



# Bericht (Leitfaden) zur Begleitung der Bauumsetzung

|                          |  |
|--------------------------|--|
| <b>Auftraggeber</b>      | Bezirksregierung Köln<br>Zeughausstraße 2-10<br>50667 Köln   |
| <b>Projekt</b>           | <b>Ermittlung und Eliminierung von Fremdwasser im Einzugsgebiet einer Trinkwassertalsperre (Wiehltalsperre)</b>      |
| <b>Auftragnehmer</b>     | Kommunal Agentur NRW GmbH<br>Cecilienallee 59<br>40474 Düsseldorf<br>Telefon: 0211 43077-0<br>Telefax: 0211 43077-22 |
| <b>Projekt-Nr./Datum</b> | 054 12 148 / 17. November 2015   |
| <b>Projektleitung</b>    | Dr. Ralf Togler  |



## **Zeitraum der Baubegleitung – Sanierungsstand bei Abgabe des Abschlussberichts**

Die Begleitung der Bauumsetzung durch die Kommunal Agentur NRW erfolgte in den Jahren Mitte 2012 bis Ende 2014. Erfahrungen zur Bauumsetzung ab 2015 sind in den vorliegenden Bericht nicht mehr eingeflossen.

Ende 2014 waren die Sanierungen bei der gemeindlichen und bei den privaten Abwasseranlagen im Projektkerngebiet der Phase IV des Projektes noch nicht abgeschlossen.

Folglich konnte auch der Rohreinzug in den Verbindungssammlern des Aggerverbands bis Ende 2014 noch nicht vollzogen werden, denn Folge der mit einem Rohreinzug einhergehenden Querschnittsreduzierung hätten hydraulische Engpässe sein können, die unbedingt vermieden werden sollten. Die vorherigen Projektphasen hatten ergeben, dass zunächst die gemeindliche und die privaten Abwasseranlagen saniert und das zuvor im Schmutzwassersystem abgeflossene Fremdwasser einer alternativen Ableitung zugeführt werden muss, bevor die betreffenden Aggerverbands-Sammler mittels Rohreinzug saniert werden können.

Nach Kenntnis der Gemeinde Reichshof wurden auch die Aggerverbands-Sammler mittlerweile saniert.

Verfasser des Berichts, Kommunal Agentur NRW GmbH

Dr. Ralf Togler

Dagmar Carina Schaaf

Christian Scheffs

Begleitung durch den Auftraggeber, Bezirksregierung Köln

Ursula Ortman

Arnold Schmidt

Begleitung durch die Gemeinde Reichshof, Tiefbauamt

# Inhalt

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Inhalt</b> .....  | <b>4</b>  |
| <b>Tabellenverzeichnis</b> .....   | <b>10</b> |
| <b>Abbildungsverzeichnis</b> .....   | <b>11</b> |
| <b>1. Zusammenfassung</b> .....  | <b>14</b> |
| <b>2. Vorwort</b> .....  | <b>15</b> |
| <b>3. Für wen ist dieser Bericht?</b> .....  | <b>16</b> |
| <b>4. Vorstellung der Gemeinde</b> .....   | <b>16</b> |
| 4.1 Lage, Einwohner, Struktur, Fakten rund ums Abwasser .....                                      | 16        |
| <b>5. Pilotprojekt Wiehltalsperre – Hintergründe</b> .....   | <b>17</b> |
| 5.1 Veranlassung .....   | 17        |
| 5.2 Projektgebiet und Projektphasen .....  | 17        |
| 5.3 Übergabepunkte .....   | 18        |
| 5.4 Projektkerngebiet der Phasen III und IV .....  | 18        |
| 5.5 Besonderheiten .....   | 19        |
| <b>6. Übergeordnetes Sanierungs- und DW-Konzept</b> .....  | <b>21</b> |
| 6.1 Konventioneller Ansatz .....   | 21        |
| 6.2 Innovativer Ansatz im Projektkerngebiet: Vollverschweißtes SW-<br>System und DW-Ableitung..... | 22        |
| 6.3 Sanierungskonzept für die SW-Kanalisation .....  | 23        |
| 6.3.1 Durchgängig verschweißtes System - Materialwahl .....  | 23        |
| 6.3.2 Gemeindliche SW-Anlage .....   | 25        |
| 6.3.2.1 Erneuerung in separater Trasse (Standard) .....  | 25        |
| 6.3.2.2 Rohreinzug (Ausnahme).....   | 25        |
| 6.3.2.3 Aufgabe nicht mehr benötigter Schächte .....   | 26        |
| 6.3.2.4 Erneuerung von Schächten .....   | 26        |
| 6.3.3 SW-Anlage des Aggerverbands .....  | 26        |

|           |  |           |
|-----------|--|-----------|
| 6.3.3.1   | Rohreinzug (Standard) .....  | 26        |
| 6.3.3.2   | Aufgabe nicht mehr benötigter Schächte .....   | 26        |
| 6.3.3.3   | Erneuerung von Schächten .....   | 26        |
| 6.3.4     | Private SW-Anlagen.....  | 26        |
| 6.4       | Dränagewasser-Konzept .....  | 27        |
| <b>7.</b> | <b>Organisatorische Aspekte bei der Baumsetzung .....</b>  | <b>28</b> |
| 7.1       | Losbildung .....   | 28        |
| 7.2       | Ausschreiben und Vergeben: Qualität sichern .....  | 32        |
| 7.2.1     | Leistungsbeschreibung .....  | 32        |
| 7.2.2     | Baubeschreibung .....  | 33        |
| 7.2.3     | Das Leistungsverzeichnis als Gradmesser .....  | 33        |
| 7.2.4     | Bauvertrag .....   | 33        |
| 7.3       | Prozessablauf bei der Baumsetzung .....  | 34        |
| 7.3.1     | Erneuerung in separater Trasse und Abkopplung des ehemaligen<br>SW-Kanals.....   | 34        |
| 7.3.1.1   | Phase 1: Erneuerung des gemeindlichen SW-Systems.....  | 34        |
| 7.3.1.2   | Phase 2: Sanierung der privaten SW-Anlagen und Umschluss<br>an die erneuerten SW-GAL .....                                   | 34        |
| 7.3.1.3   | Phase 3: Bau von DW-Einleitstellen und Umschluss an das<br>Gewässer.....   | 34        |
| 7.3.2     | Sanierung durch Rohreinzug – generelles Vorgehen gem.<br>Ausführungsplanung .....  | 36        |
| 7.3.3     | Sanierung durch Rohreinzug – Vorgehen bei den gemeindlichen<br>Sammlern während der Zeit der Baubegleitung (2012-2014) ..... | 38        |
| 7.4       | Öffentlichkeitsarbeit - Transparenz und Bürgerberatung .....   | 38        |
| 7.4.1     | Pressearbeit.....  | 38        |
| 7.4.2     | Infobriefe.....  | 38        |
| 7.4.3     | Örtliche Gespräche mit Anliegern .....   | 39        |
| 7.4.4     | Anlaufstelle Baubüro.....  | 39        |
| <b>8.</b> | <b>Technische Aspekte und vor-Ort-Lösungen .....</b>   | <b>39</b> |

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| 8.1        | Technische Grundlagen.....   | 39        |
| 8.1.1      | Begriffsdefinitionen „Stand der Technik“ und „a.a.R.d.T.“ .....  | 39        |
| 8.1.1.1    | Stand der Technik .....  | 39        |
| 8.1.1.2    | Allgemein anerkannte Regeln der Technik (a.a.R.d.T) .....  | 40        |
| 8.1.2      | Auszug Normen und Technische Regelwerke.....   | 40        |
| 8.1.3      | Skizzierung der Schweißverfahren.....  | 42        |
| 8.1.3.1    | Heizelement-Stumpfschweißen .....  | 42        |
| 8.1.3.2    | Heizwendel-Muffenschweißen.....  | 43        |
| 8.2        | Anforderungen ans Materialhandling .....   | 43        |
| 8.3        | Lösungsansätze für Schächte in besonders FW-sensiblen Lagen .....  | 47        |
| 8.3.1      | Allgemeine Empfehlungen .....  | 47        |
| 8.4        | Anforderung „Dichtes SW-System an den Übergabepunkten“ .....   | 47        |
| 8.4.1      | Allgemeine Empfehlungen .....  | 47        |
| 8.5        | Qualitätssicherung während der Bauumsetzung / Bauabnahme.....  | 48        |
| 8.5.1      | Eigen- und Fremdüberwachung vor Ort .....  | 48        |
| 8.5.2      | Bilddokumente und Protokolle erstellen sowie Vermessen .....   | 48        |
| 8.5.3      | Dichtheitsprüfung der Schächte .....   | 49        |
| 8.5.3.1    | Prüfung mit Wasser.....  | 49        |
| 8.5.3.2    | Prüfung mit Luft.....  | 49        |
| <b>9.</b>  | <b>Wirksamkeitskontrolle.....</b>  | <b>50</b> |
| 9.1        | Allgemeine Empfehlungen.....   | 50        |
| <b>10.</b> | <b>Rechtliche Aspekte .....</b>  | <b>51</b> |
| 10.1       | Rechtliche Grundlagen zum Vollzug FW-bedingter Maßnahmen bei<br>privaten SW-Anlagen mit besonderer Relevanz für das Projekt..... | 51        |
| 10.1.1     | Lokalisierung der FW-Quellen und Feststellung FW-relevanter<br>Schäden .....   | 51        |
| 10.1.2     | Sanierungsmaßnahmen.....   | 53        |
| 10.1.2.1   | Zu sanierende Schäden .....  | 53        |
| 10.1.2.2   | Sanierungsfristen .....  | 53        |

|                   |  |           |
|-------------------|--|-----------|
| 10.1.2.3          | Sanierungsverfahren und -materialien -<br>Interventionsmöglichkeiten der Städte und Gemeinden..... | 54        |
| 10.1.3            | Vollzug des Anschluss / des Umklemmen an die erneuerte,<br>öffentliche SW-Kanalisation .....       | 55        |
| 10.1.4            | Nachweis des Sanierungserfolgs und des ordnungsgemäßen<br>Anschlusses.....                         | 56        |
| <b>11.</b>        | <b>Anforderungen in Wasserschutzgebieten.....</b>  | <b>56</b> |
| 11.1              | Besondere Sorgfaltspflicht.....  | 57        |
| 11.2              | ATV-DWVK-A 142 - Anwendung bei öffentl. und priv. Abwasseranlagen .....                            | 57        |
| 11.3              | Sanierungsverfahren und -materialien in Wasserschutzgebieten.....                                  | 58        |
| 11.3.1            | Anforderungen bei öffentlichen und privaten Abwasseranlagen.....                                   | 58        |
| 11.3.2            | Anforderungen bei privaten Abwasseranlagen auf dem Grundstück.....                                 | 58        |
| 11.3.2.1          | Recherche-Ergebnisse zu zugelassenen Verfahren und<br>Bauprodukten für die jeweilige WSZ.....      | 58        |
| <b>12.</b>        | <b>Ausblick: Netzwerk und Wissenstransfer .....</b>  | <b>59</b> |
| <b>Anhang A –</b> | <b>Detailinformationen zur Baumsetzung im Projektgebiet.....</b>                                   | <b>61</b> |
| 12.1              | Zum Einsatz gekommene Rohr- und Schachtspezifikationen .....                                       | 61        |
| 12.1.1            | Rohrspezifikationen .....  | 61        |
| 12.1.2            | Schachtspezifikationen .....   | 62        |
| 12.2              | Sonderlösungen der nach Phase III teilw. noch offenen Fragen .....                                 | 64        |
| 12.2.1            | Sicher und langfristig dichte, monolithische, mit den Leitungen<br>verschweißbare Schächte.....    | 64        |
| 12.2.2            | Lastabtragung.....   | 66        |
| 12.2.3            | Auftriebssicherheit .....  | 66        |
| 12.2.4            | Beulsicherheit (Stabilität) und Rohrverformung .....   | 67        |
| 12.2.5            | Höhenausgleich .....   | 67        |
| 12.2.6            | Verdichtung.....   | 68        |
| 12.2.7            | Detailinformationen zu den eingesetzten Schächten.....   | 69        |
| 12.2.7.1          | Schacht der Fa. Anger Systemtechnik GmbH / Fa. Hydrotech .....                                     | 69        |
| 12.2.7.2          | Schacht der Fa. bauku Bau und Kunststoffrohr GmbH .....  | 72        |

|   |   |           |
|---|---|-----------|
| 12.3  | Schächte in besonders FW-sensiblen Lagen – umgesetzte und geplante Lösungsansätze im Projektgebiet.....   | 74        |
| 12.3.1  | Land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen .....  | 74        |
| 12.3.2  | Gewässerauen / Überflutungsbereiche – Stand Ausführungsplanung .....  | 74        |
| 12.3.3  | Forstwege – Stand Ausführungsplanung .....  | 74        |
| 12.4  | Anforderung „Dichtes SW-System an den Übergabepunkten“ - Konkretes Vorgehen im Projektgebiet.....   | 74        |
| 12.4.1  | Übergänge innerhalb des Projektkerngebietes.....  | 75        |
| 12.4.1.1  | Bereich „Erneuerung in sep. Trasse in offener Bauweise“ (Sammler – Sammler / Sammler – GAL) .....   | 75        |
| 12.4.1.2  | Bereich: „Rohreinzugsstrecke“ (Sammler – Sammler / Sammler – GAL).....  | 76        |
| 12.4.1.3  | Übergangsbereich: „Erneuerung in sep. Trasse in offener Bauweise und „Rohreinzugsstrecke“ (Sammler - Sammler) .....                                 | 77        |
| 12.4.1.4  | Übergangsbereich zwischen GAL und HAL.....  | 78        |
| 12.4.1.5  | Übergangsbereich bei einem direkten Anschluss der HAL an einen Sammler des Aggerverbands bzw. an einen gemeindlichen Kanal auf dem Grundstück ..... | 78        |
| 12.4.2  | Übergänge Projektkernegebiet – restliches EZG der KA Ufersmühle.....  | 78        |
| 12.4.2.1  | Gemeindlicher Sammler (Projektkernegebiet, erneuert) – Gemeindlicher Sammler (restliches EZG, Altsystem) .....                                      | 78        |
| 12.4.2.2  | Gemeindlicher Sammler (Projektkernegebiet, saniert) – Aggerverbands-Sammler (restliches EZG, Altsystem).....  | 79        |
| 12.4.2.3  | Aggerverbands-Sammler (Projektkernegebiet, saniert) – Aggerverbands-Sammler (restliches EZG, Altsystem).....  | 79        |
| 12.4.2.4  | Übergang zwischen dem umgewidmeten SW-System (jetzt DW-Sammler) und den DW-Einleitstellen.....  | 80        |
| <b>Anhang B – Fragen- und Antwortenkatalog.....</b> |   | <b>81</b> |
| 12.5  | Wie wird Fremdwasser definiert?.....  | 81        |
| 12.6  | Ist Fremdwasser Abwasser im rechtlichen Sinne?.....   | 81        |
| 12.7  | Ist Fremdwasser immer ein Problem und welche negativen Auswirkungen können durch Fremdwasser entstehen?.....  | 82        |

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| 12.8       | Wer ist verantwortlich bei erhöhten FW-Abflüssen?.....  | 82        |
| 12.9       | Wann ist der Netzbetreiber aus rechtlicher Sicht gezwungen, FW zu reduzieren? .....   | 83        |
| 12.10      | Gibt es ein standardisiertes Vorgehen bei der Reduzierung von FW? .....   | 84        |
| 12.11      | Mit welcher Methode wird die Wirksamkeitskontrolle durchgeführt? .....  | 84        |
| 12.12      | Wie können in NRW FW-verursachte Kosten bei der öffentl. Abwasser- oder FW-Anlage refinanziert werden? .....                  | 84        |
| 12.13      | Wenn die Gemeinde die privaten GAL für den Grundstückseigentümer untersucht, wie können die Kosten refinanziert werden? ..... | 85        |
| 12.14      | PE vollverschweißt, was ist das?.....   | 86        |
| 12.15      | Welche Bedeutung hat eine Wasserschutzgebiets-Verordnung?.....  | 86        |
| <b>13.</b> | <b>Anhang C – Allgemeine Rechtsgrundlagen .....</b>   | <b>87</b> |
| 13.1       | Allgemeine Rechtsgrundlagen .....   | 87        |
| 13.1.1     | Wasserhaushaltsgesetz - Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts .....  | 87        |
| 13.1.2     | Abwasserabgaben-Gesetz (AbwAG) .....  | 88        |
| 13.1.3     | Abwasserverordnung (AbwV) .....   | 88        |
| 13.1.4     | Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (LWG NRW) .....   | 88        |
| 13.1.5     | Kommunale Satzungen.....  | 89        |
| 13.1.6     | Selbstüberwachung privater Abwasseranlagen.....   | 89        |
| 13.1.6.1   | Anforderungen im WHG .....  | 89        |
| 13.1.6.2   | Regelungen zur Selbstüberwachung in NRW - gestern und heute .....   | 89        |
| <b>14.</b> | <b>Anhang D – Projektbeteiligte – Abkürzungen und Begriffe – Literatur .....</b>  | <b>91</b> |
| 14.1       | Projektbeteiligte .....   | 91        |
| 14.2       | Abkürzungs- und Begriffsverzeichnis.....  | 91        |
| 14.3       | Literatur.....  | 93        |
| 14.3.1     | Bundes- und Landesrecht, Satzungsrecht .....  | 93        |
| 14.3.2     | Technische Regeln .....   | 94        |
| 14.3.3     | Veröffentlichungen.....   | 95        |

## Tabellenverzeichnis

|           |  |    |
|-----------|--|----|
| Tabelle 1 | Vor- und Nachteile von PE-HD, erarbeitet im Rahmen des vom Land NRW geförderten Pilotprojektes „Fremdwassersanierung im Ortsteil Haumche: öffentlicher und privater Bereich - Planung und Umsetzung -“ ..... | 24 |
| Tabelle 2 | Ortslagen und Lose .....   | 30 |
| Tabelle 3 | Auszug relevanter Normen und Technischer Regelwerke.....   | 40 |
| Tabelle 4 | Technische Anforderungen ans Materialhandling .....  | 43 |
| Tabelle 5 | Rohrspezifikationen .....  | 61 |
| Tabelle 6 | Schachtspezifikationen .....   | 63 |
| Tabelle 7 | Gesetzestext § 60 Abs. 1 S. 2 WHG, § 57 Abs. 1 Nr. 1 WHG und § 3 Abs. 3 AbwV .....   | 83 |
| Tabelle 8 | Refinanzierung FW-verursachter Kosten in NRW .....   | 85 |
| Tabelle 9 | Refinanzierung der Kosten für die Untersuchung von privaten GAL durch die Gemeinde .....   | 86 |

## Abbildungsverzeichnis

|              |  |    |
|--------------|--|----|
| Abbildung 1  | Lage im Raum .....   | 16 |
| Abbildung 2  | Lage der Ortschaften im Wasserschutzgebiet und SW-Kanalisation im Einzugsgebiet der Kläranlage Ufersmühle (KA Ufersmühle) (in rot dargestellt). Der Randsammler transportiert das SW zur KA Ufersmühle. Er verläuft in WSZ I entlang der Wiehltalsperre. Das SW-Ausgleichsbecken Nespen speichert das SW zwischen, wenn der Randsammler hydraulisch überlastet ist. .... | 17 |
| Abbildung 3  | Ergebnis einer Schacht-Untersuchung auf FW-Zufluss zweier aufeinanderfolgender Tage während der Schneeschmelze im Jahr 2002. links: Infiltration (spritzend) über Schachtringe am 21.01.02; rechts: derselbe Schacht ein Tag später (22.01.02). Es ist keine Infiltration mehr feststellbar .....  | 20 |
| Abbildung 4  | Das Grund- und Schichtenwasser steht zeitweise bis GOK an. Unterhalb des Kanalhakens befindet sich ein Schacht.....  | 20 |
| Abbildung 5  | Infiltration (spritzend) infolge Scherbenbildung bei einem außergewöhnlichen hydrostatischen Druck.....  | 20 |
| Abbildung 6  | Infiltration (spritzend) an der Rohrverbindung eines Schachtes .....   | 20 |
| Abbildung 7  | Infiltration (fließend) infolge Versatz an der Muffe .....   | 20 |
| Abbildung 8  | FW-Zufluss über einen seitlichen Anschluss.....  | 21 |
| Abbildung 9  | Vernässungsschäden eines Altbaus (Winter 04/05). Die Erstellung eines DW-Konzeptes ist für eine nachhaltige FW-Reduktion im Projektgebiet dringend erforderlich .....  | 21 |
| Abbildung 10 | Fremdwasserinfiltration in einen ein Jahr zuvor sanierten Schacht ca. 80 cm unterhalb der Straßenoberkante im Winter 2004/2005. ....   | 22 |
| Abbildung 11 | Undichte Edelstahlmanschette .....   | 22 |
| Abbildung 12 | Aufteilung der Baulose, Quelle: Gemeinde Reichshof.....  | 29 |
| Abbildung 13 | Verkehrsbeeinträchtigungen durch die Baumsetzung nach halbseitiger Sperrung der Fahrbahn, Foto, Scheffs.....   | 31 |
| Abbildung 14 | Besonderheiten beim Tiefbau im ländlichen Raum, Foto, Klapp & Müller.....  | 31 |
| Abbildung 15 | großräumige Busumleitung in Heidberg. rot = gesperrter Bereich; grün = Umleitung .....   | 32 |

|              |  |    |
|--------------|--|----|
| Abbildung 16 | Phase 0: Zustand vor der FW-Maßnahme. , grüne Linie = unerlaubt an den SW-Sammler angeschlossene Dränage. rot gefüllte Linie = ursprüngl. SW-System. Dem SW-System fließt über Undichtheiten zusätzl. Grund- und Schichtenwasser zu (hier nicht dargestellt) ..... | 35 |
| Abbildung 17 | Phase 1: Erneuerung der gemeindl. SW-Sammler und GAL zusätzl. nicht gefüllte rote Linie = erneuertes SW-System. Die beiden SW-Sammler werden parallel weiterbetrieben.....   | 35 |
| Abbildung 18 | Phase 2: Sukzessive Sanierung der priv. SW-Anlage und Umschluss an die erneuerte GAL .....   | 35 |
| Abbildung 19 | Phase 3 Umschluss des DW-Sammlers an das Gewässer. Der ursprüngliche SW-Sammler wird zum DW-Sammler umgewidmet. Das DW wird in ein Gewässer (G) eingeleitet .....  | 35 |
| Abbildung 20 | Schweißen mit Stumpfelement, Foto, Klapp & Müller .....  | 45 |
| Abbildung 21 | Einsatz eines Rohrschneiders, Foto, Klapp & Müller.....  | 46 |
| Abbildung 22 | Abzweigstutzen aufschweißen, Foto, Klapp & Müller.....   | 46 |
| Abbildung 23 | Sauberkeit in der Baugrube, Baugrubensicherung und Verlegekissen, Foto Klapp & Müller .....  | 47 |
| Abbildung 24 | Bilddokument mit Bezug zur schriftlichen Protokollfassung, Foto, Klapp & Müller .....  | 49 |
| Abbildung 25 | Dichtheitsprüfung mit Wasser, Foto, Klapp & Müller .....   | 50 |
| Abbildung 26 | Dichtheitsprüfung mit Unterdruck, Foto, Klapp & Müller.....  | 50 |
| Abbildung 27 | Prinzipskizze des Teleskopschachtes mit 2-fach Dichtung der Fa. Anger. Systemtechnik GmbH / Fa. Hydrotech. In rot dargestellt: Dichtsystem am Konus und im Teleskoprohr .....  | 63 |
| Abbildung 28 | Schacht: Monolithischer PE-Schacht, DN 1000, Übergang zur Schachtabdeckung mit werksseitiger Dichtung, Foto: Anger Systemtechnik GmbH .....  | 70 |
| Abbildung 29 | Schachtabdeckung: Klasse D 400, belüftet/unbelüftet, selbstnivellierend, zum Einwalzen in Verkehrsflächen, Foto: Anger Systemtechnik GmbH .....  | 71 |
| Abbildung 30 | Foto: Anger Systemtechnik GmbH.....  | 72 |
| Abbildung 31 | Foto und Schnittdarstellung: bauku Bau und Kunststoffrohr GmbH .....   | 73 |
| Abbildung 32 | Stahlrahmen u. a. für Pflasterbereiche, Foto, Klapp & Müller:.....   | 73 |
| Abbildung 33 | SW-Kanalisation mit Schnittstellen im Projektkerngebiet der Phasen III und IV blau: SW-Kanalisation der Gem. Reichshof rot: SW-  |    |

Verbindungssammler des Aggerverbands, nicht dargestellt:  
gemeindliche GAL u. private Abwasseranlagen..... 75

## 1. Zusammenfassung

Ziele des Projektes waren die langfristige Reduktion des im Einzugsgebiet der Kläranlage Ufersmühle zeitweise auftretenden, erhöhten Fremdwasser-Abflusses und die sichere und nachhaltige Herstellung eines bis Geländeoberkante in- und exfiltrationsdichten Schmutzwassersystems im Wasserschutzgebiet. Weiterhin sollten negative Auswirkungen der Sanierungsmaßnahmen, z. B. auf die bestehende Bausubstanz, und eine Verlagerung der Fremdwasserzuflüsse, z. B. auf noch nicht sanierte Anlagenbestandteile der Schmutzwasser-Kanalisation, vermieden werden.

Der innovative Lösungsansatz beinhaltet vier Bausteine:

1. Ganzheitlicher Ansatz und gleiche Kriterien bei der Untersuchung, Sanierungsplanung und Bauumsetzung

Bei dem Projekt wurden konsequent die öffentliche Abwasseranlage der Gemeinde Reichshof und des Aggerverbands sowie die privaten Abwasseranlagen einbezogen. Alle Schmutzwasser-Anlagen wurden bzw. werden vor und nach der Sanierung nach gleichen Kriterien (Prüfniveau GOK und Prüfdrücke) auf Dichtheit und auf einen ordnungsgemäßen Anschluss ohne Fehlanschlüsse und unerlaubte Anschlüsse, z. B. Dränagewasser an Schmutzwasser, geprüft.

