Check Kanalbetrieb: stetige Optimierung der Störfall- und Notfallplanung

7.2 Gemeinsame Zielvereinbarungen

Die strategische Umsetzung eines „Starkregen-Check Kanalbetrieb“ beginnt damit, die Ziele zu benennen und zu vereinbaren. In der Diskussion der Kanalbetriebe wurde einvernehmlich herausgestellt, dass es die originäre Standardaufgabe des Kanalbetriebes ist, sich auf besondere Betriebszustände wie Starkregen vorzubereiten und die Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes sicherzustellen. Ziel der Kanalbetriebe ist es, dafür zu sorgen, dass auch im Ereignisfall von außergewöhnlichen und extremen Starkregen der Bemessungsabfluss in der Kanalisation abgeleitet wird und ggf. provisorische Ausleitungen von Starkregen an der Oberfläche ermöglicht werden.

Bei seltenen und extremen Starkregenereignissen nimmt die Bedeutung der Oberflächenabflüsse schnell zu und die notwendigen Maßnahmen im Kanalbetrieb sind weniger vorhersehbar und müssen der Situation im Einzelfall angepasst werden. Sie erhalten verstärkt den Charakter der Krisenbewältigung unter Einsatz der besonderen Ressourcen im Kanalbetrieb. Der Kanalbetrieb wirkt dann auf Weisung auch außerhalb der Abwasseranlagen unterstützend in der Kommune mit und übernimmt Zusatzaufgaben, mit dem Ziel die Leistungsfähigkeit des kommunalen und in besonderen Krisen auch interkommunalen Starkregenrisikomanagements zu stärken. Dies dient der Nothilfe und zur Vermeidung von Schadensfällen.

Im Lenkungskreis der Abwasserbetriebe ließen sich Rahmen der Diskussion über den Starkregen-Check Kanalbetrieb folgende Ziele festhalten:

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

*Seltene und außergewöhnliche, extreme Starkregen entsprechen nicht dem Standardbetrieb. Der **„Starkregen-Check Kanalbetrieb“ dient zur bestmöglichen operativen Vorbereitung der Kanalbetriebe auf Starkregen** sowie zur Bewältigung möglicher Krisensituationen, wenn ein außergewöhnlicher, extremer Starkregen viele Notfalleinsätze der Bereitschaftsdienste im Kanalbetrieb erforderlich macht.*

Nachfolgend ein Zieltableau, welches im Lenkungskreis der Kanalbetriebe abgestimmt wurde und die Aufgaben des Kanalbetriebes bei Starkregen eingrenzt:

Zielvereinbarungen im Kanalbetrieb nach Starkregen-Ereignisfällen

1 Standard – Leistungsfähigkeit des Kanalnetzes sicherstellen!

Bemessungs-Starkregen ableiten, mit Überstau umgehen; auch im Ereignisfall:
→ Fall 1a - „Bemessungs-Starkregen“ (Normalbetrieb)
→ Fall 1b - „seltener Starkregen“ (ggf. außergewöhnlicher Betrieb)
→ Fall 1c - „extremer Starkregen“ (ggf. außergewöhnlicher Betrieb)

2 Zusätzlich – Unterstützung der Kommune

a) Seltene Starkregen

Erweiterte Leistungsfähigkeit für Kanalnetzfunktion sowie Sicherung des Oberflächenabflusses
→ Redundanzen und Reserven im Kanalnetz nutzen
→ Provisorische Lenkung des Oberflächenabflusses

b) Extreme Starkregen

Darüber hinaus Beiträge zur Leistungsfähigkeit des kommunalen/interkommunalen Starkregenrisikomanagements – insbesondere auch außerhalb des Kanalnetzes.

Im Ergebnis ist der „Starkregen-Check Kanalbetrieb“ an folgenden Fragen ausgerichtet:

Wie kann der Notfall- und Störfallplan für Starkregen an die örtliche Situation des Kanalbetriebes angepasst werden? Wie kann er bei dem Leitungs- und Betriebspersonal eingeführt und geübt werden? Wie kann er regelmäßig an die Betriebserfahrungen angepasst werden? Wie sieht ein Maßnahmenplan zur Umsetzung aus?

7.3 Maßnahmenplan zur Umsetzung

Im Rahmen des „Starkregen-Check Kanalbetrieb“ wird die **Umsetzung folgender Maßnahmen** verfolgt: Zunächst ist in Phase I eine Ist-Erfassung zur Starkregenvorsorge im Kanalbetrieb durchzuführen. In Phase II wird im Kanalbetrieb ein örtlich angepasster **Störfall- und Notfallplan** für den besonderen Betriebszustand Starkregen entwickelt und in Phase III in die Praxis des Kanalbetriebes eingeführt. Nach seiner Einführung sind die Anforderungen aus dem Störfall- und Notfallplan regelmäßig zu überprüfen.

In **Phase I „Ist-Erfassung“** wird zunächst ein Überblick benötigt, welche Ziele erreicht werden sollen, welche Ressourcen stehen für den besonderen Betriebsfall Starkregen zur Verfügung und wie werden sie organisiert. Dazu werden folgende Daten zusammengestellt:

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

1. Betriebspersonal (Anzahl, Qualifikationen, Organigramm)
2. Einsatzfahrzeuge (Anzahl, Spezifikationen, Leistung)
3. Besondere Einsatzgeräte (mobile Pumpen, Notstromaggregate, Absperrelemente etc.)

Darüber hinaus ist darzustellen, welche Starkregenereignisse bisher zu bewältigen waren und wie die Erfahrungen verwertet wurden.

Im nächsten Schritt ist der aktuelle organisatorische Rahmen zu erfassen, wie die vorhandenen Mittel bei einem Starkregenereignis aktiviert und geführt werden. Dies erfolgt bspw. durch die Bearbeitung von folgenden Fragen, die chronologisch durch ein Starkregenereignis führen:

1. Wie werden Unwetterwarnungen erfasst und bewertet?
2. Welche Vorkehrungen trifft der Kanalbetrieb innerhalb der Vorwarnzeit?
3. Wie werden Notfall- und Störfalleinsätze geführt und koordiniert?
4. Wie sind Mitarbeitereinsätze außerhalb von Dienst- u. Bereitschaftszeit geregelt?
5. Wie ist der Arbeitsschutz auf die besonderen Gefahren angepasst?
6. Wie werden Hilfseinsätze im Auftrag Dritter (Feuerwehr, Private) geregelt?
7. Wie werden die Betriebserfahrungen verwertet?

In **Phase II** wird ein örtlich angepasster **Störfall- und Notfallplan nach DIN EN 752** entwickelt. Besondere Betriebszustände, die die Umsetzung von Störfall- und Notfallplänen erfordern, stellen besondere Herausforderungen insbesondere für die Führungskräfte dar. Die Verantwortung für den Eigenschutz der eingesetzten Mitarbeiter, in einer sich ständig ändernden Lage eines Starkregenereignisses, lastet auf den Verantwortlichen. Somit ist die sorgfältige Erstellung von Störfall- und Notfallplänen im Vorfeld eine wesentliche Voraussetzung, um auch bei einer Nachbereitung von Ereignissen und Problemlagen grundsätzlich gut aufgestellt zu sein. Informations- und Entscheidungsprozesse werden im Störfall- und Notfallplan rahmengebend dargelegt.