2. Bau eines durchgängig verschweißten, homogenen Schmutzwasser-Entwässerungssystems

Monolithische Schächte und miteinander verschweißte Leitungen aus Polyethylen wurden in der Vergangenheit bereits punktuell eingesetzt. Häufig wurden jedoch nicht-monolithische Schächte verwendet und/oder die verschiedenen Anlagenbestandteile wurden nicht miteinander verschweißt.

Bei dem Projekt geplant und bis auf die Maßnahmen beim Aggerverband bereits umgesetzt, wurde der Bau eines neuen, durchgängig verschweißten, homogenen Schmutzwasser-Entwässerungssystems aus Kunststoff, das die Haltungen, die Schächte und die Grundstücksanschlussleitungen umfasst und für eine sichere und nachhaltige Dichtheit bis GOK ausgelegt ist. Durch die Verschweißung sind Fugen und Werkstoffwechsel weitestgehend nicht mehr vorhanden. Besonders wichtig ist die homogene Verschweißung der Schächte, die sich in Gebieten mit einem erhöhten Fremdwasseranfall und einer erforderlichen Dichtheit bis GOK in der Vergangenheit als besondere Schwachpunkte im Bestand herauskristallisiert haben.

3. Bereitstellen einer alternativen Vorflut für das Fremdwasser

Für das Fremdwasser steht nach Abschluss der Maßnahme eine alternative Vorflut zur Verfügung: Der ehemalige Schmutzwasser-Sammler wird zum Dränagewasser-Sammler umgewidmet und das zuvor im Schmutzwasser-Sammler abgeflossene Fremdwasser wird ortsnah in ein Gewässer eingeleitet, sobald alle privaten Schmutzwasser-Anlagen an den neuen Schmutzwasser-Sammler angeschlossen sind. Die Grund- und Schichtenwassersituation,

die sich über Jahrzehnte eingestellt hat, wird nicht verändert. Auf diese Weise werden negative Folgen der Sanierungsmaßnahme verhindert und das Fremdwasser wird auch langfristig von der Schmutzwasser-Kanalisation ferngehalten.

#### 4. Wirksamkeitskontrolle

Wenn die Maßnahmen des Aggerverbands abgeschlossen sind, wird zur Wirksamkeitskontrolle eine erneute Fremdwasser-Bestimmung und ein Abgleich des Fremdwasser-Abflusses vor und nach der Sanierung empfohlen. Damit repräsentative Ergebnisse zum Sanierungserfolg erwartet werden können, sollte nach Fertigstellung der Bauumsetzung derselbe Ansatz zur Fremdwasserbestimmung verwendet werden, wie vor der Sanierung (siehe Kapitel 9).

Der im Projekt verfolgte, innovative Lösungsansatz bietet sich sowohl für den Neubau von Entwässerungssystemen als auch für die Kanalsanierung bestehender Kanalabschnitte an, z. B. wenn aus technischen oder wirtschaftlichen Gründen eine Erneuerung in offener Bauweise oder eine Sanierung durch Rohreinzug die Vorzugsvariante darstellt.

## 2. Vorwort

Die angestrebte Dichtheit von Kanalisationsanlagen wurde in der Vergangenheit vor allem mit dem Ziel „Schutz von Boden und Grundwasser“ (Exfiltration von Abwasser) gefordert. In den letzten Jahren hat sich aber gezeigt, dass offensichtlich der umgekehrte Prozess - die Infiltration von Fremdwasser (Grund-, Schichten-, Quell-, Bach-, Dränagewasser usw.) in die Kanalisation - zumindest ähnlich gravierende, wenn nicht sogar wesentlich größere wasserwirtschaftliche Auswirkungen hat.

Die Frage, wie am wirtschaftlichsten Fremdwasser reduziert werden kann, stellt sich momentan vielen Kommunen und Wasserverbänden in NRW, bei denen besondere Randbedingungen vorherrschen, z. B. hohe Grundwasserstände, drückendes Grund- und Schichtenwasser, die Lage der Abwasseranlagen in Auen- und Überflutungsbereichen der Gewässer und/oder in Wasserschutzonen.

Vor dieser Frage stand auch die Gemeinde Reichshof.

Aufgrund der im Projektgebiet vorherrschenden außergewöhnlichen Bedingungen mit drückendem Grund- und Schichtenwasser, sollte ein Lösungsansatz entwickelt werden, welcher eine maximale Sicherheit gegenüber In- und Exfiltration aufweist. Gleichzeitig sollten negative Auswirkungen der Sanierungsmaßnahme, z. B. Gebäudevernässungen und eine Verlagerung der Fremdwasserzuflüsse infolge eines Grundwasseranstiegs bzw. einer Verlagerung der Schichtenwassersituation vermieden werden.

Der im Pilotprojekt Wiehltalsperre verfolgte und in die Praxis umgesetzte Ansatz eines vollverschweißten Schmutzwasser-Systems und das Zur-Verfügung-Stellen einer alternativen Vorflut für das Fremdwasser stellt eine innovative Art der Abwasser- und Fremdwasserableitung dar, von der auch langfristig wichtige Erkenntnisse für zukunftsfähige Systeme im Hinblick auf eine nachhaltige Fremdwasserreduzierung erwartet werden dürfen.

### 3. Für wen ist dieser Bericht?

Dieser Bericht soll sowohl für Mitarbeiter von Abwasserbetrieben, Verwaltungsmitarbeiter, Rats- und Aufsichtsratsmitglieder aber auch für Studierende ein informatives Nachschlagewerk sein.

Für die Verständlichkeit des Berichts soll darauf hingewiesen werden, dass das zuvor im Schmutzwasserkanal abgeflossene Fremdwasser in diesem Dokument vereinfachend als Dränagewasser (DW) bezeichnet wird.

### 4. Vorstellung der Gemeinde

#### 4.1 Lage, Einwohner, Struktur, Fakten rund ums Abwasser

Die Gemeinde Reichshof liegt im Oberbergischen Kreis in Nordrhein-Westfalen. Die Mittelgebirgsregion ist geprägt von relativ steilen Hanglagen. Die Gemeinde, in der ca. 20.000 Einwohner leben, weist eine ländliche Struktur mit 106 Ortschaften auf einer Fläche von ca. 114 km<sup>2</sup> auf. In Abbildung 1 ist die Lage der Gemeinde Reichshof im Raum dargestellt.

Das gemeindliche Kanalisationsnetz (ohne Verbindungssammler des Aggerverbands) umfasst ca. 108 km RW-Kanäle, ca. 147 km SW-Kanäle und ca. 24 km MW-Kanäle. Die Entwässerung erfolgt in 6 Teileinzugsgebieten (KA Ufersmühle, KA Brüchermühle, KA Wiehl, KA Marienhagen, KA Krumenohl und KA Eckenhagen).



Abbildung 1 Lage im Raum



### 5.3 Übergabepunkte

Eine Besonderheit des betroffenen Kanalnetzes sind die zahlreichen Übergabepunkte. Das Kanalnetz der KA Ufersmühle wird innerhalb der Ortslagen von der Gemeinde Reichshof und außerhalb der Ortslagen vom Aggerverband betrieben. Der Aggerverband ist u. a. ebenfalls Betreiber des Ausgleichsbeckens Nespen, des Randsammlers, der KA Ufersmühle und der Wiehltalsperre. Betreiber der privaten Abwasseranlagen sind die Grundstückseigentümer bzw. die Erbbauberechtigten.

Die Projektphasen des Gesamtprojektes „Ermittlung und Eliminierung von Fremdwasser im Einzugsbereich einer Trinkwassertalsperre (Wiehltalsperre)“ gliedern sich wie folgt:

|                 |  |
|-----------------|--|
| Phase I         | Bestandsaufnahme und Festlegung weiterer notwendiger Untersuchungen  |
| Phase II        | Durchführen der Untersuchungen im öffentlichen Bereich   |
| Phase III       | Erstellung von Sanierungs- und DW-Konzepten im öffentl. und priv. Bereich in den Ortschaften höchster FW-Priorität und konzeptionelle Überlegungen für die DW-Ableitung im restl. Einzugsgebiet der Wiehltalsperre |
| <b>Phase IV</b> | <b>Exemplarische Umsetzung der Sanierungsmaßnahmen im öffentlichen und privaten Bereich</b>  |

Im Rahmen des vom MKULNV NRW geförderten Projektes „Strategie zur effizienten Fremdwassererkennung und Schadensbehebung in Abwasserkanälen – Hinweise und Anforderungen“ wurde von der Kommunal Agentur NRW vom Pilotprojekt Wiehltalsperre ein Projektsteckbrief mit Stand 2014 erstellt. Der Abschlussbericht kann heruntergeladen werden unter: <http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/forschung/kanal.htm>.

### 5.4 Projektkerngebiet der Phasen III und IV

In Phase I und II wurden die angenommenen Fremdwasser-Schwerpunktgebiete Heidberg, Wildbergerhütte und Wildberg besonders intensiv betrachtet. Phase II zeigte jedoch, dass statt Wildberg die Ortschaft Hespert eine höhere Priorität hinsichtlich ihrer Abarbeitung einnimmt. Aus diesem Grund wurde das Projektkerngebiet der Phase III neu ausgerichtet.

Das Projektkerngebiet der Phase IV (Bauumsetzung) ist deckungsgleich mit dem Projektkerngebiet der Phase III. Es umfasst die Ortschaften Hespert, Heidberg mit Neumühle und Wildbergerhütte mit Welpen sowie die zwischen den Ortschaften liegenden Verbindungssammler und den Sammler bis zum SW-Ausgleichsbecken Nespen. Diese Ortschaften befinden sich alle im Wasserschutzgebiet, überwiegend in WSZ IIb. Sie umfassen ca. 28 km öffentliche Sammler mit ca. 750 Schächten und ca. 840 bebauten Grundstücken.

Werden das Schmutzwasserkanalisationsnetz dieser Ortschaften und die Verbindungssammler ganzheitlich saniert, kann die Abschlagswahrscheinlichkeit nach den Berechnungen am Becken Nespen um 80 % reduziert werden. Sollte die angestrebte Reduzierung der Abschlagswahrscheinlichkeit nach der Sanierung allerdings nicht erreicht werden, müssen nach Absprache mit der Bezirksregierung weitere Ortschaften hinzugenommen werden. Voraussetzung für einen dauerhaften Sanierungserfolg ohne negative Folgen, z. B. durch Gebäu-

devernässungen, ist, dass dem Schmutzwasserkanalisationsnetz möglichst kein Fremdwasser mehr zufließt und alternative Ableitungsmöglichkeiten für das Fremdwasser geschaffen werden. Entsprechend hohe Maßstäbe waren bei der Lokalisation der Fremdwasserquellen, bei der Erstellung der Sanierungskonzepte und der Umsetzung der Maßnahmen angesetzt.

Das in Phase III hinsichtlich der DW-Ableitung ebenfalls betrachtete restliche Einzugsgebiet der KA Ufersmühle war in Phase IV nicht mehr Gegenstand des Teilprojektes.

## 5.5 Besonderheiten

Zusätzlich zu den zahlreichen Übergabepunkten (siehe Kapitel 5.3) führten folgende Besonderheiten des Projektgebietes zum gewählten konzeptionellen Lösungsansatz zur FW-Reduktion:

Durch die besonderen Verhältnisse im Projektgebiet ist von fremdwasserrelevanten Undichtheiten im gesamten Kanalsystem auszugehen, die nur bei hohen FW-Abflüssen und nur zufällig optisch identifizierbar sind (siehe Abbildung 3).

Trotz Dränagewirkung der privaten und öffentlichen Kanalisation und unerlaubt angeschlossenen Dränagen steht das Grund- und Schichtenwasser mancherorts bis zur Geländeoberkante (GOK) an. In diesen Bereichen und grundsätzlich im Projektkerngebiet der Phasen IV ist eine sichere und dauerhafte Dichtheit bis Geländeoberkante erforderlich (siehe Abbildung 4). Das Kanalnetz ist zudem einem außergewöhnlich hohen hydrostatischen Druck ausgesetzt (siehe Abbildung 5).

Fugen und Werkstoffwechsel haben sich bei den gegebenen Bedingungen sowohl bei den Kanalhaltungen als bei den Schächten als besonders häufige FW-Eintrittspfade herauskristallisiert (siehe Abbildung 6 und Abbildung 7). Sie sind zukünftig zu vermeiden.

Das Fremdwasser stammt sowohl von den privaten Grundstücken (siehe Abbildung 8) als auch aus dem öffentlichen Bereich der Gemeinde Reichshof und des Aggerverbands. Nur wenn die privaten Abwasseranlagen einschließlich aller Grundleitungen und die öffentlichen Abwasseranlagen der Gemeinde Reichshof und des Aggerverbands zuständigkeitsübergreifend, flächendeckend und nach gleichen Kriterien der Dichtheit bis zur Geländeoberkante in das Projekt einbezogen und die Sanierungsplanungen aufeinander abgestimmt werden, können die FW-Probleme sicher und nachhaltig gelöst werden.

Es ist zu befürchten, dass das Grundwasser nach einer Abdichtung des Gesamtnetzes lokal ansteigt oder/und sich die Schichtenwassersituation ändert. Wo dies der Fall sein wird und in welchem Ausmaß, ist aufgrund der Mittelgebirgslage nicht abzuschätzen. Um Gebäudevernässungen und eine Verlagerung der FW-Zuflüsse auf andere Anlagenbestandteile zu vermeiden, wird in den meisten Fällen eine alternative Vorflutmöglichkeit für abgekoppelte FW-Ströme erforderlich sein (siehe Abbildung 9).

Die Lage im Wasserschutzgebiet, vorwiegend in WSZ IIb, stellt für die Planung und Bauumsetzung eine zusätzliche Herausforderung dar.



Abbildung 3 Ergebnis einer Schacht-Untersuchung auf FW-Zufluss zweier aufeinanderfolgender Tage während der Schneeschmelze im Jahr 2002. links: Infiltration (spritzend) über Schachtringe am 21.01.02; rechts: derselbe Schacht ein Tag später (22.01.02). Es ist keine Infiltration mehr feststellbar.



Abbildung 4 Das Grund- und Schichtenwasser steht zeitweise bis GOK an. Unterhalb des Kanalhakens befindet sich ein Schacht.



Abbildung 5 Infiltration (spritzend) infolge Scherbenbildung bei einem außergewöhnlichen hydrostatischen Druck.



Abbildung 6 Infiltration (spritzend) an der Rohrverbindung eines Schachtes

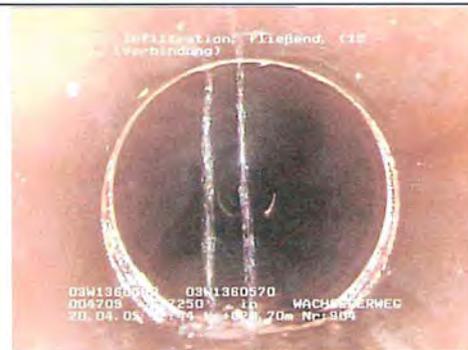


Abbildung 7 Infiltration (fließend) infolge Versatz an der Muffe



**Abbildung 8** FW-Zufluss über einen seitlichen Anschluss



**Abbildung 9** Vernässungsschäden eines Altbaus (Winter 04/05). Die Erstellung eines DW-Konzeptes ist für eine nachhaltige FW-Reduktion im Projektgebiet dringend erforderlich

## 6. Übergeordnetes Sanierungs- und DW-Konzept

### 6.1 Konventioneller Ansatz

Eine nachhaltige In- und Exfiltrationsdichtheit von Abwasseranlagen ist gerade in Wassergewinnungszonen höchstes Ziel.

Die Gemeinde Reichshof hat in den vergangenen Jahren umfangreiche Erfahrungen im Kanalbau gesammelt und dabei – wie die meisten Kommunen in NRW – in der Regel „konventionelle“ Systeme mit wechselnden Materialien und Komponenten erstellt. Ein solches konventionelles System beinhaltet z. B.

- Rohre des Hauptkanals aus Kunststoff,
- Betonschächte mit geklinkertem Gerinne und
- Rohre der Grundstücksanschlussleitungen aus wandverstärktem PVC Rohr

Insgesamt wurden in Reichshof in den letzten Jahren etwa 23 km Kanalleitung in konventioneller Bauweise erstellt. Die Erfahrungen mit dieser Vorgehensweise haben der Gemeinde Reichshof gezeigt, dass bei sorgfältigem Einbau, sehr hohem Überwachungsaufwand sowohl während des Einbaus als auch im Verlauf des weiteren Betriebs ein hoher Grad an Dichtheit zu erwarten ist. Auch konventionelle Systeme entsprechen den allgemein anerkannten Regeln der Technik (a.a.R.d.T.), sodass das gesetzlich geforderte Maß an Dichtheit auch mit diesen Systemen erreicht werden kann. Sie sind somit grundsätzlich zulässig und daher auch bei erhöhten Anforderungen nicht prinzipiell auszuschließen. Allerdings ist insbesondere bei drückendem Grund- und Schichtenwasser das Risiko größer, dass die Kanalisation nicht dauerhaft dicht ist. Daher ist in jedem Einzelfall abzuwägen, ob eine solche Vorgehensweise für die Lösung der Fragestellung zielführend ist.

Für das Projektkerngebiet wurde nach Abwägung der Risiken und vor dem Hintergrund der zu erreichenden wasserwirtschaftlichen Ziele der im folgenden Kapitel beschriebene Innovative Ansatz zur Fremdwasserreduzierung verfolgt.

## 6.2 Innovativer Ansatz im Projektkerngebiet: Vollverschweißtes SW-System und DW-Ableitung

Die Ergebnisse der Phasen I bis III zeigten, dass handelsübliche Produkte und anderenorts bewährte Sanierungsverfahren für die vorherrschenden außergewöhnlichen Bedingungen im Projektgebiet nicht ausgelegt sind. Üblicherweise angenommene Nutzungsdauern nach einer Reparatur oder Renovierung, z. B. Standzeiten von Linern, konnten im Projektgebiet aufgrund des drückenden Wassers in der Vergangenheit vielfach nicht erreicht werden. Die sanierten Anlagenbestandteile, insbesondere die Schächte, wurden in kurzer Zeit wieder schadhaft (siehe Abbildung 10 und Abbildung 11).

Für die Schächte konnte während der Laufzeit der Projektphasen I bis III außer der Erneuerung bei den im Projektgebiet gegebenen Bedingungen kein wirtschaftlich darstellbares Sanierungsverfahren gegen drückendes Wasser ermittelt werden, mit dem eine sichere und nachhaltige Dichtheit bis GOK erreicht wird. Selbst wenn die Schächte kurzfristig erfolgreich durch Reparatur oder Renovierung abgedichtet werden könnten, müssten sie nach den Erfahrungen im Projektgebiet fortwährend auf Undichtheiten untersucht werden.



**Abbildung 10** Fremdwasserinfiltration in einen ein Jahr zuvor sanierten Schacht ca. 80 cm unterhalb der Straßenoberkante im Winter 2004/2005.



**Abbildung 11** Undichte Edelstahlmanschette

Zu entwickeln und zu planen waren deshalb geeignete Strategien und Sanierungsverfahren, die auch bei drückendem Grund- und Schichtenwasser einen sicheren und dauerhaften Sanierungserfolg und eine Dichtheit bis GOK garantieren. Aufgrund der Randbedingungen im Projektgebiet, insbesondere die Fremdwasserprobleme, der außergewöhnlich hohe hydrostatische Druck auf die Abwasseranlagen und die Lage im Wasserschutzgebiet, wurde für das Projektkerngebiet ein innovativer Lösungsansatz konzipiert.

Ziel war es,

- eine maximal sichere und langfristige In- und Exfiltrationsdichtheit zu erreichen,
- Fremdwasser dauerhaft vom Schmutzwasserkanal fernzuhalten und
- Gebäudevernässungen zu vermeiden.

Der innovative Lösungsansatz besteht aus folgenden zwei Bausteinen, die in den nächsten Kapiteln genauer beschrieben werden:

| Baustein   | Konzept   | Kapitel |
|--|---|---------|
| Sanierungskonzept für die bestehende SW-Kanalisation                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erneuerung / Rohreinzug eines durchgängig (zuständigkeitsübergreifend) verschweißten, in- und exfiltrationsdichten SW-Systems aus Kunststoff (PE) bei den öffentlichen SW-Abwasseranlagen</li> <li>• Sanierung durch Erneuerung/Renovierung der privaten SW-Anlagen</li> </ul> | 6.3     |
| Dränagewasser-Konzept für das zuvor im SW-Kanal abgeflossene Fremdwasser | Schaffen / Bereitstellen einer alternativen Vorflut   | 6.4     |

### 6.3 Sanierungskonzept für die SW-Kanalisation

Das Sanierungskonzept für die SW-Kanalisation umfasst die Sanierung des bestehenden Schmutzwasser-Systems durch Erneuerung / Rohreinzug eines durchgängig verschweißten, in- und exfiltrationsdichten Schmutzwasser-Systems aus Kunststoff (PE). Durch den Einsatz des miteinander verschweißbaren Materials sind Fugen und Werkstoffwechsel weitestgehend nicht mehr vorhanden. Dies betrifft sowohl die Kanalhaltungen als auch die Schächte, die sich im Pilotprojekt Wiehltalsperre als besonders zu betrachtende Fremdwasser-Eintrittspfade herauskristallisiert hatten.

Im folgenden Kapitel 6.3.1 werden zunächst die Hintergründe für den eingesetzten Kunststoff erläutert.

#### 6.3.1 Durchgängig verschweißtes System - Materialwahl

Wie geschildert, sollte im Projektgebiet ein durchgängig verschweißtes System einschließlich der Rohreinzugsstrecken errichtet werden. Hierfür war im Rahmen der Ausführungsplanung ein geeigneter Rohrwerkstoff zu wählen. Grundsätzlich kommen hierfür verschiedene Kunststoffe in Betracht.

Bei dem vom Land NRW geförderten Pilotprojekt „Fremdwassersanierung im Ortsteil Haumche: öffentlicher und privater Bereich - Planung und Umsetzung -“, wurden von dem planenden Büro, der RWG Ruhr-Wasserwirtschafts-Gesellschaft mbH, für die Stadt Meinerzhagen Vor- und Nachteile verschiedener Rohrwerkstoffe gegenübergestellt. Die Vor- und Nachteile von PE-HD sind Tabelle 1 zu entnehmen.

Bei der Bearbeitung des Pilotprojektes Wiehltalsperre wurde auf viele Erfahrungen aus dem Pilotprojekt Meinerzhagen-Haumche u. a. bzgl. der Materialwahl zurückgegriffen. Denn es lagen ähnliche Randbedingungen vor, z. B. Hanglagen, enge Straßenverhältnisse, erforderliche Dichtheit des neuen SW-Systems bis GOK. Unter anderem die Erkenntnisse aus dem Pilotprojekt Meinerzhagen-Haumche, aber auch die positiven Praxiserfahrungen anderer Städte und Gemeinden, z. B. aus Göttingen und Warendorf, führten beim Pilotprojekt Wiehltalsperre trotz höherer zu erwartender Kosten zur Materialwahl PE.

**Tabelle 1** Vor- und Nachteile von PE-HD, erarbeitet im Rahmen des vom Land NRW geförderten Pilotprojektes „Fremdwassersanierung im Ortsteil Haumche: öffentlicher und privater Bereich - Planung und Umsetzung -“

| Vorteile von PE-HD  | Nachteile von PE-HD  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Glatte Rohroberfläche mit geringer Rohrwandrauigkeit</li> <li>• Geringes Gewicht (einfacher Transport, Verlegung ohne schweres Hebezeug)</li> <li>• Korrosionsbeständigkeit, Abriebfestigkeit</li> <li>• Sehr biegsam, hohe Flexibilität, Verlegung im Bogen möglich</li> <li>• Längskraftschlüssige Verbindung möglich</li> <li>• Grabenlose Verlegung möglich</li> <li>• Durch Verschweißung wird Schadensbildern wie Wurzeleinwüchse, Versatz vorgebeugt</li> <li>• Schächte: homogenes System, wartungsarm durch glatte Rohrwandung</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbindungen sind mit besonderer Sorgfalt herzustellen, d. h. Fachpersonal für Schweißung ist erforderlich (Die Anforderungen an Trasse und Personal sind höher als bei anderen Werkstoffen, entsprechend höhere Arbeitskosten).</li> <li>• Bei Rohr-Verbindungen mittels Heizelementstumpfschweißen Gefahr von Verstopfung durch Schweißwulst, Entgratung erforderlich; Heizwendelschweißen sehr teuer</li> <li>• Kein Standard-Schachtprogramm (Sonderanfertigungen)</li> <li>• Preisbindung an Ölpreis, insgesamt höhere Kosten</li> </ul> |

Als weitere Nachteile biegeweicher Rohre wurde von der Gemeinde Reichshof genannt:

- Nachteil bei geringen Gefälle
- Temperaturprobleme bei Lagerung und Einbau
- Längsausdehnung und Sonneneinwirkung bei falscher Lagerung

Vom planenden Ingenieurbüro wurde als nähere Spezifikation für das Projekt in Reichshof für die Rohrwerkstoffe das Material PE-100 vorgesehen. Die Gründe hierfür sind in Kapitel 12.1 dargelegt. Das neue durchgängig verschweißte SW-System aus PE sollte zuständigkeitsübergreifend die Haltungen und Schächte der Gemeinde und des Aggerverbands, die Grundstücksanschlussleitungen der Gemeinde und, wenn möglich, auch die privaten Abwasseranlagen umfassen. Deshalb wird es in diesem Bericht auch „SW-Gesamtsystem“ genannt.

Bei der folgenden Beschreibung des konzeptionellen Ansatzes, des sog. „Übergeordneten Sanierungs- und Dränagewasserkonzeptes“ zur Fremdwasser-Reduktion, wird im Folgenden nach dem jeweiligen Eigentümer der Abwasseranlage differenziert:

- Gemeinde Reichshof (siehe Kapitel 6.3.2),
- Aggerverband (siehe Kapitel 6.3.3) und
- private Schmutzwasser-Anlagen (siehe Kapitel 6.3.4).

### **6.3.2 Gemeindliche SW-Anlage**

Die Gemeinde Reichshof ist u. a. Betreiber der Ortskanalisationen. Zur FW-Reduktion war ein neues, vollständig verschweißtes SW-System aus PE geplant, das die gemeindlichen Haltungen und Schächte sowie die Grundstücksanschlussleitungen umfasst.

#### **6.3.2.1 Erneuerung in separater Trasse (Standard)**

Der größte Teil des gemeindlichen SW-Kanalnetzes sollte in separater Trasse in offener Bauweise neu verlegt werden. Der ehemalige SW-Sammler sollte zum DW-Sammler umgewidmet werden. Die Notwendigkeit einer alternativen Vorflut für das zuvor im SW-Kanal abgeflossene Fremdwasser implizierte vorwiegend ein Systemwechsel in ein Drei-Kanal-System (SW-, RW- und DW-Kanal). In kleineren Teilabschnitten, in denen keine RW-Kanalisation vorliegt, sollte ein Systemwechsel auf ein Zwei-Kanal-System erfolgen (SW-, DW-Kanal).

Die überwiegende Erneuerung des SW-Systems in separater Trasse sollte die Möglichkeit einer bedarfsgerechten Netzneustrukturierung und die Verlegung der Trasse in Örtlichkeiten bieten, in denen das Grundwasser nach langjähriger Beobachtung auch zeitweise möglichst nicht bis zur Geländeoberkante ansteht, keine Überflutungen durch Oberflächengewässer drohen und auch keine Schichtenwasser-Probleme bekannt sind.

#### **6.3.2.2 Rohreinzug (Ausnahme)**

Falls es eine alternative Ableitungsmöglichkeit für das DW gab und technische Probleme bestanden ein Drei-Kanal-System zu errichten, wurden aus Wirtschaftlichkeitsgründen Ausnahmen zugelassen. In seltenen Fällen sollte ein vollwandiges PE-Rohr mittels Tigt in Pipe-Verfahren in den bestehenden SW-Hauptkanal eingezogen und mit dem neuen, in separater Trasse erbauten Kanal verschweißt werden.

- Das Tigt in Pipe-Verfahren (TIP-Verfahren RAL-GZ: S51.05) ist eine Variante des Einzelrohr-Lining, bei dem die Einzelrohre mit einer speziellen Zugvorrichtung ohne nennenswerten Ringraum in das Altrohr eingezogen werden (Tigt in Pipe = eng anliegend). Zwischen dem Altrohr und Neurohr verbleibt lediglich ein minimaler Ringspalt, kein Ringraum, der nicht verfüllt werden muss. Weitere Erläuterungen, z. B. die allgemeine Verfahrensbeschreibungen sowie Vor- und Nachteile zum Einzelrohr-Lining und deren Varianten können bei den Arbeitshilfen Abwasser<sup>[1]</sup> oder im RSV-

Merkblatt 2.2 „Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit vorgefertigten Rohren durch TIP-Verfahren“ vom RSV-Rohrleitungssanierungsverband e.V.<sup>[2]</sup> nachgelesen werden.

Zu beachten ist allerdings, dass das Rohreinzugsverfahren zu einer Querschnittsverringering führt. Daher ist im Einzelfall zu überprüfen, ob die hydraulische Leistungsfähigkeit gewährleistet werden kann.

#### 6.3.2.3 Aufgabe nicht mehr benötigter Schächte

Für den Betrieb nicht benötigte Schächte sollten aufgegeben, rückgebaut und die eingezo- genen Rohrstrecken mit einem PE-Rohrbogen durch Verschweißung verbunden werden.

#### 6.3.2.4 Erneuerung von Schächten

An den Stellen, an denen weiterhin Schächte erforderlich waren, sollten monolithische PE-Schächte neu gebaut werden. Dabei sollte das gleiche Kunststoffmaterial wie bei den Haltungen verwendet und die einzelnen Bauteile durchgängig miteinander verschweißt werden.

### 6.3.3 SW-Anlage des Aggerverbands

Der Aggerverband ist im Projektkerngebiet der Phase IV u. a. der Betreiber der Verbindungs- sammler zwischen den Ortschaften bis zum Ausgleichsbecken Nespen. Um die gefor- derte Verschweißbarkeit sämtlicher Elemente des SW-Gesamtsystems zu ermöglichen, soll- te dasselbe hochwertige PE-Material verwendet werden, wie bei den gemeindlichen Haltun- gen und Schächten.

#### 6.3.3.1 Rohreinzug (Standard)

Der Aggerverband ließ beim Pilotprojekt eine Sanierung durch Rohreinzug in bestehender Trasse planen. Es sollten keine vor Ort aushärtenden Schlauchliner verwendet, sondern neue, vollwandige PE-Rohre mittels Rohreinzug (Tight in Pipe-Verfahren) in die vorhande- nen Sammler eingezogen werden.

#### 6.3.3.2 Aufgabe nicht mehr benötigter Schächte

Nicht mehr benötigte Schächte (etwa 50%) wurden aufgegeben und rückgebaut.

#### 6.3.3.3 Erneuerung von Schächten

An den Stellen, an denen weiterhin Schächte erforderlich sind, sollten monolithische PE-Schächte neu errichtet werden.

### 6.3.4 Private SW-Anlagen

Die Grundstückseigentümer sind Betreiber der privaten Abwasseranlagen. Bei der Untersu- chung sowie der Erstellung der Sanierungs- und Dränagewasserkonzepte (Phase III des Projektes) und der Bauumsetzung waren auch Hausanschlussleitungen zu berücksichtigen,

die über „fremde“ Grundstücke verliefen. Dies führte zu erheblichen Diskussionen und einem Mehraufwand für die Planer und die Gemeinde, da zunächst Eigentumsverhältnisse geklärt werden, Grundstückseigentümer von der Kostentragungspflicht überzeugt werden und Baukosten (neu) geregelt werden mussten. Letztlich führte dies auch zu zeitlichen Verzögerungen, die bei ähnlicher Vorgehensweise berücksichtigt werden sollten. Bei der Neuplanung wurde versucht, diese „gewachsenen“ Strukturen im gegenseitigen Interesse neu zu gestalten.

Bei den privaten Abwasseranlagen wurde den Bürgerinnen und Bürgern das gleiche innovative System (PE vollverschweißt) empfohlen, wie der Gemeinde und dem Aggerverband. Damit wurde der Ansatz eines homogenen Entwässerungsnetzes, das bereits am Gebäude beginnt, konsequent vertreten.

Geplant wurden nur solche Sanierungsverfahren, die eine Dichtheit und Nutzungsdauer von mindestens 20 Jahren erwarten ließen und die in Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde in der jeweiligen Wasserschutzzone eingesetzt werden durften. Reparaturverfahren waren im Projektgebiet grundsätzlich nicht zugelassen. Um Gebäudevernässungen zu vermeiden, wurde den Grundstückseigentümern dringend empfohlen, die alten SW-Leitungen als DW-Vorflut weiter zu betreiben und für die Ableitung des Schmutzwassers neue SW-Leitungen zu errichten.

## 6.4 Dränagewasser-Konzept

Ziel des Dränagewasser-Konzeptes war es, eine alternative Vorflut für das zuvor im Schmutzwasserkanal abgeflossene Fremdwasser zu schaffen. Das DW sollte, wie bisher, im alten, dann umgewidmeten SW-Kanal abfließen. Nach vollständigem Umschluss aller SW-Zuleitungen von den Grundstücken an das neue SW-System, sollte der zum Dränagewasser-Kanal umgewidmete Kanal von der KA Ufermühle abgekoppelt werden. Das DW sollte an geeigneter Stelle in ein Gewässer eingeleitet werden. Dabei sollte versucht werden, die Ableitungsstrecken zu minimieren und das DW auf eine Vielzahl von Einleitstellen zu verteilen, um,

- das Wasser im Einklang mit der EG-Wasserrahmenrichtlinie möglichst ortsnah wieder einem Gewässer zuzuführen
- hydraulischen Stress an der Einleitstelle zu vermeiden und
- die Hochwassergefahr zu minimieren.

Die Ableitung des Drainagewassers und dessen Abkoppelung vom Klärwerk sollte sicherstellen, dass negative Auswirkungen der Sanierung des SW-Systems vermieden werden.

Denn ohne eine alternative Vorflut für das zuvor im SW-System abgeflossene Fremdwasser, wurde nach einer Kanalsanierung bei vielen Städten und Gemeinden ein Grundwasseranstieg / eine Verschiebung der Schichtenwassersituation beobachtet.

Dieses führte zu Gebäudevernässungen, wie beispielsweise in Essen-Karnap Anfang 2011<sup>[3]</sup> und/oder zu einer Verlagerung der FW-Zuflüsse auf Dränagen, wie z. B. in Apfelbach in Baden-Württemberg. Dort stieg nach der Erneuerung des Mischwasserkanals als Maßnahme

zur Fremdwasserreduzierung der Grundwasserspiegel innerhalb kürzester Zeit derart an, dass die Grundstückseigentümer, um ihre Gebäude zu schützen, nachträglich Ringdränagen errichteten. Folge war, dass nach nur sechs Wochen der Fremdwasserabfluss im erneuerten Mischwassersammler genauso hoch war, wie vorher im alten Mischwasserkanal.

Andere Städte und Gemeinden beobachteten, dass sich die FW-Zuflüsse auf andere Anlagenbestandteile des SW-Systems verlagerten, z. B. in Billerbeck. Nach der Renovierung des Sammlers flossen von vorher nicht im Grundwasser / Schichtenwasser liegenden Schadstellen der privaten Abwasseranlagen dem gemeindlichen Abwassersystem erneut Fremdwasser zu, sodass vor dem Hintergrund der Fremdwasserreduzierung kaum nennenswerte Sanierungserfolge zu verzeichnen waren.

Negative Auswirkungen einer Fremdwasserreduzierungsmaßnahme ohne Bereitstellung einer alternativen Vorflut für das Grund-, Schichten- und Dränagewasser werden auch im DWA-M 182 (Kap. 9.3, 1. Absatz<sup>[4]</sup>) beschrieben.

## 7. Organisatorische Aspekte bei der Bauumsetzung

### 7.1 Losbildung

Die Gemeinde Reichshof hat die Flächen der betroffenen Ortschaften in neun Baulose aufgeteilt, die zu unterschiedlichen Zeiträumen saniert werden sollten. Die Bauleistungen wurden einmal mit fünf Baulosen und einmal mit vier Baulosen (jeweils europaweites Vergabeverfahren) vergeben. Die Lose wurden aus straßenverkehrlicher, abwassertechnischer und organisatorischer Sicht u. a. nach folgenden Kriterien gebildet:

- Sicherstellung der Erreichbarkeit für die Rettungsdienste Koordination der Müllabfuhr
- Erreichbarkeit der Grundstücke (Privathäuser und öffentliche Gebäude)
- Gewährleistung einer ausgewogenen Verteilung der Belastungen, insbesondere nicht zu starke Belastung der Verkehrswege als auch der ansässigen Geschäfte und Anwohner
- Berücksichtigung der mittelständischen Interessen potentieller Bieter
- keine Beeinträchtigung der Vorflut der Kanäle und Sicherstellung des Abfluss der Abwässer zur Kläranlage Ufersmühle
- Personelle Ressourcen bei der Gemeinde, insbesondere im Tiefbauamt für die technische Betreuung der Bautätigkeiten (Kanal, Wasserleitung). Die Ingenieure der Tiefbauabteilung hatten wegen des zeitgleichen Bauens mehrere Lose zu betreuen.

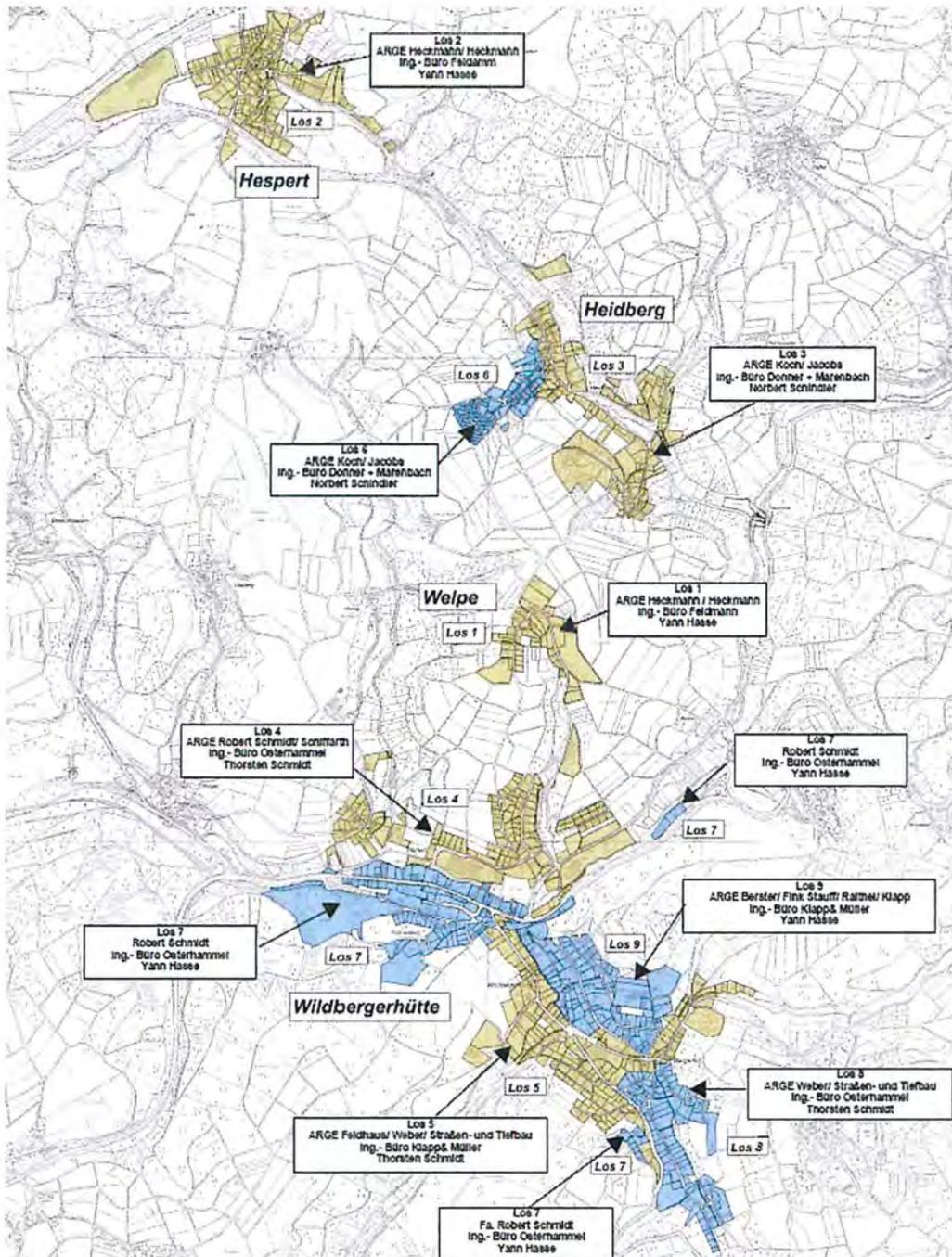


Abbildung 12 Aufteilung der Baulose, Quelle: Gemeinde Reichshof

Tabelle 2 Ortslagen und Lose

| Ortslage                            | Los   |
|-------------------------------------|-------|
| Welppe (grün markiert)              | Los 1 |
| Hespert (grün markiert)             | Los 2 |
| Heidberg I (grün markiert)          | Los 3 |
| Wildbergerhütte I (grün markiert)   | Los 4 |
| Wildbergerhütte II (grün markiert)  | Los 5 |
| Heidberg II (blau markiert)         | Los 6 |
| Wildbergerhütte III (blau markiert) | Los 7 |
| Wildbergerhütte IV (blau markiert)  | Los 8 |
| Wildbergerhütte V (blau markiert)   | Los 9 |

Bereits sehr frühzeitig wurden Abstimmungen zur Verkehrsregelung während der Bauzeit vorgenommen, z. B. für abschnittsweise Vollsperrungen, halbseitige Sperrungen (siehe Abbildung 13), Einrichten von Einbahnstraßen, Sackgassen und Ampeln. Weiterhin mussten Umleitungen für den ÖPNV (Busverkehr) und für den Individualverkehr (PKW-/LKW-Verkehr) eingerichtet werden. Eine besondere Herausforderung waren stark frequentierte Ortsdurchfahrten, z. B. in Heidberg die Vollsperrung der Landstraße für den Bau der Ortsdurchfahrt (siehe Abbildung 15). Auch die ortsübliche Nutzung öffentlicher Verkehrswege für die Landwirtschaft stellte eine Herausforderung für Mensch und Tier dar (siehe Abbildung 14).



Abbildung 13 Verkehrsbeeinträchtigungen durch die Baumsetzung nach halbseitiger Sperrung der Fahrbahn, Foto, Scheffs



Abbildung 14 Besonderheiten beim Tiefbau im ländlichen Raum, Foto, Klapp & Müller

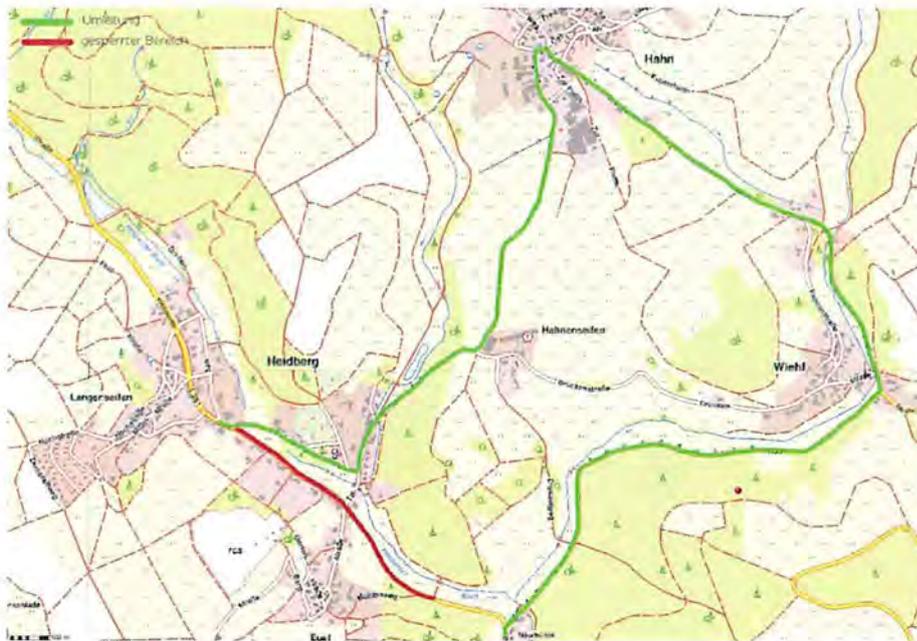


Abbildung 15 großräumige Busumleitung in Heidelberg. rot = gesperrter Bereich; grün = Umleitung

Weiterhin waren Abschnittsbildungen von Notversorgungen insbesondere für Trinkwasser unter Berücksichtigung der notwendigen Löschwasserversorgung erforderlich.

## 7.2 Ausschreiben und Vergeben: Qualität sichern

Eine systematische Qualitätssicherung ist der Grundstein für eine erfolgreiche Kanalsanierung und beginnt mit der Auswahl eines geeigneten Fach-Planers. Eine sachgerechte Ausschreibung, die Auswahl erfahrener Fachbaufirmen sowie eine qualifizierte Bauüberwachung runden das Rüstzeug für den späteren wirtschaftlichen Betrieb des Kanalsystems ab.

### 7.2.1 Leistungsbeschreibung

Die Projektgröße verpflichtete zur EU-Ausschreibung. Seitens der Gemeinde wurde den Ingenieurbüros auferlegt, ein gemeinsames, einheitliches LV zu erstellen. Hierdurch konnte erreicht werden, dass die Arbeiten nach einheitlichen Standards durchgeführt wurden. Positiv wirkten sich die einheitlichen Leistungstexte auch auf die Rechnungskontrolle aus. Jedes Ingenieurbüro haftet durch die Akzeptanz des einheitlichen Textes aber letztlich für ihr Los.

Da im Pilotprojekt vier eigenständige Ingenieurbüros mit der Erstellung der Ausschreibung der neun Lose beauftragt waren bestand die erste große Herausforderung darin, aus den vier völlig unterschiedlich gebräuchlichen Texten der Ingenieurbüros ein einheitliches „Mutter-LV“ zu erstellen. Beim Abgleich der Leistungstexte entstand in sehr aufwändiger, aber auch sehr bereichernder Zusammenarbeit ein synchronisiertes Leistungsverzeichnis in das die Erfahrung von allen vier beteiligten Büros einfluss. Durch die einheitlichen Leistungsbeschreibungen konnten sich auch während der Maßnahmen die einzelnen Büros bei Forderungen der Auftragnehmer einheitlich und gemeinsam positionieren.

Neben der Ausschreibung der üblichen Leistungen galt es hier auch „reichshofspezifische“ Leistungen auszuschreiben, wie z. B. das Bodenmanagement oder die Schachtkonstruktion.

### **7.2.2 Baubeschreibung**

Die Baubeschreibung wurde geteilt in eine Allgemeine Baubeschreibung des Pilotprojektes sowie der Baubeschreibung mit den Besonderheiten der einzelnen Ortslagen / Losen.

### **7.2.3 Das Leistungsverzeichnis als Gradmesser**

Damit die Auswahl des geeignetsten Angebotes nicht unter rein preislichen Gesichtspunkten erfolgt, wurde für das Pilotprojekt eine Wertungsmatrix erstellt, in der neben dem Angebotspreis, der mit 80 % einfluss, auch die Qualität und die Funktionalität (jeweils 10 % Einfluss) bewertet.

Für die Bewertung der Qualität der zu erbringenden Leistungen war durch die Bieter in einer Projektskizze darzustellen:

- dass die vereinbarten Bauzeiten eingehalten werden können,
- dass der Gemeinde jederzeit ein fachkundiger Ansprechpartner des Auftragnehmers sowie ausreichend Mitarbeiter auf der Baustelle zur Verfügung stehen,
- dass das Material und die für den Bau notwendigen Maschinen auf der Baustelle abrufbar sind,
- wie im Falle von Verzögerungen im Bauablauf auf die Verzögerung reagiert und
- wie das erforderliche Bodenmanagement gestaltet werden sollte.

Die Funktionalität wurde auf Basis eines Bemusterungstermins der zu liefernden Schächte bewertet. Die Schachtbemusterung wurde nach folgenden Kriterien bewertet:

- Höhenanpassung (Handhabung auf der Baustelle, Korrektur/Wiederholbarkeit der Anpassung)
- Art der Auftriebssicherung (Handhabung, Sicherung auch bei freigelegtem Schacht)
- Fixierung der werksseitigen Dichtungen
- Ausbildung der Abdeckung gegen eindringendes Oberflächenwasser (Vertiefungen, Dichtungen, Aufkantungen)
- Sicherstellung Dichtheit Schachtkörper (Anzahl/Ausbildung der Schweißnähte, Schweißverfahren, Dichtheitsprüfung im Werk unter optimalen Werkstattbedingungen)

Somit konnte die Erfahrung gemacht werden, dass neben dem günstigsten Angebotspreis auch die Qualitätsanforderungen des AG an Material und Durchführung berücksichtigt wurden.

### **7.2.4 Bauvertrag**

Zusätzlich zur VOB Teile B und C wurde im Projekt pilotprojektspezifisch ein Bauvertrag formuliert, der der Ausschreibung beigelegt war und zwischen beiden Parteien losweise abgeschlossen wurde.

## 7.3 Prozessablauf bei der Bauumsetzung

In den beiden Bereichen „Erneuerung in separater Trasse in offener Bauweise“ und „Sanierung durch Rohreinzug“ wurde unterschiedlich vorgegangen.

### 7.3.1 Erneuerung in separater Trasse und Abkopplung des ehemaligen SW-Kanals

Die Erneuerung in separater Trasse umfasst folgende Phasen und Maßnahmen:

#### 7.3.1.1 Phase 1: Erneuerung des gemeindlichen SW-Systems

Die Phase 1 umfasste die Erneuerung der gemeindlichen SW-Kanalisation einschließlich der Grundstücksanschlussleitungen. Der erneuerte SW-Kanal wurde nach Bau und Überprüfung an das bestehende Schmutzwassersystem des restlichen Einzugsgebietes der KA Ufersmühle angeschlossen und steht zur Schmutzwasserableitung zur Verfügung. In dieser Phase wurde der vorhandene Schmutzwasserkanal parallel weiterbetrieben.