Der Störfall- und Notfallplan, einschließlich der zugehörigen Anlagen, umfasst eine umfassende konzeptionelle Beschreibung sämtlicher Abläufe der Starkregenvorsorge im Kanalbetrieb:

1 - Vorbereitende Maßnahmen: Als vorbereitende Maßnahmen dienen insbesondere die Organisation von Abläufen und Meldewegen. In Störfall- und Notfallplänen werden Erreichbarkeiten, auch die Schnittstellen zu anderen Ämtern, identifiziert und schriftlich fixiert. Die Meldewege und Abläufe werden innerhalb des Kanalbetriebes und in der Gemeinschaftsvorsorge entwickelt und abgestimmt. Das Erstellen von Kontrolllisten für Sofort-Maßnahmen bei Unwetterwarnungen ist ebenfalls ein wesentlicher Bestandteil der Vorsorge. Rohrdurchlässe, Sonderbauwerke und ggf. Straßenabläufe, die vor einem Starkregenereignis kontrolliert und ggf. gereinigt werden sollten, werden aufgelistet. Zudem werden die Sonderbauwerke im Stadtgebiet priorisiert, um im Starkregenfall schnell und gezielt Maßnahmen ergreifen zu können, um den Betrieb bestmöglich aufrechterhalten zu können und das Schadensausmaß so gering wie möglich zu halten. Des Weiteren ist ein verstärkter Bereitschaftsdienst zu organisieren, damit im Starkregenfall ausreichend Personal verfügbar ist zur Bewältigung des Starkregenereignisses.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

2 - Maßnahmen bei Unwetterwarnung: Wird eine Unwetterwarnung verkündet, wird der verstärkte Bereitschaftsdienst aktiviert und koordiniert. Mitarbeiter aus dem Kanalbetrieb und vorgesetzte Mitarbeiter aus der Verwaltung werden in Rufbereitschaft versetzt. Der Kanalbetrieb ist somit auch außerhalb der Dienstzeit handlungsfähig geeignete Maßnahmen durchzuführen. Die Kontrollliste wird nach der Unwetterwarnung abgearbeitet und die durchgeführten Arbeiten dokumentiert.

3 - Sofort-Maßnahmen in der Krisenbewältigung: Tritt tatsächlich ein Starkregenereignis ein, so sind auftretende Störfälle zu dokumentieren und nach der Priorisierungsliste einzustufen. Mit dieser Hilfe können im Ereignis schnelle und zielführende Maßnahmen zur Bewältigung durchgeführt werden. Falls notwendig, wird der Kontakt zur Einsatzleitstelle gesucht, um ggf. auch Hilfseinsätze für die Stadtgemeinschaft durchzuführen.

4 - Nachsorge-Maßnahmen: Als Nachsorge werden die Störungen der Abwasseranlagen in einem Störfallkataster dokumentiert. Zusätzlich werden weitere Notfälle im Stadtgebiet (z.B. Feuerwehreinsätze) archiviert und auch die Erfahrungen der eingesetzten Mitarbeiter gesammelt. Aufbauend auf der Dokumentation der geleisteten Maßnahmen und abgearbeiteten Störfälle im Stadtgebiet, wird eine gemeinsame Überprüfung der Vorsorgemaßnahmen durchgeführt und mögliche Optimierungen daraus abgeleitet.

5 - Beratende Maßnahmen: Kompetenzen bei anderen Dezernaten einbringen! Die Beratungskompetenz in andere Dezernate einzubringen ist von wesentlichem Charakter, da die Schnittstellen zu den anderen Dezernaten überprüft und wichtige Informationen des Kanalbetriebes im stetigen Austausch übermittelt werden. Somit trägt der Kanalbetrieb wesentlich zur kommunalen Überflutungsvorsorge bei. Zu den Beratungskompetenzen gehören u.a. Betriebserfahrungen über Notwasserwege, Barrieren und Retention im Stadtgebiet. Sie sind schriftlich zu verfassen und in Listen oder Risikokarten darzustellen. Feuerwehren und Rettungsdienste können mit diesen Daten ihre Rettungswege im Starkregenfall abstimmen. Die Stadtplanung kann die Karten nutzen, um bei Neubauprojekten frühzeitig den notwendigen Überflutungsschutz mit einplanen zu können. Auch der Straßenbaulastträger kann durch den Kanalbetrieb über prekäre Straßenabläufe im Starkregenfall informiert werden.

In der **Phase III** ist der entwickelte **Störfall- und Notfallplan** in die Betriebspraxis einzuführen und seine Umsetzung wiederkehrend im Rahmen des „Starkregen-Checks Kanalbetrieb“ zu überprüfen. Dazu sind Unterweisungen des Betriebspersonals notwendig und ggf. einige Investitionen in EDV-Werkzeuge, mobile Geräte oder Personalstunden.

Im Rahmen des „Starkregen-Checks Kanalbetrieb“ werden viele für die Betriebspraxis relevanten Dokumente und Informationen erarbeitet. Die Umsetzung von neuen und erweiterten Anforderungen gegenüber den Standardaufgaben, die sich aus den Dokumenten ergeben, ist zunächst durch Unterweisungen des Betriebspersonals zu fördern. Hierzu sollte Präsentationsmaterial (PPT-Folien, Fotos, Filme etc.) vorhanden sein, welches modulweise genutzt werden kann. Zunächst sind Zielvereinbarungen und die Informations- und Entscheidungsprozesse transparent darzustellen. Darüber hinaus sind aber auch Betriebs- und Dienstanweisungen an die Starkregensituation anzupassen.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Ein einfaches Beispiel: Der Einsatz von Wathosen birgt bei Überflutungen und strömenden Wasser eine nicht zu unterschätzende Gefahr. Die Hose kann von oben volllaufen, wenn man beispielsweise hinfällt oder die Hose beschädigt wird (Glasscherben, Stacheldraht etc.) und es kann Ertrinkungsgefahr bestehen, da man im Wasser hinabgezogen wird [107].

Nachfolgend ist eine erste Themenliste für das zu erstellende Unterweisungsmaterial dargestellt:

1. Zielvereinbarungen im Kanalbetrieb
2. Störfall- und Notfallplan, Meldewege, Zuständigkeiten
3. Betriebs- und Dienstanweisungen für die Starkregensituation
4. Organisation der Einsatzstellen
5. Improvisierte Wassersperren und Lenkung von Abflüssen
6. Hinweise zur Beseitigung von Verklausungen und Abflusshindernissen
7. Besondere Gefahren durch Strömung und Überflutung
8. Gefährdungsbeurteilungen und Sicherheitshinweise
9. Verhaltensregeln und Gesundheitsschutz
10. Verhalten bei Einsätzen auf Privatgrundstücken
11. Nothilfe-Pass für Personal, Fahrzeuge, Geräte
12. Checkliste „Starkregenmanagement im Kanalbetrieb“
13. Etc.

Im nächsten Schritt sollten auch **Übungssituationen** entworfen werden, die die Einsatzleitung und das Betriebspersonal auf die besonderen Anforderungen in der Starkregensituation vorbereiten. Die Übungen können einen organisatorischen Schwerpunkt haben, wenn zum Beispiel die Kommunikation in der Krisensituation zu sämtlichen Schnittstellen, die Einsatztaktik und die Organisation der Einsatzstelle geübt werden.

Darüber hinaus sollten auch praktische Einsätze geübt werden, z.B. Überlastung von Entwässerungsanlagen, besondere Störfälle an wichtigen Pumpwerken, Aufbau von provisorischen Wassersperren oder improvisierte Lenkung von Strömungen. Nach den Erfahrungen der im Projekt beteiligten Feuerwehren sind die Erfahrungen aus Übungen sehr förderlich, um in realen Situationen besser zu handeln. Sämtliche Workshops mit dem Betriebspersonal zum Thema „Starkregen-Check Kanalbetrieb“ waren im Projekt sehr förderlich für die Umsetzung in die Praxis. Die Abwasserbetriebe berichteten einhellig von der positiven Sensibilisierung des Betriebspersonals für die präventive Vorsorgestrategie.

Nach der Vereinbarung der Ziele im Kanalbetrieb und der Entwicklung eines Maßnahmenplans ist es im Rahmen der strategischen Umsetzung geboten, den Starkregen-Check Kanalbetrieb frühzeitig dezernatsübergreifend vorzustellen und in der Stadtgemeinschaft bekannt zu machen.

7.4 Gremienarbeit und Einbindung beteiligter Akteure

Der Aufwand für den „Starkregen-Check Kanalbetrieb“ ist ansatzfähig für die Abwassergebühren. Die Umsetzung erfolgt mit dem vorhandenen Personal. Die Einführung in die

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Praxis und die Anpassung der organisatorischen Abläufe beim Betriebspersonal bedeutet jedoch in vielen Abwasserbetrieben aktuell noch zusätzlichen Aufwand. Darüber hinaus ist es zu erwarten, dass im Zuge der Umsetzung der Maßnahmen ein weitergehender Investitionsbedarf für Dienstleistungen, Mitarbeiterstunden, Werkzeuge und Geräte erkannt wird. Eine Aufwandsabschätzung zu zukünftigen Personal- und Materialbedarf kann nur nach Struktur und Zuständigkeiten individuell erstellt werden. Wichtig ist, den Ist-Zustand des Kanalbetriebs zu analysieren, anschließend die Ziele zur Starkregenvorsorge im Kanalbetrieb zu definieren und darauf aufbauend die Personalstrukturen (Mitarbeiterstunden) sowie den Geräte- und Materialbedarf anzupassen. Eine mobile, leistungsstarke Pumpe und ein mobiles Notstromaggregat war bei den beteiligten Kanalbetrieben mindestens vorhanden.