#### 7.3.1.2 Phase 2: Sanierung der privaten SW-Anlagen und Umschluss an die erneuerten SW-GAL

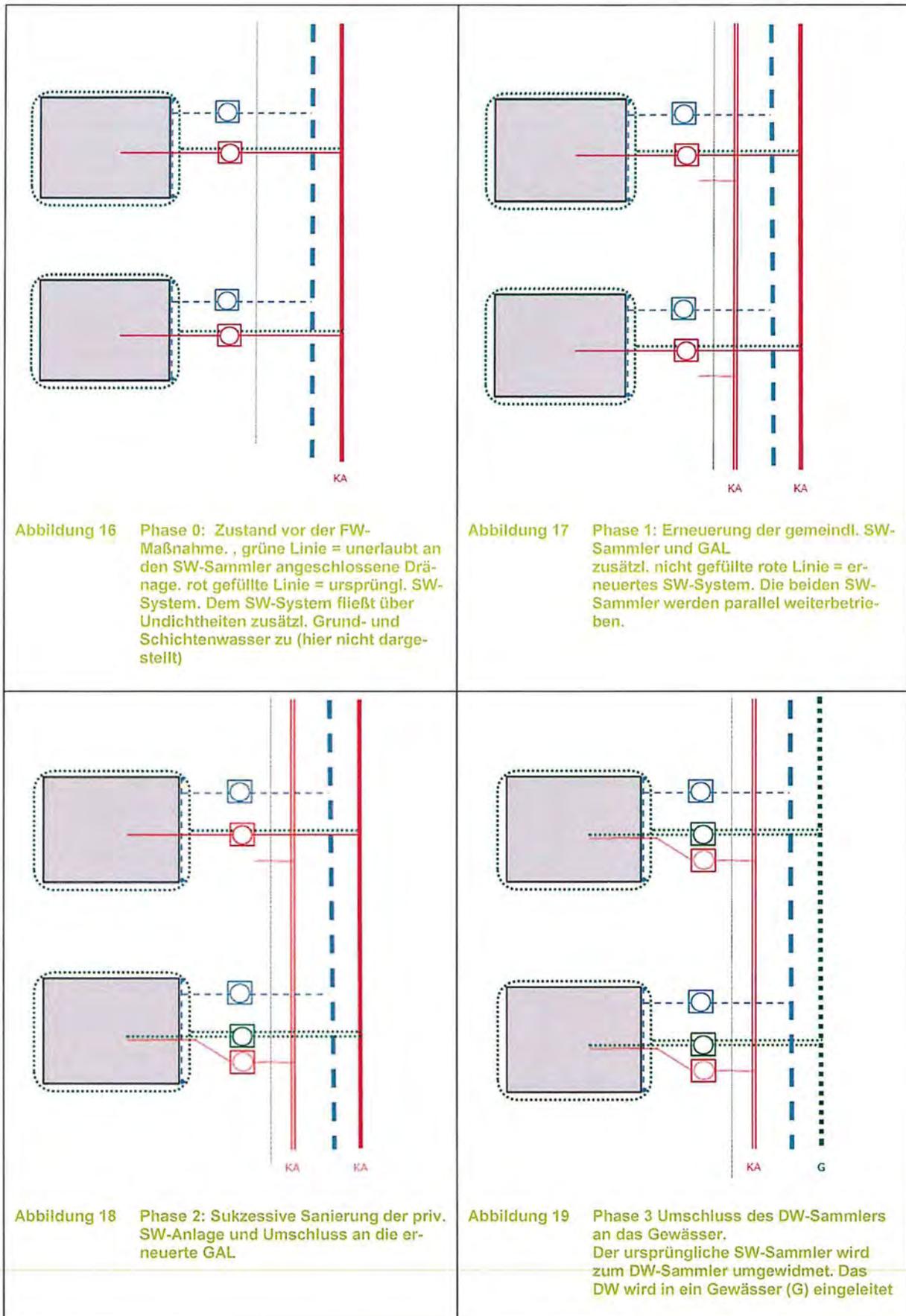
Vorhandene dichte private SW-Anlagen wurden vom bestehenden an die erneuerten SW-Grundstücksanschlussleitungen umgeschlossen. Undichte private SW-Anlagen wurden zunächst saniert und nach erneuter erfolgreicher Dichtheitsprüfung ebenfalls umgeschlossen. Alle Grundstückseigentümer mussten die Entwässerung an das neue SW-System anpassen.

Die Nachweise der Dichtheit und der ordnungsgemäßen Anschlüsse von Schmutz-, Regen- und Dränagewasser wurden der Gemeinde vorgelegt und von ihr intensiv geprüft.

#### 7.3.1.3 Phase 3: Bau von DW-Einleitstellen und Umschluss an das Gewässer

An geeigneten Stellen waren Einleitungen für das Dränagewasser geplant. Erst als alle Entwässerungsgegenstände umgeschlossen und das System gereinigt waren, wurde die Zusammenführung des alten und neuen Schmutzwasserkanals gekappt. Der ehemalige Schmutzwasserkanal wurde zum DW-Kanal umgewidmet und zur Einleitstelle in das Gewässer geführt.

Der Prozessablauf ist in Abbildung 16 bis Abbildung 19 dargestellt.



### 7.3.2 Sanierung durch Rohreinzug – generelles Vorgehen gem. Ausführungsplanung

Der Rohreinzug nach dem Tight-In-Pipe (TIP)-Verfahren war für sämtliche Verbindungssammler des Aggerverbands sowie für einzelne, wenige Abschnitte des gemeindlichen Kanalnetzes geplant. Die Ausnahme kam bei der gemeindlichen Abwasseranlage zum Tragen, wenn es technische Probleme bei der Umsetzung der Vorzugsvariante „Bau eines 3. Systems im Bestand“ gab und gleichzeitig alternative Ableitungsmöglichkeiten für das Dränagewasser vorhanden waren.

Da die Bauumsetzung beim Aggerverband zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes noch ausstand und die Sanierung durch Rohreinzug bei den gemeindlichen Sammlern nur vereinzelt durchgeführt wurde, wird im Folgenden beschrieben, welches generelle Vorgehen die Ausführungsplanung mit Fokus auf die Aggerverbandssammler für den Rohreinzug vorsieht. Die bereits vollzogene Bauumsetzung bei den Rohreinzugsstrecken der gemeindlichen Sammler kann geringfügig vom hier skizzierten Verfahren abweichen.

Die Ausführungsplanung sieht Folgendes vor:

Beim Rohreinzug sind neue vollwandige PE-Rohre in die vorhandenen Leitungen einzuziehen. Bei den Verbindungssammlern des Aggerverbands ist das gleiche Kunststoffmaterial (PE 100, hier jedoch PE 100 RC (siehe Kapitel 12.1) wie bei der gemeindlichen Abwasseranlage zu verwenden und durchgängig miteinander zu verschweißen.

Das Einzugsverfahren erfolgt jeweils über eine Maschinengrube, in der das Zuggestänge positioniert wird, sowie einer Einzugsgrube, an der der vorgefertigte verschweißte Rohrstrang eingefädelt wird. Beim Einzug führt ein Kalibrierkopf den einzuziehenden Rohrstrang, der das Altrrohr falls erforderlich in die Ursprungsposition zurückschiebt.

Sofern es das Platzangebot bzw. die örtlichen Verhältnisse notwendig machen, ist der Rohreinzug über einen bestehenden Schacht zu bewerkstelligen. Dabei wird der vorgefertigte Rohrstrang zusammengedrückt und über einen Mechanismus um zweimal 90° umgelenkt und über den bestehenden Schacht eingezogen. Die bei herkömmlicher Verfahrensweise für den Einzug in Längsrichtung erforderliche Einzugsgrube, deren Länge in Abhängigkeit von der Tiefenlage bis zu zwölf Meter beträgt, kann entfallen. Das Schachtgerinne ist bei Durchzugsschächten (nach Sanierung durchgängiges PE-Rohr) in Abhängigkeit von der horizontalen und vertikalen Abwinklung des Haltungsverlaufs in ausreichendem Umfang zu entfernen. Wenn Arbeitsräume zum Schweißen der Muffen erforderlich sind, ist das Schachtgerinne grundsätzlich in ausreichendem Umfang zu entfernen. Der Prozess des Rohreinzugs beinhaltet folgende Arbeitsabläufe:

| Top | Anforderungen und vor-Ort Lösungen   |
|-----|--|
| 1   | Kalibriermessung der Haltung zum Vermessen des Altrohres.  |
| 2   | Altrohr für den Einzug vorbereiten:<br>Einragende Objekte, z. B. Stutzen und Partliner, zurückfräsen und vorhandene Edelstahlmanschetten ausbauen.   |
| 3   | Maschinengrube und Einzugsrube herstellen.   |
| 4   | Rohrstrang auslegen und mittels Stumpfschweißverfahren zusammenschweißen. Innenwulst nach dem Schweißvorgang plan entfernen.   |
| 5   | Ausgelegte Rohrstränge ggfs. für Abwasservorflut nutzen.   |
| 6   | Ggf. Trockenlegen des Schachtes vor dem Einziehen. Je nach Grundwasserstand und klimatischer Verhältnisse sind hierzu Injektionen erforderlich.  |
| 7   | Rohreinzug erfolgt jeweils über eine Maschinengrube, in der das Zuggestänge positioniert wird, sowie einer Einzugsrube, an der der vorgefertigte verschweißte Rohrstrang eingefädelt wird. Beim Einzug führt ein Kalibrierkopf den einzuziehenden Rohrstrang, der das Altrohr, falls erforderlich, in die Ursprungsposition zurückschiebt. |
| 8   | Herstellen der Schweißverbindungen (Schacht oder Rohr- bzw. Formstück) / Verbindung in der Baugrube  |
| 9   | Verfüllen der Baugruben  |
| 10  | Wiederherstellen der Oberflächen   |
| 11  | Sicherung der Schächte bei Gefährdung, z. B. durch den landwirtschaftlichen Fuhrpark. Herstellen der Anrampung bzw. des Anprallschutz bei hochgezogenen Schächten (geplant bei den Verbindungssammlern des Aggerverbands)  |
| 12  | Abnahme mit optischer Inspektion und Dichtheitsprüfung der Leitungen und Schächte bis GOK  |

Einige Schächte werden überfahren, einige ausgebaut, als Maschinen- und Einzugsrube genutzt und später durch einen PE-Schacht oder einen Bogen oder ein Rohrstück ersetzt. Nicht mehr benötigte Schächte werden aufgegeben und rückgebaut. An den zukünftig erforderlichen Stellen werden monolithische PE-Schächte gebaut. Die Schachtabstände werden aus betrieblicher Sicht (Sicherstellung, dass die Abwasseranlage gem. § 60 WHG nach den

a.a.R.d.T. betrieben und unterhalten werden kann) auf max. 125 m begrenzt. Im Fall des Ausbaus oder Neubaus der Schächte ist der Einsatz einer speziell für das TIP-Verfahren vorgesehene E-Schweißmuffe anstatt des Stumpfschweißens in der Baugrube bzw. am Anschluss an den Schacht vorgesehen.

Da die Tiefenlage und das Gefälle der im TIP-Verfahren sanierten Kanäle naturgemäß nicht angepasst werden konnte, stellten die Übergabepunkte zwischen den Rohreinzugsstrecken und den in separater Trasse zu erneuernde Sammler bei der Planung zu berücksichtigende Zwangspunkte dar. Dies kann unter Umständen zu Zielkonflikten mit der angestrebten Fremdwasserreduzierung führen. Daher sollten im Einzelfall die Chancen und Risiken aus einer solchen Vorgehensweise abgeschätzt werden.

### **7.3.3 Sanierung durch Rohreinzug – Vorgehen bei den gemeindlichen Sammlern während der Zeit der Baubegleitung (2012-2014)**

Bei der Sanierung durch Rohreinzug bei den gemeindlichen Sammlern wurden immer neue PE-Schächte eingebaut. Die vorhandenen Schächte wurden abgebrochen. Deshalb wurde immer von einer Baugrube aus eingezogen.

## **7.4 Öffentlichkeitsarbeit - Transparenz und Bürgerberatung**

Da neben den Maßnahmen bei der öffentlichen Kanalisation auch Maßnahmen bei den privaten Abwasseranlagen erforderlich waren, bedarf es schon in einer sehr frühen Projektphase einer breit angelegten transparenten Öffentlichkeitsarbeit. Nicht nur die technische Komplexität, sondern auch die juristische Dimension legt für die verantwortlichen kommunalen Akteure den Schritt nahe, Projekttransparenz und Bürgernähe besonders zu pflegen. Bürgernähe durch gezielte Kommunikation hat sich dabei im Projektgebiet bewährt. Nur Bürger, die gut informiert sind und sich ernst genommen fühlen, werden zu Unterstützern und führen auch die erforderlichen Untersuchungs- und Sanierungsmaßnahmen bei den privaten Abwasseranlagen durch.

### **7.4.1 Pressearbeit**

Insbesondere die öffentlichen Sitzungen (Rat und Fachausschuss), in denen die notwendigen Arbeitsschritte und Investitionskalkulationen beraten wurden, sind durch verständlich verfasste Presseerklärungen flankiert worden. Mit dieser gezielten Presseunterstützung konnten für die Bürger nachvollziehbare verständliche Informationen als Baustein der transparenten Maßnahmenplanung sichergestellt werden. Wie in der Vergangenheit beim Pilotprojekt Wiehltalsperre bereits bewährt, wurde für die Informationsweitergabe zur Phase IV, z. B. zum Bauablauf und zum Baubeginn, das regionale Bekanntmachungsorgan, der Reichshofkurier, genutzt.

### **7.4.2 Infobriefe**

Maßnahmen mit langem Vorlauf, aufwendiger Datenrecherche und -beschaffung sowie gut abgestimmter detailscharfer Planung können in der Wahrnehmung der Bevölkerung leicht ins Vergessen geraten.

Damit das nicht geschieht ist es hilfreich, durch Informationsbriefe das Thema bei den Beteiligten aktuell zu halten.

#### **7.4.3 Örtliche Gespräche mit Anliegern**

Zur Detailabstimmung der Grundstücksanbindungen an das neue PE-Abwassersystem fanden mit allen betroffenen Anliegern in jedem Baulos örtliche Einzelgespräche mit dem Ziel statt, mögliche Beeinträchtigungen ebenso abzustimmen, wie den Ablauf der Umschlüsse.

Die wichtigsten Bürgergespräche wurden mit Kurznotizen erfasst.

#### **7.4.4 Anlaufstelle Baubüro**

In der Bauumsetzung ergeben sich naturgemäß aktuelle Fragen der Anlieger zu Verkehrsführungen und möglichen kurzfristigen Anschlussmodifizierungen. Aus diesem Grund hat die Gemeinde Reichshof in Abstimmung mit den bauausführenden Firmen die Einrichtung einer Bürgeranlaufstelle in den Baubüros der einzelnen Baulose eingerichtet.

## **8. Technische Aspekte und vor-Ort-Lösungen**

### **8.1 Technische Grundlagen**

#### **8.1.1 Begriffsdefinitionen „Stand der Technik“ und „a.a.R.d.T.“**

##### **8.1.1.1 Stand der Technik**

Der Stand der Technik ist der Entwicklungsstand fortschrittlicher Verfahren, Einrichtungen oder Betriebsweisen, der

- die praktische Eignung einer Maßnahme zur Begrenzung von Emissionen in Luft, Wasser und Boden,
- zur Gewährleistung der Anlagensicherheit,
- zur Gewährleistung einer umweltverträglichen Abfallentsorgung oder
- sonst zur Vermeidung oder Verminderung von Auswirkungen auf die Umwelt

zur Erreichung eines allgemein hohen Schutzniveaus für die Umwelt insgesamt gesichert erscheinen lässt (siehe § 3 Nr. 11 WHG<sup>[5]</sup>).

Die Kriterien, die zur Bestimmung des Standes der Technik unter Berücksichtigung der Verhältnismäßigkeit zwischen Aufwand und Nutzen möglicher Maßnahmen sowie des Grundsatzes der Vorsorge und der Vorbeugung zu berücksichtigen sind, sind in Anlage 1 (zu § 3 Nummer 11 WHG) aufgeführt.

### 8.1.1.2 Allgemein anerkannte Regeln der Technik (a.a.R.d.T)

In § 60 WHG werden allgemeine Anforderungen an Abwasseranlagen genannt. Hierbei wird nicht zwischen öffentlichen und privaten Abwasseranlagen unterschieden. In § 60 WHG heißt es: „Abwasseranlagen sind so zu errichten, zu betreiben und zu unterhalten, dass die Anforderungen an die Abwasserbeseitigung eingehalten werden. Im Übrigen müssen Abwasserbehandlungsanlagen im Sinne von Absatz 3 Satz 1 Nummer 2 nach dem Stand der Technik, andere Abwasseranlagen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik errichtet, betrieben und unterhalten werden (§ 60 WHG Abs. 1). Entsprechen vorhandene Abwasseranlagen nicht den Anforderungen nach Absatz 1, so sind die erforderlichen Maßnahmen innerhalb angemessener Fristen durchzuführen“ (§ 60 WHG Abs. 2).

„Das Bundesverwaltungsgericht hat“ (...) „erklärt, dass unter Regeln der Technik solche zu verstehen sind, die die „Wartung, Erhaltung und Überwachung von Abwasseranlagen zum Gegenstand haben. Allgemein anerkannt sind sie, wenn sie in der Praxis erprobt und bewährt sind und sich deshalb bei der Mehrheit der auf diesem technischen Gebiet tätigen Praktiker durchgesetzt haben“.

Unter anderem werden diese Regeln in Normen und Regelwerken dargestellt. Wichtig ist in diesem Zusammenhang aber, dass der Inhalt eines Regelwerks damit nicht automatisch zur Gesetzesvorgabe wird und bei Widersprüchen oder Zweifeln stets der Gesetzestext Vorrang hat<sup>[6]</sup>.

### 8.1.2 Auszug Normen und Technische Regelwerke

U. a. folgende Normen und Technische Regelwerke waren bei der Realisierung des zuvor beschriebenen, innovativen Ansatzes zur FW-Reduktion zu beachten:

**Tabelle 3** Auszug relevanter Normen und Technischer Regelwerke

| Norm / techn. Regelwerk | Titel   | Hinweise |
|-------------------------|---|----------|
| DIN 19537-3:1990-11     | Rohre, Formstücke und Schächte aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) für Abwasserkanäle und -leitungen; Fertigschächte; Maße, Technische Lieferbedingungen   |          |
| DIN EN 12666-1:2011-11  | Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen – Polyethylen (PE) – Teil 1: Anforderungen an Rohre, Formstücke und das Rohrleitungssystem; Deutsche Fassung EN 12666-1:2005+A1:2011 |          |

| Norm / techn. Regelwerk            | Titel   | Hinweise   |
|------------------------------------|---|--|
| DIN 16842:2013-05                  | Rohre aus Polyethylen (PE) – PE-HD für drucklose Anwendungen – Allgemeine Güteanforderungen, Maße und Prüfungen         | PE-HD-Rohre für drucklose Anwendungen  |
| DIN 8074:2011-12                   | Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 80, PE 100 – Maße   | PE-Druckrohre  |
| DIN 8075:2011-12                   | Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 80, PE 100 – Allgemeine Güteanforderungen, Prüfungen                                    | PE-Druckrohre  |
| DVS-Richtlinie<br>R 2207-1:2005-09 | Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen – Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PE-HD | DVS-Regelwerk;<br>Fügen von Kunststoffen<br><a href="http://www.dvs-regelwerk.de">http://www.dvs-regelwerk.de</a>                              |
| DIN EN 1610:1997-10                | Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen  | Neuer Norm-Entwurf:<br>DIN EN 1610:2014-02<br>Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und<br><br>-kanälen; Deutsche Fassung<br>prEN 1610:2013 |
| DIN 1986-30:2012-02                | Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke, Teil 30: Instandhaltung   |  |
| DIN EN 752:2008-04                 | Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden   |  |
| DWA-M 182:2012-04                  | Fremdwasser in Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden   |  |
| ATV-DVWK-A 142:2002-11             | Abwasserkanäle und -leitungen in Wassergewinnungsgebieten   | zurzeit in Überarbeitung. Der „Gelbdruck“ liegt bereits vor. „Weißdruck“ wird im Jan. 2016 erwartet.   |

| Norm / techn. Regelwerk | Titel   | Hinweise |
|-------------------------|---|----------|
| ATV-DVWK-M 146:2004-05  | Abwasserleitungen und -kanäle in Wassergewinnungsgebieten - Hinweise und Beispiele -  |          |
| DWA-M 143-12:2008-08    | Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden, Teil 12: Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit vorgefertigten Rohren mit und ohne Ringraum - Einzelrohrverfahren |          |
| DWA-M 143-13:2011-11    | Sanierung von Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden - Teil 13: Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit vorgefertigten Rohren mit und ohne Ringraum-Rohrstrangverfahren  |          |

Am 09.11.2013 trat die Selbstüberwachungsverordnung Abwasser (SüwVO Abw) in Kraft. Ab diesem Zeitpunkt gelten DIN EN 1610 und DIN 1986-30 als a.a.R.d.T., soweit in dieser Verordnung keine abweichenden Regelungen getroffen sind. Die übrigen in Tabelle 3 genannten Normen und Technischen Regelwerke sind in NRW zum Zeitpunkt der Berichtserstellung nicht gesetzlich als a.a.R.d.T. eingeführt. Sie sind als Wertungen eines privatrechtlichen Vereins keine Rechtsnormen. Sie sind jedoch zu beachten, wenn sie den a.a.R.d.T. entsprechen. Im Übrigen steht ihre Anwendung jedermann frei.

### 8.1.3 Skizzierung der Schweißverfahren

Im Folgenden werden kurz das Heizelement-Stumpfschweißen und das Heizwendelmuffenschweißen skizziert.

#### 8.1.3.1 Heizelement-Stumpfschweißen

Beim Heizelement-Stumpfschweißen werden die miteinander zu verschweißenden Rohre arretiert. Die Stirnflächen werden mit einem Hobel so bearbeitet, dass die Rohrenden im eingespannten Zustand planparallel sind. Anschließend werden die Verbindungsflächen der Rohrenden mittels eines Heizelementes unter Druck angewärmt. Das Heizelement wird herausgenommen und die Rohre werden unter Druck zusammengeführt. Beim Verschweißen entsteht ein Schweißwulst. Damit dieser im Rohrrinneren kein Hindernis für Feststoffe darstellt und die Fließeigenschaften verschlechtert, muss er entfernt werden.

Das Heizelement-Stumpfschweißen ist im Rohrgraben erfahrungsgemäß problematisch bzw. nicht durchführbar.

### 8.1.3.2 Heizwendel-Muffenschweißen

Vor der Verschweißung müssen die Oberflächen gründlich gesäubert und so bearbeitet werden, dass sie keine Riefen aufweisen. Die oxidierten Oberflächen sind abzuschälen.

Die PE-Rohre werden durch ein Elektroschweißfitting verbunden. An der Innenseite des Schweißfittings befindet sich eine Heizleiterwendel, die Wärme abgibt. Durch die Wärme wird die Innenfläche der Muffe und die Außenfläche des zuvor eingesteckten Rohres plastifiziert. Die geschmolzenen Zonen verbinden sich und stellen nach der Abkühlung eine längskraftschlüssige, homogene Verbindung her. Ein zu entfernender Schweißwulst entsteht hierbei nicht.

In einem Barcode, der sich auf dem Elektroschweißfitting befindet, sind die erforderlichen Schweißparameter enthalten. Nach Einlesen des Barcodes steuert das Schweißgerät die Verschweißung automatisch. Wenn gewünscht, kann auch ein Protokoll über den Schweißvorgang erstellt werden.

## 8.2 Anforderungen ans Materialhandling

Im Abschlussbericht zur Phase III wurden folgende technische Aspekte hervorgehoben, die beim Materialhandling zu beachten waren.

Die in Tabelle 4 aufgeführten Anforderungen und Hinweise wurden bei der Ausschreibung ins Leistungsverzeichnis integriert. Die Ausführung gemäß Herstellerangaben wurde vor Ort überwacht.

Tabelle 4 Technische Anforderungen ans Materialhandling

|   | Top  | Anforderungen und vor-Ort Lösungen  |
|---|--|---|
| 1 | Schutz vor Sonneneinstrahlung und mechanischen Belastungen | Das Material ist zu allen Zeiten vor Sonneneinstrahlung und mechanischen Belastungen zu schützen.   |
| 2 | Berücksichtigung Längendehnung                             | Bei der Rohrverlegung ist die Längendehnung zu berücksichtigen.   |
| 3 | Schweißverfahren bei Erneuerung in separater Trasse        | Die Verbindungen der Rohrstangen untereinander erfolgt mittels Elektroschweißmuffen und Heizwendel-Muffenschweißen.   |
| 4 | Schweißverfahren in den Rohreinzugsstrecken                | Das Langrohr wird aus PE-Rohrstangen mittels Stumpfschweißverfahren hergestellt. Nach dem Schweißvorgang ist die Innenwulst durch spezielle Fräser plan zu entfernen. |

|    | Top  | Anforderungen und vor-Ort Lösungen  |
|----|--|---|
| 5  | Schweiß- und Abkühlzeiten                                  | Die herstellerempfohlenen Schweiß- und Abkühlzeiten müssen eingehalten werden.  |
| 6  | Biegen der Rohre   | Zulässige Biegeradien sind nicht zu unterschreiten. Hier ist z. T. aufgrund der örtlichen Verhältnisse jeweils während des Bauablaufes zu entscheiden, ob Rohre im Vorfeld gebogen werden oder segmentgeschweißte Bögen zum Einsatz kommen. Es ist nicht zulässig, PE-Material unter Spannung zu verschweißen.  |
| 7  | Vermeidung Schweißfehler                                   | Schweißfehler unter Baustellenbedingungen wie Bindefehler, Versatz und Innenwulst sind unbedingt zu vermeiden (siehe z. B. DVS 2202-1, Ausgabe: 2006-07, Fehler an Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen).   |
| 8  | Ungünstige Witterungseinflüsse                             | Ungünstige Witterungseinflüsse wie Feuchtigkeit und Zugluft sind z. B. durch Einzelten zu vermeiden. Im Rahmen der Bauumsetzung bei der gemeindlichen SW-Anlage kamen keine Zelte zum Einsatz.  |
| 9  | Kondenswasserbildung bei Minustemperaturen                 | Bei Minustemperaturen besteht die Gefahr von Kondenswasserbildung. Daher ist vom Schweißer stark darauf zu achten, dass der Schweißbereich vor der Schweißung getrocknet wird.<br><br>Daher wurde entschieden, bei Minustemperaturen in Reichshof keine Schweißarbeiten stattfinden zu lassen.  |
| 10 | Besondere Anforderungen an die Qualifikation des Personals | Bauunternehmen benötigen somit besonders ausgebildetes Personal, z. B. nach DVGW GW 330 oder DVS 2212 (Kunststoffschweißerprüfung nach DVS 2212-1, Schweißaufsicht) und müssen sich und die Mitarbeiter auf die innovativen Materialien umstellen.  |
| 11 | Beengte Platzverhältnisse                                  | Die Platzverhältnisse beim Einbau sind in weiten Bereichen äußerst beengt. Es sind bereits zwei Kanalsysteme und zahlreiche kreuzende Versorgungsleitungen vorhanden. Dies stellt die Mitarbeiter der Baufirmen vor große Herausforderungen. Bei besonders beengten Platzverhältnissen wurden Handschachtungen vorgenommen. Bereichsweise wurden alte Kanäle erneuert oder verlegt. |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 12 | Erhöhte Anforderung an die Verdichtung | Die Verdichtung ist insbesondere im Zwickelbereich der Rohrleitung schwierig und genau zu überwachen. Das Rohr darf dabei trotz seines vergleichsweise geringen Eigengewichtes nicht nach oben rutschen. Aufgrund der zahlreichen vorhandenen Leitungen im Boden stellt die Verdichtung in Konfliktbereichen eine zusätzliche und zu lösende Herausforderung dar. |
| 13 | Temperaturausgleich                    | An heißen Sommertagen muss ein Temperaturausgleich vor dem Muffen- oder Stumpfschweißen bewerkstelligt werden.  |
| 14 | Geringe Gefälle                        | Einsatz von Verlegekissen   |

Im Folgenden sind einige Fotos zum Materialhandling vor Ort dargestellt, die die vorgenannten Aspekte verdeutlichen.



Abbildung 20 Schweißen mit Stumpfelement, Foto, Klapp & Müller



Abbildung 21 Einsatz eines Rohrschneiders, Foto, Klapp & Müller



Abbildung 22 Abzweigstutzen aufschweißen, Foto, Klapp & Müller



Abbildung 23 Sauberkeit in der Baugrube, Baugrubensicherung und Verlegekissen, Foto Klapp & Müller

## 8.3 Lösungsansätze für Schächte in besonders FW-sensiblen Lagen

### 8.3.1 Allgemeine Empfehlungen

Bei der Lokalisierung der FW-Quellen und bei der Feststellung FW-relevanter Schäden bei den öffentlichen und bei den privaten Abwasseranlagen werden sich im Allgemeinen besonders FW-sensible Lage oder örtliche Bedingungen herauskristallisieren, für die spezifische Lösungsansätze zur nachhaltigen FW-Reduktion und zur Vermeidung zukünftigen Fremdwasserzuflüsse zu erarbeiten sind. Diese fallbezogenen Lösungsansätze sollten mit allen Anlagenbetreibern abgestimmt und konsequent umgesetzt werden.

Als Orientierung für andere Städte und Gemeinden in NRW werden in Kapitel 12.3 beispielhaft die für das Projektgebiet umgesetzten bzw. geplanten Lösungsansätze erläutert. Die beschriebene Vorgehensweise sollte den örtlichen Bedingungen und Anforderungen angepasst werden.

## 8.4 Anforderung „Dichtes SW-System an den Übergabepunkten“

### 8.4.1 Allgemeine Empfehlungen

Erfahrungsgemäß sind besonders häufig Fremdwasserzuläufe an den Übergabepunkten der verschiedenen Anlagenbetreiber und an den Übergängen zwischen den mit verschiedenen Sanierungsverfahren sanierten Anlagenbestandteilen festzustellen. Zu empfehlen ist deshalb, sich zunächst einen Überblick über die einzelnen Übergabepunkte und über die Über-

gänge zu verschaffen und mit allen Beteiligten für jeden „Fall“ abzustimmen, wie ein „dichtes SW-System“ bzw. ein System möglichst ohne Fremdwasserzuflüsse hergestellt werden kann, wer die Bauumsetzung durchführt und überwacht und wie, sowie durch wen die Erfolgskontrolle erfolgen soll.

In Kapitel 12.4 wird beispielhaft und fallbezogen dargestellt, wie im Projektgebiet der Anforderung „Dichtes SW-System an den Übergabepunkten“ nachgekommen wurde. Die zur Darstellung der unterschiedlichen Fälle verwendeten Tabellen können von den Städten und Gemeinden als Muster verwendet und an die örtlichen Bedingungen und Anforderungen angepasst werden.

## **8.5 Qualitätssicherung während der Bauumsetzung / Bauabnahme**

Für die Qualität des zu erstellenden SW-Gesamtsystems ist es von Bedeutung, wie die Vorgaben kontrolliert werden.

### **8.5.1 Eigen- und Fremdüberwachung vor Ort**

Grundsätzlich wird bei Bauprojekten in Eigen- und Fremdüberwachung unterschieden, es handelt sich um eine gewollte doppelte Kontrolle aller relevanten Qualitätsmerkmale.

In der Ausschreibung der Bauleistungen war vom Bieter gefordert, dass eine Gütesicherung - bestehend aus Fremd- und Eigenüberwachung - nachgewiesen werden kann. Hierzu hieß es: „Der Nachweis gilt als erbracht, wenn das Unternehmen im Besitz des entsprechenden RAL-Gütezeichens der Gütegemeinschaft "Güteschutz Kanalbau" ist; es wird hier das Gütezeichen "AK2" und für die grabenlosen Rohreinzugsverfahren "S51" gefordert. Ersatzweise kann ein Fremdüberwachungsvertrag für die jeweilige Einzelmaßnahme vorgelegt werden.“

### **8.5.2 Bilddokumente und Protokolle erstellen sowie Vermessen**

Tiefbauarbeiten zeichnen sich bei engen Terminplänen durch ein kontinuierliches Erdbauvolumen aus, welches zur Folge hat, dass Arbeitsvorgänge auf ihre qualitative Ausführung hin nur für eine kurze Zeit in Augenschein genommen werden können.

Für die Dokumentation der Qualität des Baufortschrittes wurde im Projekt Wiehltalsperre vertraglich die Erstellung von Bilddokumenten, die Protokollerstellung und eine Vermessung der Arbeiten durch den Bauunternehmer vereinbart. Um eine garantiert lückenlose Dokumentation zu gewährleisten, musste der Unternehmer z. B. bei der Fertigstellung von GAL's eine Bilddokumentation durchführen und zusätzlich ein von der Gemeinde Reichshof mit der Vermessung der GAL separat beauftragtes Vermessungsbüro zwecks Lage-Einmessung benachrichtigen. Erst nach dieser Datenaufnahme durfte der Erdbau mit der geordneten Verfüllung der Baugrube beginnen.



Abbildung 24 Bilddokument mit Bezug zur schriftlichen Protokollfassung, Foto, Klapp & Müller

### 8.5.3 Dichtheitsprüfung der Schächte

In Reichshof wurde die Dichtheitsprüfung nach der Erneuerung gem. DIN EN 1610 konsequent bis zum Prüfniveau „Geländeoberkante“ durchgeführt, da bei den Eingangsuntersuchungen zum Projekt eindringendes Fremdwasser z. B. über Schachtringe (siehe Abbildung 3) und über Schachtabdeckungen nachgewiesen werden konnte.

#### 8.5.3.1 Prüfung mit Wasser

Die Schachtbauwerke wurden gemäß DIN EN 1610 nach Verfahren W mit Wasser geprüft, indem alle Zuläufe zum Schacht mit Absperrkörpern (Blasen) geschlossen und das Bauwerk bis Schachtoberkante gefüllt wurden. Dann wurde über einen Prüfzeitraum von 30 Minuten die Füllhöhe im Schacht gemessen. In der Praxis wurden bis zu vier Schächte zeitgleich geprüft, um eine wirtschaftliche Durchführung sicherzustellen.

Die Prüfung galt als bestanden, wenn der Wasserverlust nach 30 Minuten nicht mehr als 0,4 l pro Quadratmeter der Schachtoberfläche bis zum Wasserpegel betrug. Ein EDV-Programm berechnete anhand der ermittelten Schacht- und Messdaten, ob die Prüfung bestanden wurde oder nicht und gab ein entsprechendes Protokoll aus.

#### 8.5.3.2 Prüfung mit Luft

Dichtheitsprüfungen mit Unterdruck gab es im Pilotprojekt nur im Los 5 Wildberger Hütte Südwest. Der Einsatz ergab keine Verfahrensvorteile.



Abbildung 25 Dichtheitsprüfung mit Wasser, Foto, Klapp & Müller



Abbildung 26 Dichtheitsprüfung mit Unterdruck, Foto, Klapp & Müller

## 9. Wirksamkeitskontrolle

### 9.1 Allgemeine Empfehlungen

Damit repräsentative Ergebnisse zur Wirksamkeitskontrolle erwartet werden können, sollte nach Fertigstellung einer Baumsetzung in einem Fremdwasserschwerpunktgebiet derselbe Ansatz zur Fremdwasserbestimmung verwendet werden, wie vor der Sanierung.

Die Ansätze zur Fremdwasserbestimmung werden im DWA-M 182 in Kapitel 8 beschrieben.

Zu unterscheiden sind hiernach

- deskriptive Ansätze, z. B. Jahresschmutzwassermethode, Nachminimum-Methode und die Methoden mit gleitendem Minimum und
- deterministische Ansätze ( „Direkter Niederschlagsabfluss im Schmutzwasserkanal“, „Hydrologischer Modellansatz“ und „Grundwassermodell“).

Bei den deskriptiven Ansätzen können zunächst nur Aussagen über den betrachteten Untersuchungszeitraum gewonnen werden. Eine Übertragung auf andere Zeiträume ist wegen der i.d.R. hohen zeitlichen Variabilität der Fremdwasserabflüsse nur schwer möglich. Voraussetzung für repräsentative Ergebnisse ist, dass in den Zeiträumen, auf die die Ergebnisse übertragen werden sollen, nahezu die gleichen Randbedingungen vorherrschen wie im Untersuchungszeitraum, z. B. hinsichtlich Niederschlagsgeschehen, Grundwasserstände und Vegetationsperiode.

Bei den deterministischen Ansätzen hingegen werden Modelle verwendet, die mit Messergebnissen einer größeren Anzahl an Ereignissen kalibriert werden. Hierdurch lassen sich kurz-, mittel- und langfristige Effekte des Witterungsgeschehens eliminieren.

Aus dem Vergleich der deskriptiven mit den deterministischen Ansätzen wird im DWA-M 182 empfohlen, dass für repräsentative, belastbare Aussagen, insbesondere, wenn eine strategisch orientierte, wasserwirtschaftliche Vorgehensweise verfolgt wird, zur Fremdwasserbestimmung vor der Sanierung und als wirksame Erfolgskontrolle nach der Sanierung deterministische Ansätze zu verwenden (siehe DWA-M 182, Kap. 8.3).

## 10. Rechtliche Aspekte

In den folgenden Kapiteln werden rechtliche Grundlagen zum Vollzug FW-bedingter Maßnahmen bei privaten Schmutzwasseranlagen dargestellt. Weitergehende allgemeine Rechtsgrundlagen sind in Anhang C – Allgemeine Rechtsgrundlagen nachzulesen.

### 10.1 Rechtliche Grundlagen zum Vollzug FW-bedingter Maßnahmen bei privaten SW-Anlagen mit besonderer Relevanz für das Projekt

#### 10.1.1 Lokalisierung der FW-Quellen und Feststellung FW-relevanter Schäden

Im § 3 Abs. 3 Abwasserverordnung des Bundes wird ein Verbot zur Einhaltung von Ablaufkonzentrationen durch Verdünnung festgelegt. Daher haben viele Gemeinden als Benutzungsbedingung für die gemeindlichen Abwasseranlagen in der Entwässerungssatzung verankert, dass Grund- und Dränagewasser nicht in die gemeindliche Abwasseranlage einleitet werden darf.

Führt eine Kläranlage einen so hohen Fremdwasseranteil, dass Schmutzwasser entlastet werden muss, ist dies aus hygienischen, aber auch aus wasser- und strafrechtlichen Gründen ein nicht tragbarer Umstand und wird i.d.R. zum Anlass genommen, dass die zuständige Bezirksregierung gegenüber den Abwasserbeseitigungspflichtigen (Kommune oder/und Wasserverband) eine Sanierungsverfügung ausspricht.

Haben die durchgeführten Sanierungsmaßnahmen bei der öffentlichen Abwasseranlage mit Blick auf die Schmutzwasserentlastung nicht den erwünschten Erfolg gebracht bzw. ist schon im Vorfeld abzusehen, dass nur der ganzheitliche Ansatz unter Miteinbeziehung der privaten Grundstücksentwässerung den gewünschten Erfolg bringen wird, müssen auch die privaten Abwasseranlagen auf Fremdwasserzufluss untersucht werden. Die Untersuchung ist dabei so auszulegen, dass alle Fremdwasserkomponenten erfasst werden können: grundwasserbedingtes Fremdwasser, niederschlagsbedingtes Fremdwasser und zufließendes Bach- und Quellwasser sowie übertretendes Hochwasser (siehe DWA-M 182, Tab. 1).

Hierbei ist festzuhalten, dass die Vorgaben zur Lokalisierung der Fremdwasserquellen und zur Fremdwasserreduzierung durch die neuen Regelungen zur Zustands- und Funktionsprüfung nicht überlagert werden.

Das Thema „Dränagen“ ist, wenn Handlungsbedarf besteht, auch unabhängig von der Zustands- und Funktionsprüfung privater Abwasseranlagen gemäß SÜwVO Abw NRW oder vorhergehender gesetzlicher Regelungen (§ 45 BauO NRW, § 61a LWG NRW) anzugehen (siehe auch Abschlussbericht des vom Land NRW geförderten Projektes „Umgang mit Dränagewasser von privaten Grundstücken – Pragmatische Lösungsansätze und Argumentationshilfen vom Nov. 2012, Kurzfassung – Leitsatz Nr. 15“, einzusehen unter <http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/forschung/kanal.htm> Abschlussbericht des MKULNV

Das OVG Lüneburg hat mit Urteil vom 10.01.2012 (Az. 9 KN 162/10) entschieden, dass eine abwasserbeseitigungspflichtige Gemeinde berechtigt ist, Grundstückseigentümer aufzufordern, den Zustand ihrer privaten Abwasserleitungen zu überprüfen. Hiernach kann eine Gemeinde – so das OVG Lüneburg – auch die Dichtheitsprüfung für private Abwasserleitungen anordnen, soweit ein konkreter Bezug zur Erfüllung der Abwasserbeseitigungspflicht der Gemeinde besteht. Kommunale Satzungen dürfen nach dem OVG Lüneburg daher Anforderungen an Grundstücksentwässerungsanlagen wie z. B. private Abwasserleitungen aufstellen, um zu vermeiden, dass der Betrieb des öffentlichen Abwasserbeseitigungssystems erschwert oder beeinträchtigt wird und um sicherzustellen, dass der bestehende Benutzungszwang und die Abwasserüberlassungspflicht eingehalten werden. Vor diesem Hintergrund darf deshalb die Gemeinde satzungsrechtlich unter anderem die Überprüfung der Dichtheit von privaten Grundstücksentwässerungsanlagen (wozu auch private Abwasserleitungen gehören) mit dem Ziel vorgeben, das Eindringen von Fremdwasser (Grund- und Dränagewasser) in das öffentliche Kanalisationsnetz zu verhindern.

Zu empfehlen ist, den dringenden Handlungsbedarf zur Fremdwasserreduktion, die bisher von der Gemeinde getroffenen Maßnahmen und den bestehenden, konkreten Bezug zur Erfüllung der Abwasserbeseitigungspflicht der Gemeinde hinreichend zu dokumentieren und im Rahmen der Gremien- und Öffentlichkeitsarbeit ausführlich, zielgruppenspezifisch und über die verschiedenen Medien zu kommunizieren.

Um sicherzustellen, dass ggf. anstehende Sanierungsmaßnahmen erfolgversprechend sind und zu einer ex- und infiltrationsdichten privaten Schmutzwasseranlage führen, ist bei der öffentlichen und bei den privaten Abwasseranlagen zu empfehlen, vor der Sanierung (ggf. abschnittsweise) eine DR<sub>1</sub>- oder DR<sub>2</sub>-Prüfung durchzuführen, wenn nicht bereits bei der optischen Inspektion eindeutige Undichtheiten festgestellt wurden. Denn es ist bekannt, dass mittels einer alleinigen optischen Inspektion keine sicheren Aussagen zur Dichtheit erlangt werden können.

Zusätzlich sind die Entwässerungssituation vor der Sanierung hinsichtlich Fehlanschlüsse (RW an SW) und unerlaubte Anschlüsse, z. B. DW an SW, vollständig aufzuklären. Sofern nicht sicher ausgeschlossen werden kann, dass die RW-Leitungen einschließlich zugehöriger Einsteigeschächte / Inspektionsöffnungen alleinig Regenwasser ableiten und es eine Verbindung mit dem SW-System gibt, sind auch diese auf Fremdwasserzufluss zu untersuchen, z. B. mittels Färben, Nebeln oder/und optischer Inspektion.

## **10.1.2 Sanierungsmaßnahmen**

### **10.1.2.1 Zu sanierende Schäden**

Sichtbare Schäden und Undichtheiten sind zu sanieren, wenn deren Behebung unter Berücksichtigung insbesondere der Schutzziele Boden und Grundwasser, der Standsicherheit sowie der Betriebsbedingungen als notwendig anzusehen ist (vgl. DIN 1986-30 Kap. 12.1, 3. Absatz).

In einem Einzugsbiet mit einem erhöhten, nicht mehr tolerierbaren Fremdwasseranfall, z. B. wegen einer Schmutzwasserentlastung aus einem Trennsystem, ist so zu sanieren, dass grundwasserbedingtes und niederschlagsbedingtes Fremdwasser und zufließendes Bach- und Quellwasser sowie übertretendes Hochwasser sicher und nachhaltig von der privaten und öffentlichen Abwasseranlage (SW und MW) ferngehalten wird. D. h. im Fokus stehen insbesondere Schäden, die die Ex- und Infiltrationsdichtheit betreffen, sowie Fehlanschlüsse, z. B. RW an SW und unerlaubte Anschlüsse, z. B. DW an SW.

### **10.1.2.2 Sanierungsfristen**

Die Gemeinde kann gem. § 10 Abs. 2 SÜwVO Abw NRW 2013 nach pflichtgemäßem Ermessen im Einzelfall über Abweichungen von den in § 10 Abs. 1 SÜwVO Abw NRW 2013 genannten Sanierungsfristen entscheiden. Damit wird die Gemeinde in die Lage versetzt, zum Beispiel in Härtefällen eine angemessene Entscheidung zu treffen oder auch bei Grundstücksanschlussleitungen kürzere Fristen setzen, wenn das im Zusammenhang mit einer öffentlichen Baumaßnahme erforderlich ist<sup>[7]</sup>.

In einem Einzugsbiet mit einem erhöhten, nicht mehr tolerierbaren FW-Abfluss sollten die in der SÜwVO Abw NRW 2013 genannten Fristen verkürzt werden, wenn es sich hierbei um fremdwasserrelevante Schäden handelt und ansonsten die gesetzten Fremdwasserreduktions-Ziele nicht oder/und nicht in dem vorgesehenen Zeitkorridor erreicht werden können.

Ansonsten hätten die Grundstückseigentümer beispielsweise für die Behebung eines Fehlanschlusses (RW an SW) 10 Jahre Zeit. Ebenso für die Sanierung von Rissen  $\geq 1$  bis  $< 2$  mm. Bei den im Projektgebiet vorherrschenden Bedingungen, insbesondere dem außergewöhnlich hohen hydrostatischen Druck, kann auch der Fremdwasserzufluss über solch kleine Risse zur Problemlage beitragen.

Bei der Entscheidungsfindung zur Fristsetzung für das Abklemmen / Umklemmen von Fehlanschlüssen und unerlaubten Anschlüssen sollte Folgendes bedacht werden:

Bis alle Fehlanschlüsse / unerlaubten Anschlüsse behoben sind, müssten die Kanäle (erneuerter SW-Kanal und „alter“ SW-Kanal, der später zum DW-Kanal umgewidmet werden soll, parallel betrieben werden. Das gesamte darin abfließende Wasser muss der Kläranlage zugeführt werden. In dieser Übergangszeit findet eine Fremdwasser-Reduktion de facto nicht statt und der Anlass für den Handlungsbedarf, z. B. ein unerlaubt langer oder häufiger Abschlag, tritt weiterhin auf.

Es empfiehlt sich daher die Sanierungsfristen so festzusetzen, dass

- eine reibungslose und zügige Bauumsetzung einschließlich des Umklemmens an die sanierte öffentliche Abwasseranlage gewährleistet ist und
- das vormals im SW-Kanal abgeflossene Fremdwasser zeitnah einem Gewässer zugeführt werden kann.

#### 10.1.2.3 Sanierungsverfahren und -materialien - Interventionsmöglichkeiten der Städte und Gemeinden

Nach § 20 BauO NRW dürfen auf dem privaten Grundstück nur Bauprodukte mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung, einem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis oder einer Zulassung im Einzelfall verwendet werden.

Liegt das Grundstück nicht in einem Wasserschutzgebiet, kann die Stadt/Gemeinde die Grundstückseigentümer nur beraten, mit welchen Materialien und welchen Verfahren vor dem Hintergrund des erhöhten FW-Abflusses wirtschaftlich, sicher und nachhaltig saniert werden kann sowie Fehlanschlüsse / unerlaubte Anschlüsse erfolgversprechend beseitigt und Gebäudeverwässerungen vermieden werden können.

Liegt das Grundstück in einem Wasserschutzgebiet sind über die BauO NRW hinausgehende Anforderungen einzuhalten (siehe Kapitel 11).

### 10.1.3 Vollzug des Anschluss / des Umklemmen an die erneuerte, öffentliche SW-Kanalisation

In Kapitel 7.3.1 wurde beschrieben, dass erst alle privaten SW-Anlagen umgeschlossen sein müssen, bevor die Zusammenführung des alten und neuen Schmutzwasserkanals gekappt werden kann. Bis dahin müssen die beiden Schmutzwasserkanäle parallel betrieben und das Wasser zur Kläranlage abgeleitet werden. Das mit dem Schmutzwasser zusammen abfließende Grund,- Schichten- und Dränagewasser kann nicht dem Gewässer zugeführt werden, sodass sich die Ausgangslage für die Fremdwasserreduzierungsmaßnahmen nicht verändert hat. Eine Reduzierung des Fremdwassers kommt erst zum Tragen, wenn das Grund,- Schichten- und Dränagewasser allein im Dränagewasserkanal abgeleitet wird.

Die folgenden Textpassagen enthalten Argumente, warum der Umschluss an die Abwasser- bzw. Fremdwasseranlage von der Stadt / Gemeinde aus rechtlicher Sicht gefordert werden kann.

Der Anschluss- und Benutzungszwang ist eine kommunalrechtliche Bestimmung der jeweiligen Gemeindeordnung, mit dem Gemeinden den Anschluss an gemeindliche Anstalten, wie der Abwasserbeseitigung durch Satzung aus Gründen des öffentlichen Wohls vorschreiben können. § 53 Abs. 1 LWG NRW legt fest, dass die Gemeinden in Nordrhein- Westfalen für die Abwasserbeseitigung zuständig sind.

Für den Anschluss- und Benutzungszwang regelt § 53 Abs. 1 LWG NRW eine umfassende Beseitigungspflicht der Gemeinde für das Abwasser (Schmutz- und Niederschlagswasser) und § 53 Abs. 1c LWG NRW eine damit korrespondierenden Überlassungspflicht durch den Nutzungsberechtigten. Damit besteht für das Abwasser, das auf dem Grundstück des Nutzungsberechtigten anfällt, grundsätzlich eine Abwasserüberlassungspflicht gegenüber der Gemeinde.

Zur Beseitigung des anfallenden Abwassers betreibt die Gemeinde eine öffentliche Abwasseranlage. Die Einzelheiten des Kanalbenutzungsverhältnisses werden durch die gemeindliche Abwasserbeseitigungssatzung sowie durch Verwaltungsakte geregelt und konkretisiert.

Demnach haben nach der Abwasserbeseitigungssatzung der Gemeinde die Grundstückseigentümerin und der Grundstückseigentümer das Recht, aber auch die Pflicht, sich an die öffentliche Abwasseranlage (auch wenn diese neu verlegt worden ist) anzuschließen bzw. umzuklemmen. Die Gemeinde als Betreiberin der gemeindlichen Abwasseranlage ist im Rahmen des Kanalbenutzungsverhältnisses bzw. der Anstaltsgewalt befugt, Verfügungen gegen eine Grundstückseigentümerin bzw. Grundstückseigentümer zu erlassen. (VG Minden, Beschluss vom 02.05.2005 - Az.: 11 K 3677/04; VG Arnsberg, Urteil vom 25.10.2005 - Az.: 4 K 4068/04).

Wenn die Gemeinde z. B. bei einem erhöhtem, nicht mehr tolerierbaren Fremdwasseranfall defekte vorhandene Abwasserkanäle sanieren bzw. durch neue Kanäle ersetzen muss, ist es bei einer Entwässerung im Trennsystem zwingend notwendig, die privaten Regenwasserableitungen an einen Regenwasserkanal und die private Schmutzwasserleitung an einen Schmutzwasserkanal anzuschließen. Ansonsten lägen klassische Fehlanlüsse vor mit der Folge illegaler Gewässerverschmutzung.

#### 10.1.4 Nachweis des Sanierungserfolgs und des ordnungsgemäßen Anschlusses

Nach Abschluss der Sanierung ist eine erneute Untersuchung der privaten SW-Anlagen (optische Inspektion / Dichtheitsprüfung / Nachweis des ordnungsgemäßen Anschlusses) durchzuführen. Diese Untersuchungen dienen dem Nachweis des Erfolgs der Fremdwasserreduzierungsmaßnahmen bei den privaten SW-Anlagen und sind unabhängig von der Zustands- und Funktionsprüfung gem. SÜwVO Abw NRW 2013 zu erbringen. Sie sichern den Erfolg der Gesamtmaßnahme im Fremdwasserschwerpunktgebiet.

Zur SÜwVO Abw NRW 2013 bestehen folgende Schnittstellen:

Nach einer Renovierung und Erneuerung ist gem. DIN 1986-30:2012-02 eine optische Inspektion und eine Dichtheitsprüfung nach DIN EN 1610 erforderlich.

Nach einer Reparatur reicht gem. DIN 1986-30 zwar in manchen Fällen eine optische Inspektion aus. Jedoch schreibt DIN 1986-30 unter Nr. 10.1.1 Absatz 3 zusätzlich vor, dass wenn Fremdwassereintritte nicht ausgeschlossen werden können, eine optische Inspektion als nicht ausreichend angesehen wird und eine einfache Dichtheitsprüfung DR<sub>2</sub> nach Absatz 6 durchzuführen ist. In Gebieten mit einem erhöhten, nicht mehr tolerierbaren Fremdwasserzufluss, in welchem Maßnahmen zur Fremdwasserreduktion ergriffen werden müssen, ist eine optische Inspektion nach einer Reparatur i.d.R. als nicht ausreichend anzusehen, denn Fremdwassereintritte sind hier nicht ausgeschlossen und oftmals nur zufällig mittels einer optischen Inspektion zu erkennen.

DIN 1986-30 und DIN EN 1610 wurden mit In-Kraft-Treten der SÜwVO Abw NRW 2013 am 09.11.2013 als allgemein anerkannte Regeln der Technik eingeführt, soweit in der SÜwVO Abw NRW 2013 keine abweichenden Regelungen getroffen wurden. Regelungen zur Art der Prüfung nach der Sanierung wurden in der SÜwVO Abw NRW 2013 nicht getroffen. Damit ist die Einhaltung der Prüfarten gem. DIN 1986-30 und DIN EN 1610 für die Grundstückseigentümerinnen und Grundstückseigentümer verbindlich.