Der „Starkregen-Check Kanalbetrieb“ sieht zudem auch eine Einbindung beteiligter Akteure der Stadtgemeinschaft vor. Vor diesem Hintergrund wird empfohlen zum Start der Arbeiten den Starkregen-Check Kanalbetrieb in den politischen Gremien vorzustellen und Hinweise für die Ausrichtung und Beteiligung der Stadtgemeinschaft aufzunehmen. Im Projekt wurden Argumentationshinweise für die Gremienarbeit erarbeitet (vgl. Kapitel 6.10).

Das kommunale Starkregenrisikomanagement ist eine dezernatsübergreifende Aufgabe der gesamten Stadtgemeinschaft [80]. Folgerichtig sind für den „Starkregen-Check Kanalbetrieb“, das heißt für die Betrachtung des Teilprozesses „Betrieb der Abwasseranlagen im besonderen Belastungsfall von Starkregen“, weitere beteiligte Akteure an den Schnittstellen einzubinden [108]. Im Forschungsprojekt wurden dazu Runde Tische bei vier Abwasserbetrieben einberufen, folgende Fachbereiche sind der Einladung aus dem Kanalbetrieb gefolgt:

- Entwässerungsplanung,
  Schnittstellen: Starkregenkarte, GEP
- Grundstücksentwässerung,
  Schnittstellen: Bürgerberatung und Objektschutz
- Kanalinstandhaltung
  Schnittstellen: hydraulische Sanierungen
- Straßenplanung
  Schnittstellen: Straßenentwässerung, Notwasserwege
- Strom-, Gas- und Trinkwasserversorgung
  Schnittstellen: Störfall- und Notfallpläne
- Bauordnung
  Schnittstellen: Prognosen und Betriebserfahrungen Fließwege
- Ordnungsamt
  Schnittstellen: Krisenbewältigung, Lagebewertung
- Grünflächenamt
  Schnittstellen: provisorische Überflutungsflächen
- Feuerwehr und Technisches Hilfswerk
  Schnittstellen: Meldeketten, Einsatzleitstellen, Hilfseinsätze
- Stadt- und Bauleitplanung
  Schnittstellen: Prognosen und Betriebserfahrungen Fließwege

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Durch die Beteiligung der anderen Fachbereiche im Abwasserbetrieb, wie Entwässerungsplanung, Kanalinstandhaltung und Grundstücksentwässerung, konnten vorhandene Starkregenkarten, vorliegende Bürgerinformationen zu Starkregen und Sanierungskonzepte der Kanalisation für alle Beteiligten in das Runde-Tisch-Gespräch eingebracht werden.

Feuerwehr, Technisches Hilfswerk und Ordnungsamt berichteten über Notfallpläne und Meldewege in der Gefahrenabwehr und Krisenbewältigung. Es wurde Bedarf gesehen, bei einer Überflutungslage das Wissen der Kanalbetriebe über das Entwässerungssystem in der Einsatzleitstelle zur Verfügung zu haben. Es wurde in den Gesprächen vereinbart, dass Zugriffe auf Daten und Planunterlagen sowie Beteiligungen des Kanalbetriebes in der Einsatzleitstelle, in Abhängigkeit der Eskalationslage, zukünftig verstärkt ermöglicht werden sollen.

Bei den Verantwortlichen für Strom-, Gas- und Trinkwasserversorgung wurden viele Parallelen zu den Störfall- und Notfallplänen der Kanalbetriebe erkannt und das Wissen und die Kartierungen zu den Oberflächenfließwegen wurden zur Optimierung der eigenen Notfallpläne angefordert. Gleiches galt für die Vertreter aus Bauleitplanung, Grünflächenamt oder Straßenplanung.

Allgemein wurde angemerkt, dass eine ämterübergreifende Wissensbasis zum Thema Starkregenvorsorge in der Stadtgemeinschaft weiterhilft, insbesondere auch um gemeinsam sprachfähig in Bürgeranhörungen oder Gremienversammlungen zu sein. Darüber hinaus hilft es, die „Starkregen-Checks“ der einzelnen Infrastrukturbereiche aufeinander abstimmen zu können. Die Veranstaltung Runder Tisch soll fortgesetzt werden, um von dem gemeinsamen Wissen wiederkehrend zu profitieren, so lautete der Tenor in den durchgeführten Veranstaltungen. Die Erfahrungen im Projekt haben gezeigt, dass es bei der Initialisierung hilfreich ist, wenn möglichst von der obersten Leitungsebene für den Auftakt eingeladen wird.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

8 Zusammenfassung und Schlussfolgerung

Kanalbetriebe sichern täglich die Funktion der Kanalisation und sind rund um die Uhr dafür in Bereitschaft. Bereits mit den Standardaufgaben zur Überwachung der Kanalisation nach §§ 60, 61 Wasserhaushaltsgesetz [83] leisten Kanalbetriebe einen Beitrag zur Starkregenvorsorge. Innerhalb eines kommunalen Abwasserbetriebes ist insbesondere die „Abteilung Kanalbetrieb“ in der Krisensituation eines Starkregens operativ tätig, da dort in der Regel Bereitschaftsdienste, Spezialfahrzeuge und -geräte für den Betrieb der Kanalisation verstärkt vorhanden sind. Der Kanalbetrieb verfügt darüber hinaus über qualifizierte, technische Mitarbeiter mit Wissen zu den Teileinzugsgebieten, Spül- und Saugfahrzeugen, Spezialfahrzeugen, mobilen Pumpen, Notstromaggregaten und vieles mehr, was bei einem Starkregenereignis helfen könnte.

Bei Starkregen ist das Betriebspersonal des Kanalbetriebes deswegen stets vor Ort. Die Aufgaben sind komplex und vielfältig: Betroffene Betriebspunkte (z.B. ausgefallene Pumpwerke) werden instandgesetzt, Verklausungen an Rohrdurchlässen gereinigt und neuralgische Netzpunkte inspiziert. Zugänge zu Pumpwerken werden mit mobilen Hochwasserschotts gegen Überflutungen gesichert. Bei allen beteiligten Kanalbetrieben sind mobile Pumpen und mobile Notstromaggregate vorhanden, die durch das Betriebspersonal zur Gefahrensituation transportiert und dort eingesetzt werden können. Es werden Listen zu den Pumpwerken geführt, in denen eingetragen ist, welches Notstromaggregat vor Ort vorhanden ist und/oder ob eine Notstromeinspeisung möglich ist. Es werden beispielsweise auch Notfall-Anhänger mit mobiler Pumpe und Notstromaggregat in ständiger Bereitschaft gehalten, um bei einem Starkregenereignis schnellstmöglich reagieren zu können. In Abstimmung mit Straßenbaulastträger und Grünflächenamt werden provisorische Ableitungen von Oberflächenwasser in ungefährdete Freiflächen ermöglicht. Die Arbeiten zur Passierbarkeit von Unterführungen und wichtigen Rettungswegen können unterstützt werden, beispielsweise werden blockierte Straßenabläufe gelöst und „fliegende“ Schachtabdeckungen gesichert. In der Praxis kann es sich dabei auch um besondere Maßnahmen oder auch Not-Hilfe-Leistungen handeln, die über die Pflichtaufgaben kommunaler Abwasserbetriebe hinausgehen. Denn seltene und außergewöhnliche, extreme Starkregen entsprechen nicht dem Standardbetrieb. Im Forschungsvorhaben wurden deswegen sämtliche Maßnahmen zusammengetragen, die Kanalbetriebe aktuell planen oder bereits umsetzen, um die besonderen Betriebszustände und Störfälle bei Starkregen zu bewältigen. Sie sind in der Arbeitshilfe **„Checkliste Starkregenmanagement im Kanalbetrieb“** dargestellt.