Weiterhin ist nach Maßnahmen zur Fremdwasserreduktion der Nachweis der ordnungsgemäßen Abwasserableitung (Funktionsprüfung auf Nicht-Vorhanden-Sein von Fehlanschlüssen (z. B. RW an SW) und unerlaubten Anschlüssen, z. B. DW an SW) zu erbringen.

In Wasserschutzgebieten können je nach Wasserschutzzone gem. DIN 1986-30 / Wasserschutzgebietsverordnung weitere Anforderungen gelten. Zu beachtende Auflagen können auch in der Einleitungserlaubnis und in der Anlagengenehmigung enthalten sein.

## 11. Anforderungen in Wasserschutzgebieten

Bei den verschiedenen Phasen des Projektes wurden Recherchen zu den zu beachtenden Anforderungen in Wasserschutzgebieten durchgeführt. In den folgenden Kapiteln werden die wichtigsten Ergebnisse zur Sorgfaltspflicht (siehe Kapitel 11.1), zur Anwendung des Arbeitsblattes ATV-DWVK-A 142 (siehe Kapitel 11.2) und zum Thema „Sanierungsverfahren und -materialien in Wasserschutzgebieten“ (siehe Kapitel 11.3) dargestellt.

Das derzeit gültige Arbeitsblatt ATV-DWVK-A 142 (Fassung vom November 2002) ist zurzeit in Überarbeitung, war aber zum Zeitpunkt der Berichtserstellung noch nicht zurückgezogen. Gem. Internetseiten der DWA wird davon ausgegangen, dass im Januar 2016 der neue Weißdruck erscheint. Die Inhalte des Arbeitsblatt-Entwurfs (Gelbdruck) wurden für die Ausarbeitung der folgenden Kapitel nicht berücksichtigt.

## 11.1 Besondere Sorgfaltspflicht

Bei den Untersuchungen zur Lokalisierung der FW-Quellen und Feststellung FW-relevanter Schäden und bei der Baumsetzung, war aufgrund der Lage im Wasserschutzgebiet, größtenteils in WSZ II, besondere Sorgfalt erforderlich. Dies galt insbesondere für die lokal erforderlichen Abwasserhaltungen, den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen, die Abfallsorgung und hinsichtlich des Fuhrparks. In den Vorbemerkungen zum ATV-DWVK-A 142 heißt es hierzu:

„Abwasserkanäle und -leitungen müssen so angelegt und betrieben werden, dass eine Verunreinigung oder eine sonstige nachteilige Veränderung des Bodens oder der Gewässer vermieden wird. In besonderem Maße gilt dies für Abwasserkanäle und -leitungen in Einzugsgebieten von Wassergewinnungsanlagen, die der öffentlichen Trinkwasserversorgung dienen (Wassergewinnungsgebiete)“<sup>[8]</sup>.

## 11.2 ATV-DWVK-A 142 - Anwendung bei öffentl. und priv. Abwasseranlagen

Im Abschlussbericht der Phase III wurden auf Basis der bisher im Projekt gemachten Erfahrungen und der sonstigen Beratungstätigkeit der Kommunal Agentur NRW folgende Empfehlungen zum Umgang mit dem ATV-DWVK-A 142 formuliert:

„Die derzeit gültige Fassung des ATV-DWVK-A 142 vom November 2002 ersetzt die Fassung vom Oktober 1992. Die im Arbeitsblatt genannten Regelungen und Empfehlungen gelten grundsätzlich für neue und zu sanierende Abwasserkanäle und -leitungen, einschließlich der zugehörigen Schächte und sonstigen Bauwerke der Ortsentwässerung. Es ist anzuwenden auf öffentliche Entwässerungsanlagen sowie Anlagen der Grundstücksentwässerung, die als Freispiegel- oder Druckleitungen betrieben werden. Für Abwasserkanäle und -leitungen, die bereits vor Einführung des Arbeitsblattes in Betrieb genommen wurden, ist in Abhängigkeit von den örtlichen Bedingungen zu prüfen, inwieweit das Arbeitsblatt anzuwenden ist.

Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, dass DIN-Vorschriften und die weiteren Regelwerke, so auch das ATV-DWVK-A 142, die a.a.R.d.T. abbilden. Da das Arbeitsblatt aber nicht offiziell als a.a.R.d.T. eingeführt ist, steht die Anwendung der im ATV-DWVK-A 142 aufgeführten Regelungen, Hinweise und Empfehlungen grundsätzlich jedermann frei.

In den verschiedenen Bundesländern wird die Anwendung des ATV-DWVK-A 142 unterschiedlich gehandhabt. Existieren Vorgabe zur Anwendung des ATV-DWVK-A 142 in den Regelungsbescheiden der Bezirksregierung für die jeweilige Ortskanalisation, sind diese zu beachten.

Mit den zuständigen Aufsichtsbehörden und den Wasserversorgern sollte im Detail abgestimmt werden, welche der im Arbeitsblatt enthaltenen Anforderungen und Empfehlungen für das konkrete Projektgebiet in der jeweiligen Wasserschutzzone bei der öffentlichen und bei den privaten Abwasseranlagen einzuhalten sind. Diese Abstimmungen sollten mit der Bezirksregierung und der Unteren Wasserbehörde und im Einvernehmen mit dem Betreiber der Trinkwassergewinnungsanlage getroffen werden.

Um Doppelarbeit zu vermeiden, wird empfohlen:

- die Abstimmungsgespräche zeitnah im Vorfeld auf die Planung und Kostenberechnung der Sanierungsmaßnahmen der in den Wasserschutzgebieten liegenden Kanalisation zu führen,
- die Abstimmungsgespräche unabhängig davon durchzuführen, ob ein Regelungsbescheid der Bezirksregierung für das Projektgebiet vorliegt,
- ob das Arbeitsblatt gemäß eines vorhandenen Regelungsbescheids zu beachten ist oder das Arbeitsblatt dort nicht erwähnt wird und
- auf wann der Regelungsbescheid datiert ist, denn das derzeit gültige Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 142 mit Fassung vom November 2002 enthält im Vergleich zur ersetzten Fassung mit Stand 1992 wesentliche Neuerungen.“

### **11.3 Sanierungsverfahren und -materialien in Wasserschutzgebieten**

#### **11.3.1 Anforderungen bei öffentlichen und privaten Abwasseranlagen**

Wenn die WSG-VO sinngemäß folgende Klausel enthält: „Das Errichten, Erweitern und wesentliche Ändern von Abwasseranlagen sowie Sanierungsmaßnahmen sind genehmigungspflichtig“, sind die bei den öffentlichen und privaten Abwasseranlagen vorgesehenen Sanierungsverfahren und Materialien mit der zuständigen Wasserbehörde abzustimmen.

#### **11.3.2 Anforderungen bei privaten Abwasseranlagen auf dem Grundstück**

##### **11.3.2.1 Recherche-Ergebnisse zu zugelassenen Verfahren und Bauprodukten für die jeweilige WSZ**

Nach der BauO NRW dürfen auf einem privaten Grundstück unabhängig von der Lage in einem Wasserschutzgebiet nur Bauprodukte mit einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung, einem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis oder einer Zulassung im Einzelfall verwendet werden.

Im Rahmen der Projektphase III wurde recherchiert, ob es zusätzlich oder innerhalb der DiBt-Zulassung, eine Zulassung von Verfahren oder Produkten für die jeweilige Wasserschutzzone gibt. Sofern Zulassungen für spezielle Wasserschutzzonen existieren, sollen diese bei der Planung berücksichtigt werden.

Die Recherche-Ergebnisse lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Nach ATV-DVWK-A 142 müssen „Verfahren, die zur Renovierung und Reparatur eingesetzt werden“ (...) „nach den Zulassungsgrundsätzen des Deutschen Instituts für Bautechnik für Auswahl und Bewertung von Sanierungsverfahren bezüglich ihrer Auswirkungen auf die Boden- und Grundwasserverhältnisse geprüft worden sein (Zulassungsbescheid). Die Prüfung hat sich auf die Umweltverträglichkeit, auch für die Dauer von Einbau und Verarbeitung und Aushärtung, und die bautechnische Eignung zu beziehen“.
- In Deutschland werden nur neue Bauprodukte, die eine bauaufsichtliche Zulassung benötigen, hinsichtlich ihrer Umweltverträglichkeit bewertet.
- Die Bewertung erfolgt gemäß dem Merkblatt „Bewertung der Auswirkungen von Bauprodukten auf Boden und Grundwasser“ des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt). Dieses Merkblatt beschreibt die allgemeine Vorgehensweise zur Bewertung der Umweltverträglichkeit von Bauprodukten.
- Das DiBt prüft nicht selbst auf Umweltverträglichkeit. Die Prüfungen werden z. B. vom Hygiene-Institut Gelsenkirchen vorgenommen.
- Nach Angaben des Hygiene-Instituts des Ruhrgebiets aus Gelsenkirchen wurde ab einem bestimmten Jahr generell keine „Zulassung zu einer bestimmten Wasserschutzzone“ mehr ausgesprochen. Denn es wurde erkannt, dass die Versuche unter Laborbedingungen eine solche Aussage nicht zulassen und eine Prüfung auf Eignung im konkreten Einzelfall erforderlich ist.

## 12. Ausblick: Netzwerk und Wissenstransfer

Die erfolgreiche Analyse-, Planungs- und Umsetzungsarbeit in Reichshof hat über ein Jahrzehnt Fachleute aus vielen Disziplinen vereint. Die Ergebnisse sind einerseits in diesem Bericht zusammengeführt, andererseits fließen die Ergebnisse in die Entwicklung neuer PE-Produkte der beteiligten Hersteller. Damit ist der Nutzen der Arbeitsergebnisse des Projektes auch über das Projekt hinaus für Dritte verfügbar.

Der Erfolg eines Projektes ist häufig davon abhängig, wie schnell es gelingt, tragfähige Lösungen für Probleme zu entwickeln, die sich trotz sorgfältiger Vorbereitung und detailscharfer Planung in der Ausführung unerwartet ergeben haben.

In Reichshof haben sich zwei Netzwerke als Erfolgsparameter herausgebildet, die auch auf andere Großprojekte der öffentlichen Hand übertragbar sind.

Einerseits ist das hausinterne Netzwerk der Gemeindeverwaltung Reichshof mit der Projektkeimzelle im Tiefbauamt als homogene Schaltzentrale herausgestellt, bei der unter Einbindung des Bürgermeisters auch die Mitglieder des Aufsichtsgremiums schnell mit wichtigen Informationen versorgt wurden. Über diese Netzwerkarbeit waren alle Beteiligten in der Lage, eine zielführende transparente Kommunikation mit der Bürgerschaft zu pflegen oder notwendige Entscheidungen zeitnah abzustimmen.

Andererseits haben die in der Projektvorbereitung eingebundenen Berater und Ingenieure sowie die mit der Projektumsetzung beauftragten Spezialisten regelmäßig auch bauübergreifend Abstimmungen getroffen. Mit Hilfe dieser kontinuierlichen Abstimmungsarbeit hat ein hohes Maß an Wissenstransfer in der Projektumsetzung wesentlich dazu beigetragen, dass lösungs- und kostenorientierte Projektarbeit geleistet werden konnte.

## Anhang A – Detailinformationen zur Bauumsetzung im Projektgebiet

### 12.1 Zum Einsatz gekommene Rohr- und Schachtspezifikationen

#### 12.1.1 Rohrspezifikationen

In Tabelle 5 sind die zum Einsatz gekommenen Rohrspezifikationen dargestellt.

Tabelle 5 Rohrspezifikationen

| Bereich  | Spezifikation   | Hinweis / Erläuterung   |
|--|---|---|
| Erneuerung in separater Trasse, Freigefällekanal | PE 100 SDR 17,6 nach DIN 8074, DIN 8075, DIN EN 12666 und DIN 19537, mit Werkzeugnis, ohne Recyclinganteile, Druckstufe: drucklos<br><br>DA 280 x 15,9 mm<br><br>(DA x Wanddicke in mm) | <p>SDR = Standard Dimension Ratio- (SDR) bei PE-Rohren = Kennzeichnung des Verhältnisses des Außendurchmessers zur Wanddicke</p> <p>Vor dem Hintergrund der im Projekt zu erreichenden Ziele, aus Sicherheitsgründen und um ein Mindesteigengewicht für eine erfolgversprechende Verdichtung zu gewährleisten, wurde konsequent ein Rohr PE 100 SDR 17,6 eingesetzt. Beim Neubau kam für den SW-Kanal Rohre PE 100 DA 280 x 15,9 mm zum Einsatz. Begründung für die Wahl SDR 17,6: Nur hierzu passen die vorgesehenen Formstücke.</p> <p>Es wurde ausschließlich PE 100 ohne Recyclinganteile verwendet, um die geforderte Verschweißbarkeit sämtlicher Elemente zu ermöglichen. Die verwendeten Rohre verfügen über eine helle Innenfläche, damit bei einer TV-Inspektion Schäden besser beurteilt werden können.</p> <p>Unter PE-HD werden verschiedene Kunststoffarten als Sammelbegriff zusammengefasst. PE 100 ist ein nach definierten und in der Norm festgelegten Kriterien getestetes Material mit einer erforderlichen Mindestfestigkeit MRS (Minimum Required Strength) von 10,0 N/mm<sup>2</sup>. Im Gegensatz zu dem ebenfalls als Rohrwerkstoff eingesetzten PE 80 bietet es eine höhere Sicherheit gegen innere und äußere Druckwirkungen.</p> |

| Bereich  | Spezifikation  | Hinweis / Erläuterung  |
|--|--|--|
| Erneuerung in separater Trasse, Druckleitungen | PE SDR 11 mit DA 63 x 5,8 bzw. DA 50 x 4,6 bei Leitungen mit permanent negativem Gefälle | Die Regelverlegetiefe für Druckleitungen betrug 1,20 m. Die Verlegung wurde an den Geländeverlauf angepasst. Dabei wurden relative Hochpunkte nach Möglichkeit ausgeschlossen. Dort, wo sie unvermeidbar sind, wurde ein Entlüftungsventil angeordnet. Durch das Leerlaufen der Druckrohrleitungen wurde von vorneherein eine Frostgefährdung ausgeschlossen. Als Anfangsschacht der Druckleitungen wurde ein Fertigteilschacht vorgesehen. Der Startpunkt der Druckleitung befand sich in einer Tiefe von 1,10 m unter Geländeoberkante. Leitungen, die leer laufen, benötigten einen Vakuumbrecher im Pumpenschacht. |
| Rohreinzugsstrecken                            | PE 100 RC DA 242 x 13 mm   | Für die Rohreinzugsstrecken wurde auf einen besonders hochwertigen Kunststoff zurückgegriffen. Die Zusatzbezeichnung RC steht für „Resistance to Crack“. Ein besonders hoher Widerstand gegen langsamen Rissfortschritt wird erwartet.   |

### 12.1.2 Schachtspezifikationen

Auch bei den Schächten sollte ausschließlich hochwertiges Material ohne Recyclinganteile verwendet werden, um die geforderte Verschweißbarkeit sämtlicher Elemente zu ermöglichen. Gem. Antrag auf Sonderförderung für die Bauumsetzung sollten die Schächte folgende Spezifikationen aufweisen:

„Der Schacht wird derart ausgelegt werden, dass nach Möglichkeit kein Betonausgleichsring mehr verwendet werden muss, sondern ein Lastverteilerahmen mit Hilfe einer speziellen Dichtung (z. B. EDPM) direkt auf dem PE-Material aufliegt. Diese letzte Fuge ist nach Herstellerangaben derzeit nicht zu vermeiden.“

Die Abkürzung „EPMD“ steht für Ethylen-Propylen-Dien-Kautschuk.

Die nach Ausführungsplanung gestellten Anforderungen an die Schächte konnte im Rahmen der Ausschreibung am Markt nicht bezogen werden. Es wurden stattdessen Teleskopschächte mit einer 2fach Dichtung verwendet. Dabei wurde die Spezifikation entwickelt, die untere Lippendichtung werksseitig zur Vermeidung unkontrollierten Verrutschens zu fixieren.

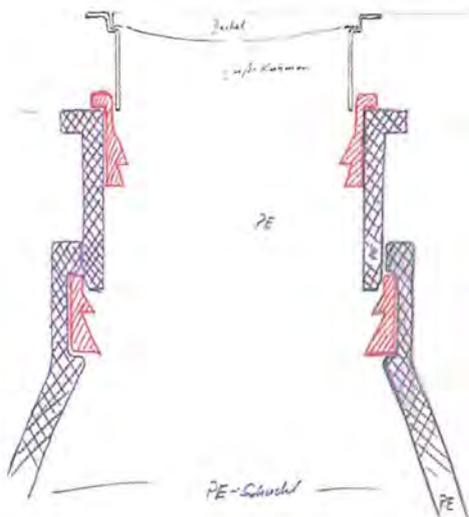


Abbildung 27 Prinzipskizze des Teleskopschachtes mit 2-fach Dichtung der Fa. Anger, Systemtechnik GmbH / Fa. Hydrotech. In rot dargestellt: Dichtsystem am Konus und im Teleskoprohr

Der Schacht und dessen Zu- und Abläufe wurden dauerhaft dicht miteinander verschweißt. Abwinkelungen des Hauptrohres und der seitlichen Zuläufe wurden aufgrund der Absteckung festgelegt und bei der Schachtfertigung berücksichtigt. Bei dem Deckel handelte es sich um selbst-nivellierende Deckel.

Weitere Details zu den eingesetzten Schächten befinden sich im Kapitel 12.2.7.

Die im Pilotprojekt vorgesehenen monolithischen PE-Schächte verfügen über eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (DIBt-Zulassung) und wurden nach Herstellerangaben nach der Norm EN 476 (DIN 19549) bzw. 1986 Teil 1 gefertigt.

Da das nachträgliche Herstellen von Grundstücksanschlüssen an Schächte nach den bisherigen Erfahrungen hinsichtlich eines potentiellen Fremdwasserzuflusses risikobehaftet ist, wurden die jeweiligen Anfangsschächte zu Beginn der Haltungen mit Anschlussstutzen versehen, um eine spätere, weitere Erschließung gewährleisten zu können. Die Anschlussstutzen wurden mit Kappen wasserdicht verschweißt. Diese Maßnahme ist als Fremdwasser-Präventivmaßnahme zu werten und ist auch anderen Städten und Gemeinden zu empfehlen.

Tabelle 6 Schachtspezifikationen

| Bereich                        | Spezifikation gem. Bauausführung                           | Hinweis / Erläuterung   |
|--------------------------------|--|---|
| Erneuerung in separater Trasse | DN 1000 bis zur unteren Lippendichtung monolithisch aus PE | bei Schächten außerhalb Rohreinzugsstrecken aus PE 100 DA 280         |
| Rohreinzugsstrecken            | s. o.  | bei Schächten im Bereich von Rohreinzugsstrecken aus PE 100 RC DA 242 |

## 12.2 Sonderlösungen der nach Phase III teilw. noch offenen Fragen

Einige Fragen, z. B. im Bereich der Schächte, konnten in Phase III des Projektes noch nicht abschließend beantwortet werden. Hierfür waren in Phase IV praxistaugliche Sonderlösungen zu erarbeiten. Die hieraus gewonnenen Erkenntnisse sollten andere Kommunen in NRW zur Verfügung gestellt werden.

Offene Fragen ergaben sich insbesondere in den Bereichen:

- sicher und langfristig bis zur Geländeoberkante dichte, monolithische, homogen mit den Leitungen verschweißbare Schächte
- Lastabtragung
- Auftriebssicherheit
- Beulsicherheit (Stabilität) und Rohrverformung
- Höhenausgleich
- Verdichtung

Bei den nachfolgenden Kapiteln werden jeweils die in Phase III gestellten Anforderungen und die bei der Bauumsetzung erarbeiteten praxistauglichen Lösungsansätze einander gegenübergestellt.

### 12.2.1 Sicher und langfristig dichte, monolithische, mit den Leitungen verschweißbare Schächte

Die vorherigen Phasen des Projektes hatten gezeigt, dass die Vermeidung von FW-Zuflüssen über die Schächte eine besondere Herausforderung für die Bauumsetzung und damit auch für die Hersteller von Schachtsystemen darstellt. Als Fremdwasser-Eintrittspfade hatten sich insbesondere herauskristallisiert:

- Rohreinbindungen im Zu- und Ablauf
- Fugen beim Auflagerring / bei den Schachtringen
- Übergangsbereiche bei Materialwechsel
- Schachtabdeckungen

Aufgrund der außergewöhnlichen Randbedingungen im Projektgebiet und der vorwiegenden Lage in WSZ IIb war es Ziel, die Schächte so herzustellen und einzubauen, dass eine sichere und dauerhafte Dichtheit gegen drückendes Grund- und Schichtenwasser bis GOK und eine nachhaltige Exfiltrationsdichtheit erwartet werden kann. Die Schächte sollten nicht aus Betonfertigteilen, sondern monolithisch aus PE, möglichst ohne Fuge bis GOK erstellt werden. Die Zu- und Abläufe der Schächte sollten mit den Haltungen verschweißt werden.

|          | Anforderung  | realisierte Sonderlösung  |
|----------|--|---|
| Rohre    |  | -   |
| Schächte | <p>Der Schacht muss den gestellten Anforderungen als monolithisches Bauwerk in PE, möglichst ohne Fugen bis Geländeoberkante, entsprechen. Der Schacht und dessen Zu- und Abläufe sind dauerhaft dicht zu verschweißen. Entsprechend erfolgt die Herstellung mit beidseitig verschweißten Stutzen im Zu- und Ablaufbereich.</p> <p>Eine sichere und dauerhafte Dichtheit nach den Vorgaben des Pilotprojektes bis Geländeoberkante ist zu gewährleisten.</p> | <p>Am Schacht wurden werkseitig Anschlussstutzen angeschweißt. Sie wurden so lang dimensioniert, dass bei einer Fehlschweißung vor Ort des verlegten Rohres an die Stutzen dieser noch gekürzt und mit einer Überschiebschweißmuffe zum zweiten Mal angeschweißt werden konnte.</p> <p>Es wurden keine Betonausgleichsringe verwendet, stattdessen ein im Projekt entwickeltes Teleskoprohr mit zwei Dichtungssystemen (am Konus und im Teleskoprohr).</p> <p>Aus Gründen der Höhenanpassung vor Ort und der sich öfters ergebenden mehr oder weniger großen Lageverschiebung konnte die monolithische Form, auch wegen der Anpassung an die Neigung der Oberfläche in steileren Straßen, nicht im Werk hergestellt werden.</p> |

### 12.2.2 Lastabtragung

|          | <b>Anforderung gem. Ausführungsplanung</b>   | <b>realisierte Sonderlösung</b>   |
|----------|--|---|
| Rohre    | Über die geforderten Rohrspezifikationen hinaus keine weiteren Anforderungen genannt | Bettungskissen und lagenweiser Materialeinbau. Bettungskissen wegen der biegeweichen Rohren bei geringem Gefälle. So konnte die Verlegegenauigkeit erhöht werden. |
| Schächte | Die Lastableitung der Verkehrslasten darf nicht über den Schacht erfolgen.           | Lastabtrag über einen selbstnivellierenden Deckel   |

### 12.2.3 Auftriebssicherheit

|          | <b>Anforderung gem. Ausführungsplanung</b>   | <b>realisierte Sonderlösung</b>  |
|----------|--|--|
| Rohre    | Aus Sicherheitsgründen und um ein Mindesteingewicht für eine Verdichtung zu gewährleisten, wurde für den Bereich „Erneuerung in separater Trasse in offener Bauweise“ konsequent ein Rohr PE 100 SDR 17,6 eingeplant.  | Geforderte Rohrspezifikationen wurden bei der Bauumsetzung realisiert.<br><br>konventioneller lagenweiser Materialeinbau |
| Schächte | Die Auftriebssicherheit bei Grundwasserstand bis Geländeoberkante ist vom AN nachzuweisen. Es ist möglich, den Schachtboden mit Normalbeton C 25/30 DIN EN 206-1, DIN 1045-2 zu verfüllen. In diesem Fall sind zwei Bohrungen notwendig. Öffnungen sind nach Einfüllen des Betons zu verschließen und zu verschweißen. | Schächte erhielten teilweise eine Betonfüllung am Schachtfuß gem. Anforderungen  |

#### 12.2.4 Beulsicherheit (Stabilität) und Rohrverformung

|          | Anforderung gem. Ausführungsplanung   | realisierte Sonderlösung  |
|----------|---|---|
| Rohre    | Über die geforderten Rohrspezifikationen hinaus, keine weiteren Anforderungen genannt | lagenweiser Materialeinbau  |
| Schächte | keine speziellen Angaben  | Einbau gem. Herstellerangaben,<br>2 Schächte mussten allerdings wieder ausgebaut werden, da sie teilweise nach dem Verdichten verbeult waren (Problem der ungleichmäßigen Verdichtung). |

#### 12.2.5 Höhenausgleich

|          | Anforderung gem. Ausführungsplanung   | realisierte Sonderlösung  |
|----------|---|---|
| Rohre    | -   | -   |
| Schächte | Der Höhenausgleich lässt sich beispielsweise mittels Teleskoprohr aus PE bewerkstelligen. Dieses lässt sich nach Herstellerangaben nach dem Feinjustieren verschweißen, sodass über die integrierte Teleskopdichtung hinaus eine flächige Verschweißung für zusätzliche Sicherheit sorgt. Diese zusätzliche Verschweißung ist nach den Erfahrungen im Pilotprojekt Meinerzhagen Haumche anzustreben. Beim Pilotprojekt Meinerzhagen war bei einem Schacht beim Einbau die Dichtung am Teleskoprohr verrutscht. Der Schacht hielt der Dichtheitsprüfung mit Wasser bis Geländeoberkante nicht stand. | Es wurden Teleskopschächte mit einer 2fach Dichtung verwendet, dabei wurden beide Dichtungen werksseitig zur Vermeidung unkontrollierten Verrutschens fixiert. Das Teleskoprohr wurde nach dem Feinjustieren nicht verschweißt. Auf diese Weise ist eine nachträgliche Höhenanpassung bei Straßensanierung möglich. |

### 12.2.6 Verdichtung

|          | Anforderung gem. Ausführungsplanung   | realisierte Sonderlösung  |
|----------|---|---|
| Rohre    | <p>Die Platzverhältnisse beim Einbau sind in weiten Bereichen äußerst beengt. Es sind bereits zwei Kanalsysteme und zahlreiche kreuzende Versorgungsleitungen vorhanden.</p> <p>Die Verdichtung ist insbesondere im Zwickelbereich der Rohrleitung schwierig und genau zu überwachen. Das Rohr darf dabei trotz seines vergleichsweise geringen Eigengewichtes nicht nach oben rutschen. Aufgrund der zahlreichen vorhandenen Leitungen im Boden stellt die Verdichtung in Konfliktbereichen eine zusätzliche und zu lösende Herausforderung dar.</p> | <p>konventionelle Vorgehensweise</p> <p>In wenigen Bereichen wurde Flüssigboden eingesetzt, alternativ wurde versucht, durch Trassenanpassungen eine geordnete Verdichtung zu ermöglichen.</p>        |
| Schächte | s. o.   | <p>Der lagenweise Einbau einschließlich Überprüfung erfolgte gemäß Herstellerangaben. 2 Schächte mussten allerdings wieder ausgebaut werden, da sie teilweise nach dem Verdichten verbeult waren.</p> |

Nach den im Projekt gemachten Erfahrungen können folgende Empfehlungen für zukünftige Planungen bei Städten und Gemeinden ausgesprochen werden:

- Bei den längs der neuen Kanaltrasse verlegten vorhandenen Leitungen ist die Enge das größte Problem. Besonders sollte vorher eine Absprache mit EVU erfolgen, inwieweit Teile ihrer Leitungen gesichert oder verlegt werden können oder ob es sich um Hauptleitungen handelt oder vorher eine komplette Umverlegung notwendig ist. Im engen Straßenverlauf ist die Lage der Strom, Telefon, Fernsehkabel und Gasleitung nie so genau zu ermitteln, so dass vorher auch über eine mögliche alternative Ausführung gesprochen werden muss.
- Weiterhin sollte bei der Planung einer Erneuerung im Bestand versucht werden, weitestgehend kreuzende Leitungen zu meiden (Ver- und Entsorgung, Strom usw.). Dies gilt insbesondere dann, wenn der ursprüngliche Kanal für die Dränagewasservorflut weiterbetrieben werden soll und somit ein drittes System im Bestand errichtet wird (Schmutzwasser, Niederschlagswasser, Dränagewasser).

### 12.2.7 Detailinformationen zu den eingesetzten Schächten

Gefordert war in diesem Projekt ein Schacht der von der Sohle bis zur Oberkante der Schachtabdeckung nachhaltig dicht ist, um dauerhaft zu verhindern, dass hoch anstehendes Grund- und Schichtenwasser in das Schachtbauwerk infiltriert.

Außer an das Material und an die Verschweißbarkeit mit dem übrigen öffentlichen SW-System wurden zusammenfassend folgende Anforderungen an die Schächte gestellt:

- sicher und nachhaltig dicht bis GOK
- Teleskopierbarkeit und einfaches Handling auf der Baustelle
- auch langfristig keine Undichtheiten bei Verkehrslast / bei Setzungen des Straßenkörpers
- geeignete Schachtabdeckungen im Pflasterbereich

Für die Erfüllung der o. g. Anforderungen wurden von zwei verschiedenen Schachtherstellern Modifikationen an ihren bisherigen Schachtkonstruktionen vorgenommen. Diese werden im Folgenden vorgestellt.

#### 12.2.7.1 Schacht der Fa. Anger Systemtechnik GmbH / Fa. Hydrotech

In Zusammenarbeit mit der Fa. Hydrotech wurde von der Fa. Anger Systemtechnik GmbH für das Projekt ein dichtes Schachtsystem entwickelt.

Die Schachtkonstruktion beinhaltet folgende Elemente:

Das Steigrohr ist ein Profilwickelrohr. Oberhalb des Wickelrohres schließt ein Konus inkl. Teleskoprohr das monolithische Schachtbauwerk ab. Der monolithische Schachtkörper nimmt über den speziell für diesen Einsatzbereich entwickelten Teleskopadapter die selbstnivellierende, tagwasserdichte Econ SN Abdeckung auf. Das Fließgerinne wurde hinsichtlich Abwinkelung und Gefälle entsprechend der Abstimmungen mit den Projektbeteiligten hergestellt und in den Schachtkörper eingeschweißt. Um die Standsicherheit und eine genaue Positionierung zu gewährleisten, verfügt der Schacht über eine flache Aufstandsfläche über den gesamten Durchmesser. Dieses Verfahren erlaubt den Anschluss nahezu aller Rohrtypen und -dimensionen. Die Anzahl der Zuläufe, Abwinkelungen und Gefälle lassen sich passgenau realisieren. Die verschiedenen Abwinkelungen werden in Segmenten hergestellt und sorgen für ein optimales hydraulisches Fließverhalten.

Sowohl beim Neubau als auch bei nachträglichen Änderungen der Oberflächenhöhen bietet das o. g. Teleskopsystem die Möglichkeit, die Höhe des Schachtes zu variieren. Durch den Einsatz zweier Dichtsysteme am Konus und im Teleskoprohr konnte die doppelte Teleskopierbarkeit gewährleistet werden. Dieses Merkmal erwies sich als erheblicher Vorteil beim Einbau der Asphaltfeinschicht, da die Abdeckung erneut angehoben werden konnte ohne das gesamte eingebaute Teleskoprohr aus seiner Position zu bewegen.

Im Dialog mit den am Projekt Beteiligten, wurden weitere Systemmodifizierungen durchgeführt, um das Handling auf der Baustelle zu vereinfachen. Die Dichtung an der Oberkante des Teleskoprohres wurde fixiert und der Schaft am Rahmen der Abdeckung wurde abgedreht, um das Justieren zu vereinfachen.



Abbildung 28 Schacht: Monolithischer PE-Schacht, DN 1000, Übergang zur Schachtabdeckung mit werksseitiger Dichtung, Foto: Anger Systemtechnik GmbH



**Abbildung 29** Schachtabdeckung: Klasse D 400, belüftet/unbelüftet, selbstnivellierend, zum Einwalzen in Verkehrsflächen, Foto: Anger Systemtechnik GmbH

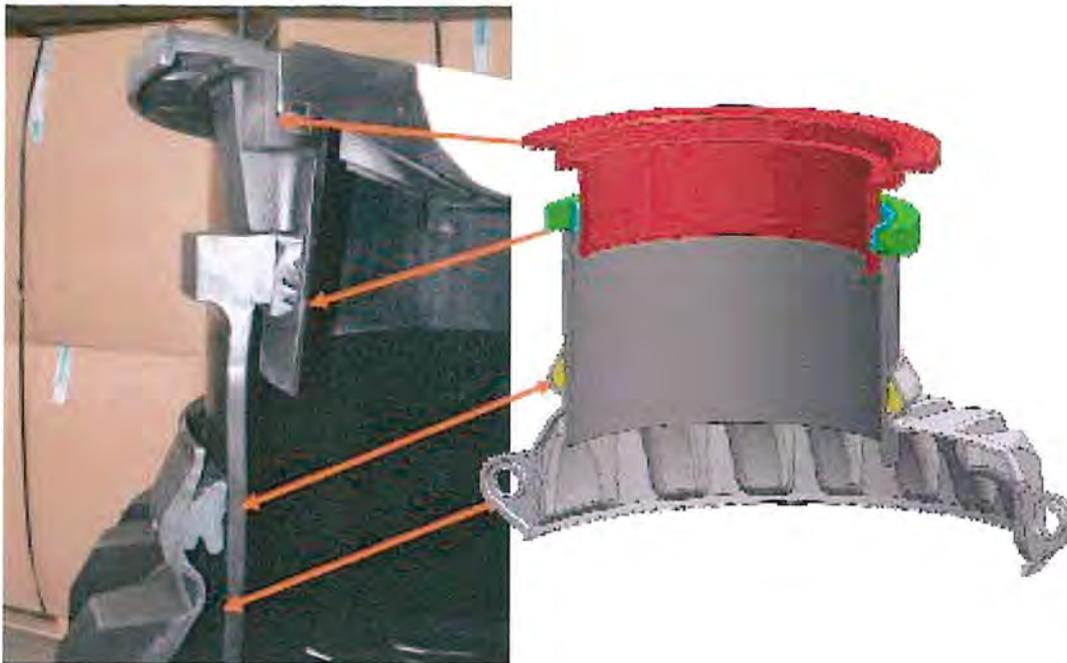


Abbildung 30 Foto: Anger Systemtechnik GmbH

#### 12.2.7.2 Schacht der Fa. bauku Bau und Kunststoffrohr GmbH

Von der bauku Bau und Kunststoffrohr GmbH (vormals bauku Troisdorfer Bau- und Kunststoff GmbH) wurde der vollständig verschweißte PROFILEEN®-ECOcontrol-Schacht aus PE-HD entworfen, dessen zylindrischer Teil bis etwa 60 cm unter GOK hochgeführt wurde. Auf diesen Schachtkörper mit 1.000 mm Innendurchmesser wurde ein Konus aus PE-HD aufgeschweißt. Um die auftretenden Verkehrslasten nicht direkt in den PE-HD-Konus einzutragen und um kleinere Setzungen des Straßenkörpers ausgleichen zu können, wurde ein Teleskop-Adapterstück entwickelt, welches mit einer EPDM-Dichtung in den PE-HD-Konus eingesetzt wurde und in der Höhe beweglich ist. In dieses Teleskop-Adapterstück wurde abschließend, wiederum mit einer EPDM-Dichtung, eine selbstnivellierende Schachtabdeckung aus Gusseisen eingesetzt.

Das Ergebnis ist ein vollständig dichter Schacht aus PE-HD, der in Straßen mit Verkehrsbelastungen bis SLW 60 eingebaut werden kann und auch bei kleineren Setzungen des Straßenkörpers dicht bleibt. Die werkseitig eingebauten Stützen werden grundsätzlich auch werkseitig verschweißt. Der Schacht ist somit, bis auf den Übergang zum Teleskop-Adapterstück, vollständig verschweißt. Bei Schachtabdeckungen im Pflasterbereich erhält der Schachtkopf eine Stahlrahmenkonstruktion (siehe Abbildung 32).

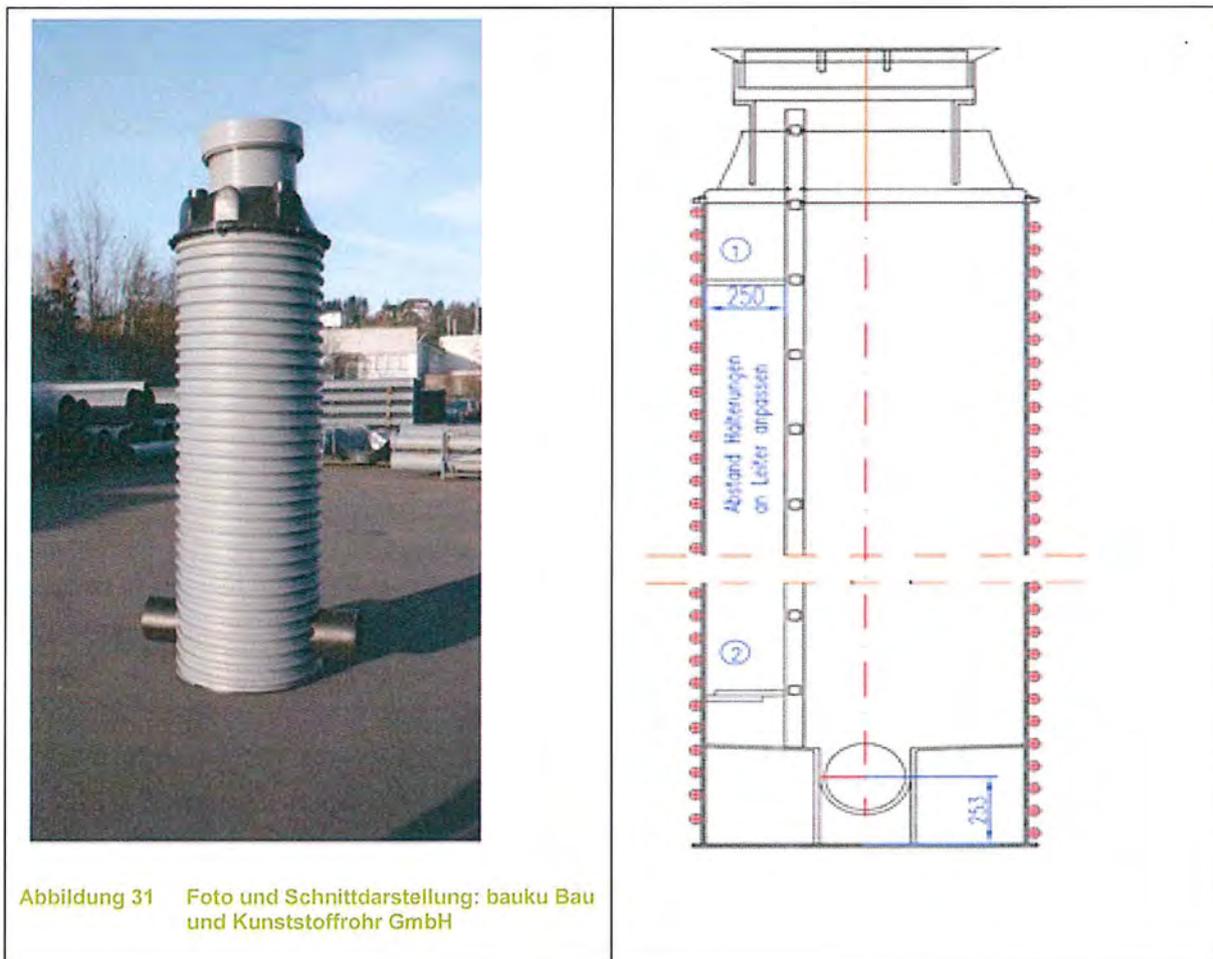


Abbildung 32 Stahlrahmen u. a. für Pflasterbereiche, Foto, Klapp & Müller:

## **12.3 Schächte in besonders FW-sensiblen Lagen – umgesetzte und geplante Lösungsansätze im Projektgebiet**

### **12.3.1 Land- und forstwirtschaftlich genutzte Flächen**

Die neu zu errichtenden Schächte in land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen wurden vor allem in Hinblick auf Fremdwassereinträge und Gefährdung durch den landwirtschaftlichen Fuhrpark gesichert. Hierzu wurde ein ca. 4 m<sup>2</sup> großes Asphaltkissen hergestellt.

### **12.3.2 Gewässerauen / Überflutungsbereiche – Stand Ausführungsplanung**

Die Ausführungsplanung sieht vor, die Schächte in den gefährdeten Bereichen hochwasser-sicher um rd. 80 cm über GOK hochzuziehen und mittels Betonring einen Anprallschutz zu gewährleisten. Eine Notlösung für den Einzelfall könnte eine Asphaltierung des Deckelbereichs mit entsprechendem Unterbau darstellen, der dann der notwendigen Lastableitung dienen müsste. In diesem Fall müsste bei Überflutungsgefahr eine dauerhaft druckdichte Schachtabdeckung eingeplant werden. Ob nunmehr auf dem Markt Schachtabdeckungen verfügbar sind, die auch bei den in den Gewässerauen / Überflutungsbereichen des Projektgebietes vorliegenden Bedingungen sicher und dauerhaft druckdicht sind, müsste vor dem Hintergrund der zu erreichenden Projektziele nochmals geprüft werden. Zum Zeitpunkt der Ausführungsplanung (Stand August 2010) war dies nicht der Fall. Deshalb war die o. g. Notlösung damals als nicht gleichwertig anzusehen.

### **12.3.3 Forstwege – Stand Ausführungsplanung**

Bei Schächten des Aggerverbands innerhalb von Forstwegen war geplant, einen Bereich von etwa 50 cm von den Schachtdeckeln (Deckelhöhe (DOANFS) etwa 10 cm über Urgelände) zu asphaltieren und an den vorhandenen Weg anzuschließen. Der Schacht sollte belüftet ausgeführt werden. Diese Ausführungsplanung war zum Zeitpunkt der Erstellung des Berichtes ebenfalls noch nicht zur Ausführung gekommen.

## **12.4 Anforderung „Dichtes SW-System an den Übergabepunkten“ - Konkretes Vorgehen im Projektgebiet**

Im folgenden Kapitel wird beispielhaft und fallbezogen erläutert, wie im Projektgebiet der Anforderung „Dichtes SW-System an den Übergabepunkten“ nachgekommen wurde.

In Abbildung 33 sind die Ortskanalisationen der Gemeinde Reichshof und die Verbindungssammler des Aggerverbands vor Beginn der Bauumsetzung dargestellt. Durch den Wechsel zwischen den Ortskanalisationen und den Verbindungssammlern zwischen den Ortschaften ergeben sich zahlreiche Übergabepunkte. Weitere Schnittstellen ergeben sich zwischen der gemeindlichen Kanalisation und den privaten Abwasseranlagen (hier nicht dargestellt). In seltenen Fällen sind die privaten Abwasseranlagen auch direkt an einen Verbindungssammler des Aggerverbands angebunden. Die gemeindliche GAL beschränkt sich dann auf den Stutzen bzw. den Abzweig.

Die unterschiedlichen Zuständigkeiten für die Errichtung, den Betrieb und die Unterhaltung der Abwasseranlagen waren bei der Planung und Bauumsetzung zu berücksichtigen, ebenso die Übergänge zwischen dem Projektkerngebiet von Phase III und dem restlichen Einzugsgebiet der KA Ufersmühle (Beispiel: Ablauf Ausgleichsbecken Nespen in den Randsammler), denn häufig sind solche Schnittstellen mit Fugen und Werkstoffwechsel verbunden, bei denen bei hohen Grundwasserständen / bei bestimmten Schichtenwassersituationen häufig Fremdwasserzuflüsse zu beobachten sind (siehe Kapitel 5.5).

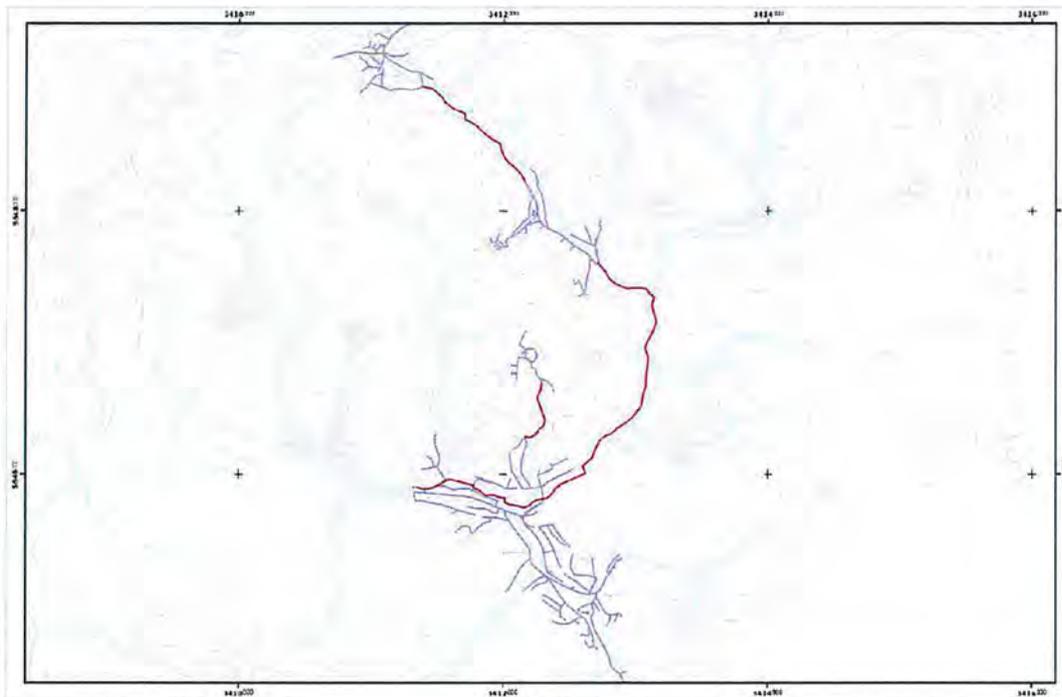


Abbildung 33 SW-Kanalisation mit Schnittstellen im Projektkerngebiet der Phasen III und IV  
blau: SW-Kanalisation der Gem. Reichshof rot: SW-Verbindungssammler des Aggerverbands, nicht  
dargestellt: gemeindliche GAL u. private Abwasseranlagen

Folgende technische Lösungen zu Sicherstellung eines nachhaltig in- und exfiltrationsdichten Übergangs / einer in- und exfiltrationsdichten Verbindung wurden bei den gemeindlichen und bei den privaten Abwasseranlagen realisiert:

#### 12.4.1 Übergänge innerhalb des Projektkerngebietes

##### 12.4.1.1 Bereich „Erneuerung in sep. Trasse in offener Bauweise“ (Sammler – Sammler / Sammler – GAL)

Bei den Sammlern und zwischen Sammler und GAL wurde der in- und exfiltrationsdichte Übergang innerhalb des Bereiches „Erneuerung in separater Trasse in offener Bauweise“ folgendermaßen bewerkstelligt:

| Anlagenbestandteile     | Vorgehen / Verfahren beim Übergang / Übergabepunkt   |
|-------------------------|--|
| Rohrstange - Rohrstange | Heizwendel-Muffenschweißen   |
| Rohrstange - Schacht    | Heizwendel-Muffenschweißen   |
| Sammler - erneuerte GAL | Die Anbindung der PE-Grundstücksanschlussleitung an den öffentl. Hauptkanal erfolgte nicht mittels Abzweigformstück, sondern mit einem Anschlusssattel (siehe Abbildung 22) Dieser Sattel wurde vor Ort auf das Kanalrohr aufgesetzt und angeschweißt. Wegen der engen Baugrube und dem Anpassen an die Lage von Grundstücksanschlussleitungen bei vorhandenen Ver- und Entsorgungsleitungen querend und parallel war so ein flexibler Anschluss in Höhe und Lage möglich. Das PE-Rohr der GAL wurde anschließend an den Sattel angeschweißt. Tlw. wurde ein Anschlusssattel mit Kugelgelenk verwendet. Anfänglich gab es vereinzelt Schweißprobleme, da sich bei heißen Tagestemperaturen über Nacht Kondenswasser im Kugelgelenk ansammelte. Folglich wurde an heißen Tagen die Schweißung am Nachmittag durchgeführt. |

#### 12.4.1.2 Bereich: „Rohreinzugsstrecke“ (Sammler – Sammler / Sammler – GAL)

Innerhalb des Bereiches der Rohreinzugsstrecken wurde der Sammler in gleicher Trasse in geschlossener Bauweise mittels Tight-In-Pipe (TIP) – Verfahren saniert. Der Übergang der verschiedenen Anlagenbestandteile innerhalb der Rohreinzugsstrecke (Sammler-Sammler) wurde folgendermaßen realisiert:

| Anlagenbestandteile                              | Vorgehen / Verfahren beim Übergang / Übergabepunkt   |
|--|--|
| Rohrstange - Rohrstange                          | Heizelement-Stumpfschweißen, Schweißwulst wurde entfernt   |
| Rohrstange - überfahrener (aufgegebener Schacht) | Im Bereich ehemaliger Betonschächte wurden zur Verbindung der Stränge der Einzugsstrecken keine Dichtungen zugelassen. Die beiden Stränge wurden im Schacht mit einem passenden Rohrstück ergänzt. Die einzelnen Module wurden durch Heizwendel-Muffenschweißen verschweißt. Bei Abwinklungen größer 9° C wurden Formstücke vorgesehen. Diese wurden ebenfalls verschweißt. Aufgegebene Schächte wurden nach Rohrdurchzug ausnahmslos verfüllt. Wenn ein Schacht gebraucht wurde, wurde grundsätzlich ein neuer Schacht gesetzt. |

| Anlagenbestandteile                           | Vorgehen / Verfahren beim Übergang / Übergabepunkt  |
|---|---|
| Rohrstange - erneuerter Schacht               | Die einzelnen Module wurden durch Heizwendel-Muffenschweißen verschweißt.   |
| Sammler in Rohreinzugsstrecke - erneuerte GAL | <p>GALs wurden im Bereich von Rohreinzugsstrecken i.d.R. nach der Sanierung der privaten Abwasseranlage und Erneuerung der öffentl. GAL an die erneuerten Schächte angeschlossen.</p> <p>Die Anbindung der PE-Grundstücksanschlussleitung an die Sammler in Rohreinzugsstrecken erfolgte mit einem Anschlusssattel. Dieser Sattel wurde vor Ort auf das Kanalrohr aufgesetzt und angeschweißt. Das PE-Rohr der GAL wurde anschließend an den Sattel angeschweißt. Die Verschweißung erfolgte mittels Heizwendel-Muffenschweißen.</p> <p>Für die Verschweißung einzelner Module war es erforderlich, spezielle Elektroschweißmuffen für die geplanten Rohre in PE 100 RC DA 242 x 13 mm anzufertigen. Insbesondere die Übergangsbereiche zwischen Neubau- und Einzugsstrecken sind exakt passende und in Handarbeit herzustellende Stutzen mit entsprechenden Verjüngungen anzufertigen und einzusetzen.</p> |

#### 12.4.1.3 Übergangsbereich: „Erneuerung in sep. Trasse in offener Bauweise und „Rohreinzugsstrecke“ (Sammler - Sammler)

Im Übergangsbereich zwischen den Bereichen „Erneuerung in sep. Trasse in offener Bauweise und „Rohreinzugsstrecke“ wurde folgendermaßen vorgegangen:

| Anlagenbestandteile   | Vorgehen / Verfahren beim Übergang / Übergabepunkt  |
|---|---|
| Rohrstange in separater Trasse - Rohrstange in Rohreinzugsstrecke | <p>Es wurde in der Regel ein monolithischer Schacht eingesetzt, der auf der einen Seite einen Anschluss an das neue PE100 Rohr, auf der anderen Seite einen Übergang auf TIP hatte. Dieser spezielle Anschlussstutzen wurde in den Schacht vorab eingeschweißt.</p> <p>Für die Verschweißung einzelner Module war es erforderlich, spezielle Elektroschweißmuffen für die geplanten Rohre in PE 100 RC DA 242 x 13 mm anzufertigen. Insbesondere für die Übergangsbereiche zwischen Erneuerung in separater Trasse- und Einzugsstrecken wurden exakt passende und in Handarbeit hergestellte Stutzen mit Verjüngungen von PE 100 RC DA 280 x 15,9 mm auf PE 100 RC DA 242 x 13 mm angefertigt und eingesetzt.</p> |

#### 12.4.1.4 Übergangsbereich zwischen GAL und HAL

Der Übergang zwischen den in offener Bauweise erneuerten GAL und den durch Erneuerung oder Renovierung sanierten HAL wurde folgendermaßen durchgeführt:

| Anlagenbestandteile                                 | Vorgehen / Verfahren beim Übergang / Übergabepunkt  |
|---|---|
| SW-GAL nach Erneuerung in separater Trasse – SW-HAL | Sehr unterschiedliche Vorgehensweise. In der Regel wurde aber die GAL bis 1 m auf das Grundstück herausgelegt und ein Übergangsstück von PE auf PVC-angeschweißt. |

#### 12.4.1.5 Übergangsbereich bei einem direkten Anschluss der HAL an einen Sammler des Aggerverbands bzw. an einen gemeindlichen Kanal auf dem Grundstück

In seltenen Fällen schließen die HAL direkt an einen Sammler der Gemeinde oder des Aggerverbands an, der sich auf dem Grundstück des Anschlussnehmers befindet. Die GAL besteht in diesen Fällen nur aus dem Abzweig bzw. dem Stutzen. Der in- und exfiltrationsdichte Übergang wurde folgendermaßen sichergestellt:

| Anlagenbestandteile                                 | Vorgehen / Verfahren beim Übergang / Übergabepunkt  |
|---|---|
| Zwischen gemeindl. Sammler auf dem Grundstück - HAL | Für den direkten Anschluss an einen gemeindlichen Kanal auf dem Grundstück wurden ein Sattelformstück sowie ein Übergangsstück auf KG-Rohr eingeplant. Der Anschluss der privaten Entwässerung erfolgte direkt an die Formstücke. |
| Zwischen Aggerverbands-Sammler - HAL                | Bis zum Abschluss dieses Berichtes war mit der Bauumsetzung bei den Aggerverbands-Sammlern noch nicht begonnen worden.  |

#### 12.4.2 Übergänge Projektkerngebiet – restliches EZG der KA Ufersmühle

Auch die Übergänge zwischen dem Projektkerngebiet und dem restlichen Einzugsgebiet sollten ex- und infiltrationsdicht ausgeführt werden.