Die Projektbeteiligten berichteten, dass bei vergangenen Starkregenereignissen **das Team Kanalbetrieb zusammengehalten hat** und viele Mitarbeiter für einen verstärkten Bereitschaftsdienst in Notsituationen zur Verfügung standen und somit mit bestmöglicher Mannstärke auf die Ereignisse reagiert werden konnte. Aktuelle Krisensituationen der Starkregenbewältigung bestätigten, dass es häufig allein aus Gründen der Arbeitssicherheit notwendig wird, eine „verstärkte Starkregen-Bereitschaft“ mit maximal verfügbarer Personalstärke einzurichten. Die organisatorischen Rahmenbedingen für die Aufstellung einer verstärkten Bereitschaft können vorbereitend getroffen werden und in Dienst- und Betriebsanweisungen Eingang finden. Dabei ist zu klären, wie ein verstärkter **Bereitschaftsdienst** oder eine verstärkte **Rufbereitschaft** organisiert werden kann.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Fazit aus der Praxis: Wann und in welcher Form eine verstärkte Starkregen-Bereitschaft ausgerufen wird, ist auch in Zukunft weiterhin jedes Mal eine Einzelfallentscheidung. Zur Lageeinschätzung ist es dabei in der Praxis wichtig, dass alle Mitarbeiter möglichst deckungsgleiche Wetterinformationen erhalten, berichteten die Kanalbetriebe. Auf diese Weise können Abstimmungen und Entscheidungen vereinfacht und ein geregelter Ablauf im Kanalbetrieb unterstützt werden. Ergänzende Informationen aus der Gemeinde zur Auslösung von Starkregen-Alarm sind einzuholen, z.B. Ordnungsamt und Feuerwehr.

Die Projektergebnisse weisen darauf hin, dass die besonderen Betriebszustände bei Starkregen, **besondere Herausforderungen insbesondere für die Führungskräfte und das Betriebspersonal** darstellen. Die Verantwortung für den Eigenschutz der eingesetzten Mitarbeiter, in einer sich ständig ändernden Lage eines Starkregenereignisses, lastet auf den Verantwortlichen. In einer Umfrage zur Gefährdungsbeurteilung besonderer Betriebszustände bei Starkregen wurden von den Teilnehmern insbesondere die Arbeiten im unbekannten Terrain und Ertrinkungsgefahren als besonders gefährlich eingestuft. Im Gesamtblick der im Projekt erhobenen Betreibererfahrungen ist daher eine vorsorgende Erstellung von Störfall- und Notfallplänen eine wesentliche Voraussetzung, um beispielsweise auch bei einer Nachbereitung von Ereignissen und Problemlagen grundsätzlich gut aufgestellt zu sein.

Im Forschungsvorhaben wurde deswegen ein **Muster-Störfall- und Notfallplan** entwickelt, dessen Inhalte und Erläuterungen sich an den Anforderungen der DIN EN 752 [76] und den im Rahmen des Forschungsvorhabens ausgewerteten Betriebserfahrungen der Kanalbetriebe orientieren. Darüber hinaus sind Anregungen aus den Umweltalarmplänen, der im Forschungsvorhaben beteiligten Kreise und kreisfreien Städte ebenfalls in die Ausarbeitung eingeflossen. Störfall- und Notfallpläne basieren auch auf Gefährdungsanalysen der Bauwerke. Als Datengrundlage betrieblicher Gefährdungsanalyse sind neben Betriebserfahrungen auch insbesondere Starkregenkarten (z.B. Fließwegeanalysen, 2D-Modellierungen, etc.) zukünftig zu berücksichtigen.

Die Erfahrungen aus dem Forschungsvorhaben zeigen, dass große Anfangserfolge erzielt werden können, wenn ein Störfall- und Notfallplan im Kanalbetrieb aufgestellt wird. **Für fünf unterschiedliche Abwasserbetriebe wurden örtliche angepasste Dokumentreihen angelegt.** Die Organisation der (dezernatsübergreifenden) Erreichbarkeiten, Meldewege und Abläufe in der Starkregenvorsorge wurden erhoben und sind in regelmäßigen Abständen zu überprüfen. Es bietet sich dabei an, die zweijährlichen Aktualisierungen der Umweltalarmpläne zu nutzen, um die dortigen Anpassungen zu übernehmen. Zur Einführung der Störfall- und Notfallplanung in die Praxis sind Unterweisungen des Betriebspersonals notwendig und ggf. einige Investitionen in EDV-Werkzeuge, mobile Geräte oder Personalstunden, um die organisatorischen Abläufe und Ausstattungsmerkmale kontinuierlich zu verbessern.

Die projektbeteiligten Kanalbetriebe stellten sich im Rahmen des vorliegenden Forschungsvorhabens auch die zentrale Frage, ob es in den wenigen Stunden der Vorwarnzeit noch Tätigkeiten gibt, die ad hoc vorgezogen werden sollten, anstatt das Tagesgeschäft planmäßig fortzusetzen. Es ging ihnen dabei um die einfachen betrieblichen und organisatorischen Maßnahmen des Kanalbetriebs, die unmittelbar vor einem

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

prognostizierten Ereignis schnell und zeitnah umgesetzt werden können, und nicht um aufwändige und kostenintensive Baumaßnahmen an bestehenden Netzen. Die Projekterfahrungen machen deutlich, dass derartige Sofortmaßnahmen als Reaktion auf Unwetterwarnungen in der Praxis umgesetzt werden, jedoch wenig verschriftlicht sind. Die Kanalbetriebe kennen neuralgische Punkte im Abwassersystem aus den eigenen Betriebserfahrungen und fahren diese dann nach intuitivem Ermessen ab. Um jedoch schnell auf Sofortmaßnahmen umschalten zu können, beispielsweise an prekären Betriebspunkten, die wasserwirtschaftlich von Bedeutung sind oder besondere örtliche oder technische Merkmale aufweisen, wurde im Projekt die **Arbeitshilfe „Kontrolllisten für Sofortmaßnahmen“** aufgestellt, z.B. für Rohrdurchlässe, ausgewählte Straßenabläufe, Abwasserschächte, Dezentrale Niederschlagswasserbehandlungsanlagen, Abwasserbauwerke oder auch Unterführungen.

Zur **Nachsorge von Starkregenereignissen** ist eine einheitliche und zusammenfassende Dokumentation notwendig, bspw. in einem Störfallkataster für Abwasser- und Entwässerungsanlagen. In der „**Arbeitshilfe Meldebogen**“ können alle wichtigen Eckdaten des Starkregenereignisses und die durchgeführten Einsätze sowie die Weitergabe der Informationen dokumentiert werden. Kleine bauliche Anpassungen können im Einzelfall bereits große Auswirkungen zur Überflutungsvorsorge haben. In einem Bildkatalog wurden Maßnahmen aus Kanalbetrieben dargestellt, die bereits in der Praxis mit Erfolg umgesetzt wurden. Er dient zur Dokumentation der geleisteten Starkregenvorsorge und auch als Information und Anregung für die Abteilungen Planung und Bau im Abwasserbetrieb. Darüber hinaus werden vom Kanalbetrieb auch Kenntnisse über Überflutungspunkte im Stadtgebiet mit Hinweisen zu Objektschutzmaßnahmen und Rückstauschutz auf Grundstücken gesammelt, insbesondere aufgrund der Erfahrungen bei Hilfsleistungen auf privaten Grundstücken (bspw. Keller auspumpen bei fehlendem Rückstauschutz).

Im Forschungsprojekt wurden die Inhalte von Katastrophenschutzplänen und die örtlichen Erfahrungen mit der Gefahrenabwehr unter Beteiligung von Feuerwehr und Technisches Hilfswerk diskutiert. In der Diskussion wurde dabei auch festgestellt, dass ein kompakter Überblick zu den Ressourcen des Kanalbetriebes in der Regel nicht als schriftliche Dokumentation in der Einsatzleitstelle der Feuerwehr vorliegt, jedoch wäre es in einigen Situationen hilfreich gewesen, berichteten die Mitarbeiter von den Feuerwehren. Vor diesem Hintergrund wurde als Arbeitshilfe ein **Muster-Nothilfe-Pass** des Kanalbetriebs entwickelt. Der Nothilfe-Pass listet die im Kanalbetrieb angestellten Mitarbeiter mit Qualifikationen und technischen Einsatzmittel wie Fahrzeuge und Nothilfe-Geräte auf. Im Sinne der Nachbarschaftshilfe für andere Gemeinden oder ggf. zur Unterstützung der örtlichen Feuerwehr, kann dieser Nothilfe-Pass an die entsprechenden Stellen übermittelt werden.

Mit Blick auf die Erfahrungen im Zuge der Durchführung von „**Runden Tischen**“ und Arbeitskreisen aller beteiligten Ämter, wie z.B. Feuerwehr, Ordnungsamt, Straßenbaulastträger, Stadtplanung, Gewässer-/Deichverbände, THW, Versorgern und Grünflächenämtern lässt sich konstatieren, dass diese Veranstaltungen sehr zielführend sind zur Organisation und Abstimmung von Maßnahmen zur Starkregenvorsorge. Durch die

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

Beteiligung der anderen Fachbereiche im Abwasserbetrieb, wie Entwässerungsplanung, Kanalinstandhaltung und Grundstücksentwässerung, konnten vorhandene Starkregenkarten, vorliegende Bürgerinformationen zu Starkregen und Sanierungskonzepte der Kanalisation für alle Beteiligten in das Runde-Tisch-Gespräch eingebracht werden. Darüber hinaus ist es ein wichtiger Beitrag, wenn sich die verantwortlichen Personen und Fachbereiche kennenlernen. „In Krisen Köpfe kennen“ ist das Credo für eine funktionierende Bewältigung von Starkregenereignissen im Stadtgebiet.

Feuerwehr, Technisches Hilfswerk und Ordnungsamt brachten ihre Notfallpläne und Meldewege in der Gefahrenabwehr und Krisenbewältigung in den Wissensaustausch ein. Es wurde Bedarf gesehen, bei einer Überflutungslage **das Wissen der Kanalbetriebe über das Entwässerungssystem in der Einsatzleitstelle zur Verfügung zu haben**. Es wurde in den Gesprächen vereinbart, dass Zugriffe auf Daten und Planunterlagen sowie Beteiligungen des Kanalbetriebes in der Einsatzleitstelle, in Abhängigkeit der Eskalationslage, zukünftig verstärkt ermöglicht werden sollen. Bei den Verantwortlichen für Strom-, Gas- und Trinkwasserversorgung wurden viele Parallelen zu den Störfall- und Notfallplänen der Kanalbetriebe erkannt und das Wissen und die Kartierungen zu den Überstauschächten und falls vorhanden auch Oberflächenfließwegen, wurden zur Optimierung der eigenen Notfallpläne angefordert. Gleiches galt für die Vertreter aus Bauleitplanung, Grünflächenamt oder Straßenplanung.

Als weiteres Abstimmungsergebnis der Arbeitskreise wurde zum Teil auch konkretisiert, das in Zukunft **Übungen** durchgeführt werden, um sich bestmöglich auf Starkregenereignisse vorzubereiten. Dabei sind Übungen mit mehreren Dezernaten sinnvoll, um die beteiligten Personen und die Abläufe besser kennenzulernen. Jedoch auch kleinere Übungen im Kanalbetrieb, zur Sensibilisierung des Betriebspersonals. Denn bei Starkregenereignissen wird auch das erfahrene Betriebspersonal vor neue Herausforderungen und Gefahren gestellt, die nicht unterschätzt werden sollten. Nach den Erfahrungen der im Projekt beteiligten Feuerwehren sind die Erfahrungen aus Übungen sehr förderlich, um in realen Situationen besser zu handeln. Sämtliche Workshops mit dem Betriebspersonal zum Thema „Starkregen-Check Kanalbetrieb“ waren im Projekt sehr förderlich für die Umsetzung in die Praxis. Die Abwasserbetriebe berichteten einhellig von der positiven Sensibilisierung des Betriebspersonals für die präventive Vorsorgestrategie.

Als abschließendes Fazit wurde angemerkt, dass eine ämterübergreifende Wissensbasis zum Thema Starkregenvorsorge in der Stadtgemeinschaft weiterhilft, insbesondere auch um gemeinsam sprachfähig in Bürgeranhörungen oder Gremienversammlungen zu sein. Darüber hinaus hilft es, die Teilprozesse der Starkregenvorsorge der einzelnen Infrastrukturbereiche aufeinander abstimmen zu können. Die Veranstaltung Runder Tisch soll fortgesetzt werden, um von dem gemeinsamen Wissen wiederkehrend zu profitieren, so lautete der Tenor in den durchgeführten Veranstaltungen. Die Erfahrungen im Projekt haben gezeigt, dass es bei der Initialisierung hilfreich ist, wenn möglichst von der obersten Leitungsebene für den Auftakt eingeladen wird.

Nach Auswertung der gesamten Projekterfahrungen wurde für die Anwendungspraxis ein kompaktes **Basic Manual „Starkregen-Check Kanalbetrieb“** verfasst. Ziel des Basic Manuals ist es, die Kanalbetriebe dabei zu unterstützen, sich gut zu organisieren

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

und nach einem Störfall- und Notfallplan zu handeln. Das „Manual“ gibt Anregungen über Musterbeispiele und beschreibt die operativen Vorbereitungen der Kanalbetriebe auf den nächsten Starkregen. Es führt Schritt für Schritt durch den „Starkregen-Check Kanalbetrieb“ mit folgender Umsetzung: Zunächst ist eine Ist-Erfassung zur Starkregenvorsorge im Kanalbetrieb durchzuführen. Auf dieser Grundlage kann dann ein örtlich angepasster Störfall- und Notfallplan für den besonderen Betriebszustand Starkregen entwickelt werden. Im nächsten Schritt ist der Störfall- und Notfallplan in die Praxis des Kanalbetriebes einzuführen, beispielsweise durch Anpassung der Dienst- und Betriebsanweisungen, Gefährdungsbeurteilungen und Unterweisungen des Betriebspersonals. Die Anforderungen aus dem Störfall- und Notfallplan sind nach seiner Einführung regelmäßig zu überprüfen, z.B. im Einklang mit den übergeordneten Umweltalarmplänen.

Der Starkregen-Check Kanalbetrieb ist eine Ausgestaltung der Anforderungen von DIN EN 752 [76], SüwVO Abwasser [78] und NRW-Betriebserlass [79] im Hinblick auf die Störfall- und Notfallplanung im Kanalbetrieb.

Das Basic Manual „Starkregen-Check Kanalbetrieb“ und weitergehende Informationen finden sich auf der Internetseite des Kommunalen Netzwerk Abwasser:

www.komnetgew.de

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

9 Literatur

[1] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH: Kick-off-Lenkungskreissitzung. Protokoll vom 31.01.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[2] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH: 2. Lenkungskreissitzung. Protokoll vom 04.07.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[3] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH: 3. Lenkungskreissitzung. Protokoll vom 30.10.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[4] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH: 4. Lenkungskreissitzung. Protokoll vom 03.12.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[5] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Vor-Ort-Besuch/-Begehung mit den Kommunalbetrieben der Stadt Bünde. Protokoll vom 15.03.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[6] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Vor-Ort-Besuch/-Begehung mit dem Betrieb Kanal der Stadt Detmold. Protokoll vom 18.01.2018 und 19.07.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[7] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Vor-Ort-Besuch/-Begehung mit dem DIN-Service der Stadt Dinslaken. Protokoll vom 23.04.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[8] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Vor-Ort-Besuch/-Begehung mit dem Abwasserwerk der Stadt Dülmen. Protokoll vom 17.04.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[9] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Vor-Ort-Besuch/-Begehung mit Technische Werke der Stadt Emmerich am Rhein GmbH. Protokoll vom 13.06.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[10] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Vor-Ort-Besuch/-Begehung mit dem Stadtbetrieb Technische Dienste der Stadt Euskirchen. Protokoll vom 09.04.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[11] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Vor-Ort-Besuch/-Begehung mit der Stadtentwässerung der Stadt Herne. Protokoll vom 17.07.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[12] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Vor-Ort-Besuch/-Begehung mit dem Eigenbetrieb Abwasser der Stadt Rheda-Wiedenbrück. Protokoll vom 15.03.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[13] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Vor-Ort-Besuch/-Begehung mit dem Betrieb der Kläranlage der Stadt Stadtlohn. Protokoll vom 01.08.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[14] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Vor-Ort-Besuch/-Begehung mit den Stadtbetriebe Unna der Stadt Unna. Protokoll vom 24.04.2018. Gelsenkirchen, 2018.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

[15] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Vor-Ort-Besuch mit der Bezirksregierung Detmold. Protokoll vom 18.01.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[16] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Vor-Ort-Analysen mit dem DIN-Service der Stadt Dinslaken. Protokoll vom 27.08.2018/11.10.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[17] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Vor-Ort-Analyse mit dem Abwasserwerk der Stadt Dülmen. Protokoll vom 16.07.2018/16.08.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[18] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Vor-Ort-Analyse mit den Technischen Werken der Stadt Emmerich am Rhein GmbH. Protokoll vom 19.09.2018/19.10.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[19] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Vor-Ort-Analyse mit der Stadt Euskirchen am 22.08.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[20] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Arbeitssitzung mit dem Eigenbetrieb Abwasser der Stadt Rheda-Wiedenbrück. Protokoll vom 19.07.2018/30.07.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[21] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Workshop mit dem DIN-Service der Stadt Dinslaken. Protokoll vom 25.10.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[22] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Workshop mit dem Abwasserwerk der Stadt Dülmen. Protokoll vom 29.08.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[23] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Workshop mit Technische Werke der Stadt Emmerich am Rhein GmbH. Protokoll vom 24.10.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[24] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Workshop mit dem Stadtbetrieb Technische Dienste der Stadt Euskirchen. Protokoll vom 15.08.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[25] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Workshop mit dem Eigenbetrieb Abwasser der Stadt Rheda-Wiedenbrück. Protokoll vom 20.09.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[26] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Dezernatsübergreifender Fachaustausch mit dem DIN-Service der Stadt Dinslaken. Protokoll vom 22.11.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[27] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Dezernatsübergreifender Fachaustausch mit der Stadt Dülmen. Protokoll vom 14.09.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[28] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Dezernatsübergreifender Fachaustausch mit der Stadt Emmerich am Rhein GmbH. Protokoll vom 15.11.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[29] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Dezernatsübergreifender Fachaustausch mit der Stadt Rheda-Wiedenbrück. Protokoll vom 20.09.2018. Gelsenkirchen, 2018.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

[30] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Arbeitskreis mit MULNV, LANUV, Bezirksregierung Detmold, Eigenbetrieb Abwasser der Stadt Rheda-Wiedenbrück und IKT. Protokoll vom 05.12.2017. Gelsenkirchen, 2017.

[31] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur: Arbeitskreis mit MULNV, LANUV, Bezirksregierung Detmold, Eigenbetrieb Abwasser der Stadt Rheda-Wiedenbrück und IKT. Protokoll vom 22.11.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[32] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH: 2. Lenkungskreissitzung – Vortrag des stv. Leiters der Feuerwehr Gelsenkirchen. Protokoll vom 04.07.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[33] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH: StarkRegenCongress – Vortrag der Landwirtschaftskammer NRW vertreten durch Herrn Rütten. Gelsenkirchen, 2018.

[34] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH: Offene Arbeitssitzung des Kommunalen Netzwerks Abwasser am 12.07.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[35] IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur gGmbH: 4. Lenkungskreissitzung – Vortrag des Geschäftsführers des HochwasserKompetenzCentrums e.V. (HKC). Protokoll vom 03.12.2018. Gelsenkirchen, 2018.

[36] Westfälischer Anzeiger Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG: Industriestraße nach Starkregen wieder frei, Onlineressource: https://www.wa.de/lokales/bergkamen/jahrhundertregen-bergkamen-feuerwehr-pausenlos-einsatz-3873341.html; Zugriff am 19.12.2018.

[37] Westfälische Rundschau, Funke Medien NRW GmbH, Robin Kunte und Holger Dumke: Warum dieser Mai ein Monat voller Wetterextreme ist, Onlineressource: https://www.wr.de/region/warum-dieser-mai-ein-monat-voller-wetterextreme-ist-id214426427.html; Zugriff am 19.12.2018.

[38] Focus Online, Focus Online Group GmbH: Nächtliches Unwetter: Starkregen, Orkanböen und Hagel beschäftigen die Feuerwehr, Onlineressource: https://www.focus.de/regional/bottrop/bottrop-unwetter-naechtliches-unwetter-mit-starkregen-orkanboeen-und-hagel-beschaeftigt-die-feuerwehr_id_5664739.html; Zugriff am 19.12.2018.

[39] Radio Emscher Lippe, Veranstaltergemeinschaft Radio Emscher Lippe e.V.: Schon 200 Unwetter-Einsätze in Gladbeck, Bottrop und Gelsenkirchen, Onlineressource: https://www.radioemscherlippe.de/emscher-lippe/lokalnachrichten/lokalnachrichten/article/-6b3a4b4930.html; Zugriff am 19.12.2018.

[40] Bottrop Live: Unwetter „Elvira“ in Bottrop, Onlineressource: http://www.bottrop-live.de/2016/05/30/unwetter-elvira-in-bottrop/; Zugriff am 19.12.2018.

[41] Westdeutsche Allgemeine Zeitung, Funke Medien NRW GmbH: Neue Skala unterscheidet Stärke der Starkregenfälle, Onlineressource: https://www.waz.de/staedte/bottrop/neue-skala-unterscheidet-staerke-der-starkregenfaelle-id209445271.html; Zugriff am 19.12.2018.

[42] URBAS, Forschungszentrum Jülich GmbH: Ereignis-Formular, Onlineressource: http://www.urbanesturzfluten.de/ereignisdb/ereignisse/20120321_2/view?searchterm=None; Zugriff am 19.12.2018.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

[43] Westdeutsche Allgemeine Zeitung, Funke Medien NRW GmbH, Sarah Hubrich: Gewitter und Hagelschauer - Unwetterwarnung für Teile Nordrhein-Westfalens, Onlineressource: https://www.waz.de/region/rhein-und-ruhr/gewitter-und-hagelschauer-unwetterwarnung-fuer-teile-nordrhein-westfalens-id4588737.html; Zugriff am 19.12.2018.

[44] Westdeutsche Allgemeine Zeitung, Funke Medien NRW GmbH: Ebel versank am Samstag im Starkregen, Onlineressource: https://www.waz.de/staedte/bottrop/ebel-versank-am-samstag-im-starkregen-id3942365.html; Zugriff am 19.12.2018

[45] URBAS, Forschungszentrum Jülich GmbH: Ereignis-Formular, Onlineressource: http://www.urbanesturzfluten.de/ereignisdb/ereignisse/20120720_4/view?searchterm=None; Zugriff am 19.12.2018.

[46] URBAS, Forschungszentrum Jülich GmbH: Ereignis-Formular, Onlineressource: http://www.urbanesturzfluten.de/ereignisdb/ereignisse/20120706_1/view?searchterm=None; Zugriff am 19.12.2018.

[47] Focus Online, Focus Online Group GmbH: Nächtliches Unwetter: Starkregen und Windböen sorgten für Polizei- und Feuerwehreinsätze, Onlineressource: https://www.focus.de/regional/nordrhein-westfalen/buende-polizei-starkregen-und-windboeen-sorgten-fuer-polizei-und-feuerwehreinsaetze_id_5664948.html; Zugriff am 19.12.2018.

[48] Westfalen-Blatt Vereinigte Zeitungsverlage GmbH, Christina Ueckermann, Kathrin Weege und Daniel Salmon: Starkregen überflutet Straßen und Keller, Onlineressource: https://www.westfalen-blatt.de/OWL/Kreis-Herford/Enger/2396008-Feuerwehr-rueckt-zu-knapp-100-Einsaetzen-im-Kreis-Herford-aus-Starkregen-ueberflutet-Strassen-und-Keller; Zugriff am 19.12.2018.

[49] Kreisfeuerwehrverband Herford e.V., Jens Vogelsang: Viel Wasser und Schlamm, aber keine Verletzten, Onlineressource: https://www.kfv-herford.de/index.php/2014/498-viel-wasser-und-schlamm-aber-keine-verletzten; Zugriff am 19.12.2018.

[50] Westfalen-Blatt Vereinigte Zeitungsverlage GmbH, Hilko Raske: Verheerendes Unwetter, Onlineressource: https://www.westfalen-blatt.de/OWL/Kreis-Herford/Buende/1649020-In-Buende-Kirchlengern-und-Roedinghausen-mehr-als-100-Feuerwehreinsaetze-Verheerendes-Unwetter; Zugriff am 19.12.2018.

[51] Radio Lippe, Veranstaltergemeinschaft für lokalen Rundfunk im Kreis Lippe e.V.: 13 Unwetter-Einsätze in Lippe, Onlineressource: https://www.radiolippe.de/nachrichten/lippe/detailansicht/13-unwetter-einsaetze-in-lippe.html; Zugriff am 19.12.2018.

[52] Feuerwehr Detmold, B. Hunold: Arbeitsreicher Samstag, Onlineressource: https://www.feuerwehr-detmold.org/2014/09/07/arbeitsreicher-samstag/; Zugriff am 19.12.2018.

[53] URBAS, Forschungszentrum Jülich GmbH: Ereignis-Formular, Onlineressource: http://www.urbanesturzfluten.de/ereignisdb/ereignisse/20120718_1/view?searchterm=None; Zugriff am 19.12.2018.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

[54] URBAS, Forschungszentrum Jülich GmbH: Ereignis-Formular, Onlineressource: http://www.urbanesturzfluten.de/ereignisdb/ereignisse/20070822_2/view?searchterm=None; Zugriff am 19.12.2018.

[55] URBAS, Forschungszentrum Jülich GmbH: Ereignis-Formular, Onlineressource: http://www.urbanesturzfluten.de/ereignisdb/ereignisse/20030608_01/view?searchterm=None; Zugriff am 19.12.2018.

[56] Der Westen, Funke Medien NRW GmbH: Starkregen: Land soll Zeitfenster für Sofort-Hilfe erweitern, Onlineressource: https://www.derwesten.de/staedte/nachrichten-aus-dinslaken-huenxe-und-voerde/starkregen-land-soll-zeitfenster-fuer-sofort-hilfe-erweitern-id11949588.html; Zugriff am 19.12.2018.

[57] URBAS, Forschungszentrum Jülich GmbH: Ereignis-Formular, Onlineressource: http://www.urbanesturzfluten.de/ereignisdb/ereignisse/20120705_1/view?searchterm=None; Zugriff am 19.12.2018.

[58] URBAS, Forschungszentrum Jülich GmbH: Ereignis-Formular, Onlineressource: http://www.urbanesturzfluten.de/ereignisdb/ereignisse/20030610_01/view?searchterm=None; Zugriff am 19.12.2018.

[59] Westfälische Nachrichten, Aschendorff Medien GmbH & Co. KG: Heftiger Starkregen und Gewitter in Dülmen, Onlineressource: https://www.wn.de/Muensterland/3325862-Polizei-und-Feuerwehr-im-Dauereinsatz-Heftiger-Starkregen-und-Gewitter-in-Duelmen; Zugriff am 19.12.2018.

[60] Wetterdienst.de, Dipl.-Met. Lars Kirchhübel: Der Tag danach - Das Unwetter kam, sah und siegte, Onlineressource: https://www.wetterdienst.de/Deutschlandwetter/Thema_des_Tages/1022/der-tag-danach-das-unwetter-kam-sah-und-siegte; Zugriff am 19.12.2018.

[61] URBAS, Forschungszentrum Jülich GmbH: Ereignis-Formular, Onlineressource: http://www.urbanesturzfluten.de/ereignisdb/ereignisse/20050803_10/view?searchterm=None; Zugriff am 19.12.2018.

[62] Rheinische Post, RP Digital GmbH: Starkregen in Elten: Abhilfe verzögert sich, Onlineressource: https://rp-online.de/nrw/staedte/emmerich/starkregen-in-elten-abhilfe-verzoegert-sich_aid-20708121; Zugriff am 19.12.2018.

[63] URBAS, Forschungszentrum Jülich GmbH: Ereignis-Formular, Onlineressource: http://www.urbanesturzfluten.de/ereignisdb/ereignisse/20161222_17/view?searchterm=None; Zugriff am 19.12.2018.

[64] URBAS, Forschungszentrum Jülich GmbH: Ereignis-Formular, Onlineressource: http://www.urbanesturzfluten.de/ereignisdb/ereignisse/20070705_5/view?searchterm=None; Zugriff am 19.12.2018.

[65] URBAS, Forschungszentrum Jülich GmbH: Ereignis-Formular, Onlineressource: http://www.urbanesturzfluten.de/ereignisdb/ereignisse/20020820_01/view?searchterm=None; Zugriff am 19.12.2018.

[66] URBAS, Forschungszentrum Jülich GmbH: Ereignis-Formular, Onlineressource: http://www.urbanesturzfluten.de/ereignisdb/ereignisse/20000603_01/view?searchterm=None; Zugriff am 19.12.2018.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

[67] URBAS, Forschungszentrum Jülich GmbH: Ereignis-Formular, Onlineressource: http://www.urbanesturzfluten.de/ereignisdb/ereignisse/20170118_1/view?searchterm=None; Zugriff am 19.12.2018.

[68] URBAS, Forschungszentrum Jülich GmbH: Ereignis-Formular, Onlineressource: http://www.urbanesturzfluten.de/ereignisdb/ereignisse/20120706_1/view?searchterm=None; Zugriff am 19.12.2018.

[69] Halloherne UG: Starkregenindex für Herne, Onlineressource: https://www.halloherne.de/artikel/starkregenindex-fuer-herne-19238.htm; Zugriff am 19.12.2018

[70] URBAS, Forschungszentrum Jülich GmbH: Ereignis-Formular, Onlineressource: http://www.urbanesturzfluten.de/ereignisdb/ereignisse/20030610_01/view?searchterm=None; Zugriff am 19.12.2018.

[71] URBAS, Forschungszentrum Jülich GmbH: Ereignis-Formular, Onlineressource: http://www.urbanesturzfluten.de/ereignisdb/ereignisse/20120321_2/view?searchterm=None; Zugriff am 19.12.2018.

[72] URBAS, Forschungszentrum Jülich GmbH: Ereignis-Formular, Onlineressource: http://www.urbanesturzfluten.de/ereignisdb/ereignisse/20070822_2/view?searchterm=None; Zugriff am 19.12.2018.

[73] Ruhr Nachrichten, Verlag Lensing-Wolff GmbH & Co. KG, Stefan Grothues: Burgstraße soll gegen Flut höher gelegt werden, Onlineressource: https://www.ruhrnachrichten.de/nachrichten/stadtlohn/web-artikel-1288652.html; Zugriff am 19.12.2018.

[74] URBAS, Forschungszentrum Jülich GmbH: Ereignis-Formular, Onlineressource: http://www.urbanesturzfluten.de/ereignisdb/ereignisse/20161222_17/view?searchterm=None; Zugriff am 19.12.2018.

[75] Ruhr Nachrichten, Verlag Lensing-Wolff GmbH & Co. KG, Dirk Becker: Starkregen zerstört Geräte im Logistikkeller des DRK in Unna, Onlineressource: https://www.ruhrnachrichten.de/Nachrichten/Starkregen-zerstoert-Geraete-im-Logistikkeller-des-DRK-in-Unna-Plus-1311042.html; Zugriff am 19.12.2018.

[76] DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN EN 752 „Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden - Kanalmanagement“ Deutsche Fassung EN 752:2017. Berlin, Beuth Verlag GmbH, Juli 2017.

[77] DIN Deutsches Institut für Normung e.V.: DIN EN 14651-1 „Management und Überwachung von betrieblichen Maßnahmen in Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden – Teil 1: Reinigung“ Deutsche Fassung EN 14654-1:2014. Berlin, Beuth Verlag GmbH, August 2014.

[78] Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen: Verordnung zur Selbstüberwachung von Abwasseranlagen - Selbstüberwachungsverordnung Abwasser – SüwVO Abw. Düsseldorf, Oktober 2013.

[79] Ministerium für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft Nordrhein-Westfalen: Anforderungen an den Betrieb und die Unterhaltung von Kanalisationsnetzen. Düsseldorf, Januar 1995.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

[80] DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.: Merkblatt DWA-M 119 „Risikomanagement in der kommunalen Überflutungsvorsorge für Entwässerungssysteme bei Starkregen“. Hennef, November 2016.

[81] Kommunales Netzwerk der Abwasserbetriebe: Kommunaler Hinweis - Starkregen- und Überflutungsvorsorge im Kanalbetrieb – Betriebliche Maßnahmen nach Runderlass NRW mit Beitrag zur Überflutungsvorsorge. März 2017.

[82] Kommunales Netzwerk der Abwasserbetriebe: Kommunaler Hinweis – Nachbereitung Starkregenereignis – Fragen an die Verwaltung: Wie gut war die Vorsorge? August 2018.

[83] Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Juli 2017 (BGBl. I S. 2771) geändert worden ist. Quelle: https://www.gesetze-im-internet.de/whg_2009/BJNR258510009.html, letzte Änderung vom 18. Juli 2017, abgerufen am 28. Juli 2018.

[84] Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landeswassergesetz - LWG NRW) vom 08. Juli 2016 neu gefasst durch Artikel 1 des Gesetzes vom 08. Juli 2016 (GV. NRW. S. 559). Quelle: https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_text_anzeigen?v_id=3920070525140450679, letzte Änderung vom 08. Juli 2016, abgerufen am 27. Juli 2018.

[85] MKULNV NRW: Handbuch Stadtklima: Maßnahmen und Handlungskonzepte für Städte und Ballungsräume zur Anpassung an den Klimawandel, Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, 01/2011.

[86] Gesetz über den Brandschutz, die Hilfeleistung und den Katastrophenschutz (BHKG) vom 17. Dezember 2015 (GV. NRW. 2015 S. 886), das durch Artikel 8 des Gesetzes vom 17. Mai 2018 (GV. NRW. S. 244) geändert worden ist, Quelle: https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_text_anzeigen?v_id=61120160624160758031, letzte Änderung vom 17. Mai 2018, abgerufen am 10. August 2018.

[87] Vereinigung der kommunalen Arbeitgeberverbände (VKA): Durchgeschriebene Fassung des TVöD für den Dienstleistungsbereich Entsorgung im Bereich der Vereinigung der kommunalen Arbeitgeberverbände (TVöD-E) vom 07. Februar 2006 in der Fassung der Änderungsvereinbarung Nr. 11 vom 18. April 2018. Quelle: http://www.vka.de/media/exe/217/372d1adb8fcd24fe098c464135e6be70/tvd-e_if_v_10-x.pdf, letzte Änderung vom 18. April 2018, abgerufen am 01. Dezember 2018.

[88] Vereinigung der kommunalen Arbeitgeberverbände (VKA): Tarifvertrag - Versorgungsbetriebe (TV-V) vom 05. Oktober 2000 in der Fassung des 13. Änderungstarifvertrages vom 18. April 2018. Quelle: http://www.vka.de/site/home/vka/tarifvertraege__texte/tv-v/, letzte Änderung vom 18. April 2018, abgerufen am 30. November 2018.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

[89] Hensche, M.: Handbuch Arbeitsrecht - Bereitschaftsdienst. Quelle: https://www.hensche.de/Rechtsanwalt_Arbeitsrecht_Handbuch_Bereitschaftsdienst.html, letzte Änderung vom 28. Februar 2018, abgerufen am 25. Juli 2018.

[90] Hensche, M.: Handbuch Arbeitsrecht - Rufbereitschaft. Quelle: https://www.hensche.de/Rechtsanwalt_Arbeitsrecht_Handbuch_Rufbereitschaft.html, letzte Änderung vom 28. Februar 2018, abgerufen am 25. Juli 2018.

[91] Malberg, H.: Meteorologie und Klimatologie. Eine Einführung; Springer Verlag, 5. Auflage 2007.

[92] Deutscher Wetterdienst (DWD): Datengewinnung im Deutschen Wetterdienst (DWD);
Onlineressource:
https://www.dwd.de/DE/derdwd/messnetz/dg_im_DWD.pdf?__blob=publicationFile&v=2, Zugriff am 25.10.2018.

[93] Meteogroup: MeteoGroup-Messnetzkarte, Onlineressource: http://wetterstationen.meteomedia.de/; Zugriff am 25.10.2018.

[94] „Ölabscheider und Starkregenereignisse“. gwf Wasser+Abwasser, Ausgabe 11/2018. Vulkan Verlag, Essen, 2018.

[95] Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Abwasserverordnung - AbwV) vom 21.03.1997, neugefasst am 17.06.2004, zuletzt geändert am 22.08.2018.

[96] Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) vom 18.04.2017.

[97] Karutz, H.; Geier, W.; Mitschke, T. (Hrsg.): *Bevölkerungsschutz - Notfallvorsorge und Krisenmanagement in Theorie und Praxis*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2017.

[98] Uth, H.-J. (Hrsg.): *Krisenmanagement bei Störfällen - Vorsorge und Abwehr der Gefahren durch chemische Stoffe*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1994.

[99] Kreis Coesfeld, Der Landrat, Abt. 70 - Umwelt, Untere Umweltschutzbehörde (Hrsg.): *Umweltalarmplan*. Kreis Coesfeld: Oktober 2015. Quelle: http://buergerservice.kreis-coesfeld.de/fileadmin/civserv/5558000/forms/Umweltalarmplan_2015_oeffentlich.pdf, letzte Änderung Oktober 2015, abgerufen am 13. August 2018.

[100] Kreis Euskirchen (Hrsg.): *Umweltalarmplan*. Kreis Euskirchen: 15. November 2017.

[101] Kreis Gütersloh, Der Landrat, Abteilung Ordnung (Hrsg.): *Sonderabwehrplan Hochwasser*. Kreis Gütersloh: März 2012. Quelle: https://www.kreis-guetersloh.de/medien/bindata/HAPL_Jan2017_Deck.pdf, letzte Änderung März 2012, abgerufen am 24. Juli 2018.

[102] Deutscher Wetterdienst DWD (Hrsg.): *Wetterlexikon - FeWIS*. Quelle: https://www.dwd.de/DE/service/lexikon/Functions/glossar.html?lv2=100784&lv3=100854, keine Angaben zur letzten Änderung vorhanden, abgerufen am 09. Juli 2018.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH

[103] Meldungen an die Aufsichtsbehörden über außergewöhnliche Ereignisse im Brand- und Katastrophenschutz „Meldeerlass“ Runderlass des Ministeriums des Innern vom 16. Mai 2018. Quelle: https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_bes_text?anw_nr=1&gld_nr=2&ugl_nr=2133&bes_id=38928&menu=1&sg=0&aufgehoben=N&keyword=meldeerlass, letzte Änderung vom 16. Mai 2018, abgerufen am 17. Juni 2018.

[104] Krisenmanagement durch Krisenstäbe im Lande Nordrhein-Westfalen bei Großeinsatzlagen, Krisen und Katastrophen Runderlass des Ministeriums für Inneres und Kommunales vom 26. September 2016 (MBl. NRW. S. 668), geändert durch Runderlass vom 16. Mai 2018 (MBl. NRW. 2018 S. 342). Quellen: https://recht.nrw.de/lmi/owa/br_text_anzeigen?v_id=62020161021103137880, letzte Änderung vom 16. Mai 2018, abgerufen am 17. Juni 2018.

[105] EJ Deutschland - GmbH: Schachtabdeckungen - Katalog. Quelle: https://emea.ejco.com/wcsstore/EUROPE/EJEuropeAssets/DigitalDownloads/DD_Content/DE/Content_EJ_Schachtabdeckungen_Katalog_2016.pdf, keine Angaben zur letzten Änderung vorhanden, abgerufen am 20. November 2018.

[106] ISO International Organization for Standardization: ISO 37153 „Smart community infrastructures - Maturity model for assessment and improvement“. Geneva (CH), 2017.

[107] Ralf Beyer: Starkregen und Sturzfluten. ecomed Sicherheit Verlag, Landsberg am Lech, 2016.

[108] KommunalAgentur NRW: Hochwasser und Überflutungsschutz - Ansätze für eine fachübergreifende Zusammenarbeit innerhalb der Kommunalverwaltung zum Hochwasserrisikomanagement, Praxis Leitfaden, gefördert durch das MKULNV NRW und der Bezirksregierung Düsseldorf, Stand: Juli 2015.

©2018 All rights reserved by IKT gGmbH