##### 12.4.2.1 Gemeindlicher Sammler (Projektkerngebiet, erneuert) – Gemeindlicher Sammler (restliches EZG, Altsystem)

Zur Sicherstellung eines ex- und infiltrationsdichten Übergangs zwischen einem erneuerten gemeindlichen Sammler innerhalb Projektkerngebietes und einem im Zuge dieser Maßnahme nicht zu sanierenden gemeindlichen Sammler außerhalb des Projektkerngebietes, wurde folgendermaßen vorgegangen:

| Anlagenbestandteile   | Vorgehen / Verfahren beim Übergang / Übergabepunkt |
|---|--|
| Gemeindl. Sammler nach Erneuerung in sep. Trasse in offener Bauweise und gemeindl. SW-Sammler (Altsystem) | Ringraumdichtung an Aggerverbands-Schacht          |
| Gemeindl. Sammler nach Rohreinzug und gemeindl. SW-Sammler (Altsystem)                                    | Ringraumdichtung an Aggerverbands-Schacht          |

#### 12.4.2.2 Gemeindlicher Sammler (Projektkerngebiet, saniert) – Aggerverbands-Sammler (restliches EZG, Altsystem)

Bei der Sicherstellung eines ex- und infiltrationsdichten Übergangs zwischen einem sanierten gemeindlichen Sammler innerhalb des Projektkerngebietes und einem im Rahmen dieser Maßnahme nicht zu sanierenden Sammler des Aggerverbands außerhalb des Projektkerngebietes wurde folgendermaßen vorgegangen:

| Anlagenbestandteile  | Vorgehen / Verfahren beim Übergang / Übergabepunkt |
|--|--|
| Gemeindl. Sammler nach Erneuerung in sep. Trasse in offener Bauweise – Aggerverbands-Sammler (Altsystem) | Manschettendichtung                                |

#### 12.4.2.3 Aggerverbands-Sammler (Projektkerngebiet, saniert) – Aggerverbands-Sammler (restliches EZG, Altsystem)

Zur Sicherstellung eines ex- und infiltrationsdichten Übergangs zwischen einem sanierten Aggerverbands-Sammler innerhalb Projektkerngebietes und einem im Zuge dieser Maßnahme nicht zu sanierenden Aggerverbands-Sammler außerhalb des Projektkerngebietes wurde folgendermaßen vorgegangen:

| Anlagenbestandteile   | Vorgehen / Verfahren beim Übergang / Übergabepunkt  |
|---|---|
| Aggerverbands-Sammler nach Rohreinzug und Aggerverbands-Sammler (Altsystem) | Bis zur Fertigstellung dieses Berichtes noch nicht umgesetzt. Deshalb noch keine Aussage möglich. |

#### 12.4.2.4 Übergang zwischen dem umgewidmeten SW-System (jetzt DW-Sammler) und den DW-Einleitstellen

Der Übergang zwischen dem umgewidmeten SW-System (jetzt DW-Sammler) und den DW-Einleitstellen braucht nicht ex- und infiltrationsdicht zu sein. Gem. Ausführungsplanung könnten für die zu erstellenden Verbindungen aus Kostengründen auch Schächte aus Beton verbaut werden. Der Übergang wurde folgendermaßen hergestellt:

| <b>Anlagenbestandteile</b>                   | <b>Vorgehen / Verfahren beim Übergang / Übergabepunkt</b>   |
|--|---|
| Zukünftiger DW-Sammler und DW-Einleitstellen | Bis zur Fertigstellung dieses Berichtes noch nicht umgesetzt. Deshalb noch keine Aussage möglich. |

## Anhang B – Fragen- und Antwortenkatalog

Im folgende Fragen- und Antwortenkatalog wurden Fragen beantwortet, die sich eine Stadt oder Gemeinde im Zusammenhang mit Maßnahmen zur Reduzierung von Fremdwasser stellen könnten. Er erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

### 12.5 Wie wird Fremdwasser definiert?

#### Rechtliche Definition

Der Begriff „Fremdwasser“ ist in Gesetzesnormen nicht enthalten. Es gibt daher keine rechtliche Definition von Fremdwasser.

#### Technische Definition

Fremdwasser wird im DWA-M 182 definiert als das in Abwasseranlagen abfließende Wasser, welches

- weder durch häuslichen, gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch in seinen Eigenschaften verändert ist (= Schmutzwasser)
- noch bei Niederschlägen von bebauten und befestigten Flächen gesammelt und bestimmungsgemäß eingeleitet wurde. (= Regenwasser im Misch- und Niederschlagswasserkanal)

Fremdwasser erfordert aufgrund seiner Qualität keine Abwasserbehandlung, erschwert diese bzw. belastet aufgrund seiner Quantität Abwasseranlagen unnötig und ist unter dem Aspekt des Gewässerschutzes zu vermeiden<sup>[9]</sup>.

### 12.6 Ist Fremdwasser Abwasser im rechtlichen Sinne?

In § 54 Abs. 1 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) wird Abwasser wie folgt definiert:

„Abwasser ist

- das durch häuslichen, gewerblichen, landwirtschaftlichen oder sonstigen Gebrauch in seinen Eigenschaften veränderte Wasser und das bei Trockenwetter damit zusammen abfließende Wasser (Schmutzwasser) sowie
- das von Niederschlägen aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen gesammelt abfließende Wasser (Niederschlagswasser).

Als Schmutzwasser gelten auch die aus Anlagen zum Behandeln, Lagern und Ablagern von Abfällen austretenden und gesammelten Flüssigkeiten.“

Fremdwasser ist kein Wasser, das durch Gebrauch in seinen Eigenschaften verändert ist, wohl aber in Abwasseranlagen gemeinsam mit Abwasser abfließen kann, wie z. B. Grund- oder Quellwasser im Schmutz- oder Mischwasserkanal. Durch das Hineingelangen von Fremdwasser in eine Abwasseranlage ist aber grundsätzlich immer davon auszugehen, dass

durch die Vermischung mit anderem Abwasser, das sich in der Abwasseranlage befindet, dieses verunreinigt oder sonst in seinen Eigenschaften verändert wird. Damit ist aus wasserrechtlicher Sicht Fremdwasser in einer Abwasseranlage Abwasser.

## 12.7 Ist Fremdwasser immer ein Problem und welche negativen Auswirkungen können durch Fremdwasser entstehen?

Fremdwasser stellt nicht sofort und nicht immer ein Problem dar. Geringe Mengen können i.d.R. verkraftet werden. Abhängig von den örtlichen Bedingungen einer Gemeinde, z. B. den Boden- und Niederschlagsverhältnissen, kann sich der Fremdwasseranfall deutlich erhöhen und dann nicht mehr tolerierbare negative Auswirkungen auf die Umwelt haben. Probleme, durch einen erhöhten Zufluss treten z. B. in den folgenden Bereichen auf:

| Mögl. Probleme        | Beispiele  |
|-----------------------|--|
| Betrieblich           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überlastungen des Kanalnetzes ggf. mit Überflutungen</li> <li>• unzureichende Reinigungswirkung der Kläranlage</li> </ul>   |
| Wirtschaftlich        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• erhöhter Strombedarf bei Pumpen</li> <li>• schnellerer Verschleiß von Anlagen und Maschinen</li> <li>• erforderliche Vergrößerung der Kanäle und anderer Bauwerke</li> <li>• höhere Abwasserabgabe</li> <li>• Zuschläge für FW im Klärkostenbeitrag eines Wasserverbandes</li> </ul>  |
| Gefährdung der Umwelt | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung von unzureichend geklärtem Abwasser in Oberflächengewässer, Boden od. Grundwasser</li> </ul>   |
| Rechtlich             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sanierungsverfügung der Aufsichtsbehörde od. Auflagen in den Erlaubnisbescheiden der Oberen Wasserbehörde</li> <li>• „Bauverbot“ = Genehmigung von Erschließungsgebieten nur, wenn FW reduziert wird</li> <li>• Haftung wegen Gewässerverunreinigung od. wegen sonstiger nachteiliger Veränderung der Eigenschaft des Gewässers gem. § 324 Strafgesetzbuch (StGB). Schon der Versuch ist dabei strafbar.</li> </ul> |

## 12.8 Wer ist verantwortlich bei erhöhten FW-Abflüssen?

Jeder, der eine Abwasseranlage betreibt, ist verpflichtet, sie nach den a.a.R.d.T. zu errichten, zu betreiben und zu unterhalten (§ 60 Abs. 1 WHG). Entsprechen vorhandene Abwasseranlagen nicht den Anforderungen nach Absatz 1, so sind die erforderlichen Maßnahmen

innerhalb angemessener Fristen durchzuführen (§ 60 Abs. 2 WHG). Die Verpflichtung zur Selbstüberwachung des Zustands, der Funktionsfähigkeit, der Unterhaltung und des Betriebs der Abwasseranlage ergibt sich aus § 61 Abs. 2 WHG.

Wenn Undichtheiten, Fehlschlüsse, z. B. NW an SW, oder/und unerlaubte Anschlüsse, z. B. DW an SW, bestehen, die zu einem nicht mehr tolerierbaren FW-Abfluss beitragen, müssen diese beseitigt werden. Hiervon sind gleichermaßen Betreiber von öffentlichen als auch von privaten Abwasseranlagen betroffen.

## 12.9 Wann ist der Netzbetreiber aus rechtlicher Sicht gezwungen, FW zu reduzieren?

Ein zulässiger Fremdwasseranfall liegt nach Ansicht von Schmidt „grundsätzlich dann vor, wenn

- die Vorgaben der europäischen Gesetzgebung (z. B. Kommunalabwasserrichtlinie 91/271/EWG) eingehalten werden
- die Vorgaben des WHG und der Abwasserverordnung erfüllt werden
- keine Festlegungen des Maßnahmenprogramms WRRL entgegenstehen
- die der Einleitungserlaubnis und der Anlagengenehmigung zugrunde liegenden Annahmen entsprechend den Regeln der Technik getroffen wurden und auch eingehalten werden.“<sup>[10]</sup>

Können die Anforderungen gem. § 60 Abs. 1 WHG, § 57 Abs. 1 WHG und § 3 Abs. 3 AbwV wegen des erhöhten FW-Abflusses nicht eingehalten werden, so erfordert dies eine FW-Reduzierung. Gleiches ist der Fall, wenn die der Einleitungserlaubnis und/oder der Anlagengenehmigung zugrunde liegenden Annahmen nicht entsprechend den Regeln der Technik getroffen wurden und/oder nicht eingehalten werden.

Tabelle 7 Gesetzestext § 60 Abs. 1 S. 2 WHG, § 57 Abs. 1 Nr. 1 WHG und § 3 Abs. 3 AbwV

|      |  |  |
|------|--|--|
| WHG  | § 60 Abs. 1 S. 2 Abwasseranlagen                     | „Im Übrigen müssen Abwasserbehandlungsanlagen im Sinne von Absatz 3 Satz 1 Nummer 2 nach dem Stand der Technik, andere Abwasseranlagen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik errichtet, betrieben und unterhalten werden.“   |
|      | § 57 Abs. 1 Nr. 1 Einleiten von Abwasser in Gewässer | „Eine Erlaubnis für das Einleiten von Abwasser in Gewässer (Direkteinleitung) darf nur erteilt werden, wenn die Menge und Schädlichkeit des Abwassers so gering gehalten wird, wie dies bei Einhaltung der jeweils in Betracht kommenden Verfahren nach dem Stand der Technik möglich ist“ |
| AbwV | § 3 Abs. 3 Allgemeine Anforderungen                  | „Als Konzentrationswerte festgelegte Anforderungen dürfen nicht entgegen dem Stand der Technik durch Verdünnung erreicht werden.“  |

## **12.10 Gibt es ein standardisiertes Vorgehen bei der Reduzierung von FW?**

Naturgemäß ist keine Problemlage gleich. Eine Vorgehensweise zur FW-Reduzierung ist im DWA-M 182, Kap. 6 bis 11 beschrieben. Diese umfasst folgende Arbeitsschritte:

- Feststellung des Handlungsbedarfes und Identifikation von Fremdwasserschwerpunkten
- Fremdwasserbestimmung
- Fremdwasserreduzierung und flankierende Maßnahmen
- Erfolgskontrolle
- Präventivmaßnahmen zur Vermeidung von Fremdwasser

Eine weitere Arbeitshilfe zum Umgang mit Fremdwasser bietet der Abschlussbericht des vom MKULNV NRW geförderten Projektes: „Strategie zur effizienten Fremdwassererkennung und Schadensbehebung in Abwasserkanälen – Hinweise und Anforderungen“ [11] und das Dokument „Fremdwassersanierungskonzept (FSK) – Beschreibungen zur Aufstellung und zu den Mindestinhalten, Stand: 11. Juni 2010“ [12].

## **12.11 Mit welcher Methode wird die Wirksamkeitskontrolle durchgeführt?**

Die Abnahmeprüfungen nach der Sanierung (Erneuerung, Renovierung, Reparatur) sind gem. DIN EN 1610 / DIN 1986-30 durchzuführen. In Gebieten mit nicht mehr tolerierbaren FW-Abflüssen ist i.d.R. eine optische Inspektion nach einer Reparatur als nicht ausreichend anzusehen. Grundsätzlich sollten bei Maßnahmen, die zur FW-Reduktion getroffen worden sind, die gleichen Prüfkriterien und das gleiche Prüfniveau bei der öffentlichen und bei den privaten Abwasseranlagen angesetzt werden. Der ordnungsgemäße Anschluss, d. h. keine Fehlanlüsse, z. B. RW an SW und keine unerlaubten Anschlüsse, z. B. DW an SW, sind mit Färben, Nebeln oder/und mit einer TV-Inspektion nachzuweisen. Wenn die Maßnahmen abgeschlossen sind, sollte eine erneute FW-Bestimmung und ein Abgleich des FW-Abflusses vor und nach der Sanierung unter Anwendung eines deterministischen Ansatzes erfolgen (siehe Kapitel 9).

## **12.12 Wie können in NRW FW-verursachte Kosten bei der öffentl. Abwasser- oder FW-Anlage refinanziert werden?**

Fremdwasserverursachte Kosten können in NRW über die Abwassergebühr oder über eine Sondergebühr refinanziert werden. Dies gilt sowohl für den Fall, dass für die Ableitung des Fremdwassers die öffentliche Abwasseranlage genutzt werden soll als auch für den Fall, dass für die Ableitung des Fremdwassers eine gesonderte Fremdwasser-Anlage (alternatives Entwässerungssystem) geschaffen wird.

**Tabelle 8 Refinanzierung FW-verursachter Kosten in NRW**

| <b>Refinanzierung</b>                     | <b>Nutzung der öffentl. Abwasseranlage</b>  | <b>Schaffung einer gesonder-ten FW-Anlage</b> |
|---|---|---|
| über Abwassergebühr<br>gem. § 53c LWG NRW | zulässig  | zulässig                                      |
| über Sondergebühr                         | zulässig, aber problematisch,<br>da erhöhter Aufwand durch<br>Mitableitung des FW nur<br>schwer berechenbar | zulässig und berechenbar                      |

### **12.13 Wenn die Gemeinde die privaten GAL für den Grundstücksei- gentümer untersucht, wie können die Kosten refinanziert werden?**

Ist die Grundstücksanschlussleitung Bestandteil der privaten Abwasseranlage unterfällt sie dem Verantwortungsbereich des Grundstückseigentümers bzw. Erbbauberechtigten (§ 8 Abs. 2, Abs. 6 SÜwVO Abw NRW 2013) und deren Prüfpflicht nach den §§ 7 bis 11 SÜwVO Abw NRW 2013. Die Gemeinde kann allerdings die Prüfung der Grundstücksanschlusslei- tung übernehmen und die dabei entstehenden Kosten gemäß § 53 c Satz 2 Nr. 4 LWG NRW über die SW-Gebühr abrechnen. Alternativ hierzu kann auch der Kostenersatzanspruch nach § 10 Abs. 1 KAG NRW geltend gemacht werden, weil die Zustands- und Funktionsprüfung eine Maßnahme der Unterhaltung im Sinne des § 10 Abs. 1 KAG NRW ist (so: VG Düssel- dorf, Urteil vom 10.07.2013 – Az.: 5 K 4471/13 - ; VG Minden, Urteil vom 30.01.2013 – Az.11 K 2605/12 - ; Grünewald in: Driehaus, KAG NRW, § 10 KAG NRW Rz. 23; Queitsch in: Ha- macher/Lenz/ Queitsch, KAG NRW, § 10 KAG NRW Rz. 10 d, 20; Queitsch KStZ 2010, S. 41ff. ; KStZ 2005, S. 61ff. S. 63).

Gleiches gilt für die Untersuchungen privater Grundstücksanschlussleitungen zur Lokalisie- rung von Fremdwasserquellen und zur Feststellung fremdwasserrelevanter Schäden.

**Tabelle 9 Refinanzierung der Kosten für die Untersuchung von privaten GÄL durch die Gemeinde**

| Refinanzierung                              | Untersuchung zur Lokalisierung der Fremdwasserquellen | Zustands- und Funktionsprüfung gem. SüwVO Abw NRW 2013 Teil 2 | Regelung in Entwässerungssatzung erforderlich? |
|---|---|---|--|
| über Abwassergebühr                         | zulässig  | zulässig  | nein   |
| über Kostener-satz nach § 10 Abs. 1 KAG NRW | zulässig  | zulässig  | ja   |

#### 12.14 PE vollverschweißt, was ist das?

Kommerziell wird Polyethylen in großen Mengen seit 1957, vor allem in Rohrleitungssystemen für die Gas- und Wasserversorgung, für Kabelisolierungen und in Verpackungsmaterialien eingesetzt.

Bei dem im Projektkerngebiet verfolgten innovativen Ansatz wurde ein durchgängig verschweißtes Entwässerungssystem aus Kunststoff (PE) gewählt. Durch die Verschweißung sind Fugen und Werkstoffwechsel nicht mehr vorhanden. Dies betrifft sowohl die Kanalhaltungen als auch die Schächte, die sich im Pilotprojekt Wiehltalsperre als besondere Schwachpunkte im Bestand herauskristallisiert haben. Das neue durchgängig verschweißte SW-System sollte zuständigkeitsübergreifend die Haltungen und Schächte der Gemeinde und des Aggerverbands, die Grundstücksanschlussleitungen der Gemeinde und, wenn möglich, auch die privaten Abwasseranlagen umfassen. Angestrebt wurde ein bis GOK in- und exfiltrationsdichtes SW-Gesamtsystem, das auch die Zu- und Ablaufleitungen der Schächte umfasst.

#### 12.15 Welche Bedeutung hat eine Wasserschutzgebiets-Verordnung?

Wasserschutzgebiete werden durch ordnungsbehördliche Verordnungen der Bezirksregierungen festgesetzt. Die Wasserschutzgebiets-Verordnungen dienen der Sicherung der derzeit bestehenden oder künftigen öffentlichen Trinkwasserversorgung. Sie haben i.d.R. eine Gültigkeit von 40 Jahren. Oft sind die Wasserschutzgebiets-Verordnungen und ihre Gültigkeit auf den Internetseiten der Bezirksregierungen einzusehen. Die Unteren Wasserbehörden sind für den Vollzug der in den Wasserschutzgebiets-Verordnungen festgelegten Anforderungen zuständig.

## 13. Anhang C – Allgemeine Rechtsgrundlagen

In den folgenden Kapiteln werden allgemeine, nicht nur für das Projekt relevante Rechtsgrundlagen dargestellt.

### 13.1 Allgemeine Rechtsgrundlagen

In Nordrhein-Westfalen sind die wasserrechtlichen Grundlagen im Wesentlichen durch folgende Gesetze festgelegt:

|   |   |
|---|---|
| Bundeseinheitliche Rechtsgrundlagen:      | Wasserhaushalts-Gesetz (WHG)<br>Abwasserabgaben-Gesetz (AbwAG) <sup>[13]</sup><br>Abwasserverordnung (AbwV) |
| Landeseinheitliche Rechtsgrundlage (NRW): | Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (LWG NRW) <sup>[14]</sup>                                     |

„Diese Gesetze werden durch Verordnungen des Bundes und des Landes ergänzt. Zu vielen Sachthemen liegen Richtlinien der Europäischen Union vor, deren Inhalte über Gesetze und Verordnungen in nationales Recht umgesetzt werden. Besondere Bedeutung erlangt die Richtlinie zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik - Wasser-Rahmenrichtlinie (WRRL), die im Dezember 2000 verabschiedet wurde“<sup>[15]</sup>.

#### 13.1.1 Wasserhaushaltsgesetz - Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts

Das Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG), das ursprünglich bereits aus dem Jahr 1957 stammt, bildet den Kern des Gewässerschutzrechts<sup>[16]</sup>.

„Naturschutz und Landschaftspflege sowie Wasserhaushalt waren bis zur Föderalismusreform von 2006 Teil der Rahmengesetzgebung des Bundes und wurden mit der Reform in die konkurrierende Gesetzgebung überführt (Art. 74 Abs. 1 Nr. 29 und 32 GG). Als verfassungsrechtliches Novum sind die Länder gleichzeitig ermächtigt worden, abweichende Regelungen zu treffen, wobei das jeweils spätere Gesetz Anwendungsvorrang genießt (Art. 72 Abs. 3 Satz 3 GG). Die Regel „Bundesrecht bricht Landesrecht“ (Art. 31 GG) ist insoweit nicht anwendbar. Die Befugnis, abweichende landesrechtliche Regelungen zu schaffen, ist jedoch eingeschränkt;“ (...) „Im Wasserhaushaltsrecht sind die stoff- und anlagenbezogenen Regelungen abweichungsfest (Art. 72 Abs. 3 Satz 1 Nr. 5 GG).“ (...) „Das WHG enthält unmittelbar geltende Vorschriften zur Bewirtschaftung der oberirdischen Gewässer und Küstengewässer, des Grundwassers und Hochwasserschutzes sowie erstmals Vorschriften zu den Grundsätzen der öffentlichen Wasserversorgung, zum Heilquellenschutz und zur Duldung und Gestattung bestimmter wasserwirtschaftlich notwendiger Maßnahmen“<sup>[17]</sup>.

„Am 01. März 2010 ist das neue WHG in Kraft getreten und löste das bisherige Rahmenrecht durch Vollregelungen des Bundes ab.“ (...) „Bis dahin konnte der Bund auf der Grundlage der Befugnis zur Rahmengesetzgebung lediglich allgemeine Vorschriften zum Gewässerschutz erlassen, die dann in den Ländern in Landesgesetzen konkretisiert wurden. Mit der Abschaffung der Rahmengesetzgebungskompetenz erhielt der Bund die Möglichkeit, das Gewässerschutzrecht im Rahmen der konkurrierenden Gesetzgebung bundeseinheitlich zu gestalten. Das neue Wasserhaushaltsgesetz gewährt dem Bund ein umfassendes Recht, Vorschriften zu erlassen, die auch Einzelheiten regeln und die für die Bürgerinnen und Bürger unmittelbar gelten“<sup>[18]</sup>.

Zweck dieses Gesetzes ist es, durch eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung die Gewässer als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut zu schützen (siehe § 1 WHG). Dieses Gesetz gilt für oberirdische Gewässer, Küstengewässer und Grundwasser. Es gilt auch für Teile dieser Gewässer (§ 2 Abs. 1 WHG).

### **13.1.2 Abwasserabgaben-Gesetz (AbwAG)**

Das Abwasserabgaben-Gesetz ist das Gesetz über Abgaben für das Einleiten von Abwasser in Gewässer. Die Abwasserabgabe wird durch die Länder erhoben (§ 1 S. 2 AbwAG).

### **13.1.3 Abwasserverordnung (AbwV)**

Die Abwasserverordnung bestimmt die Mindestanforderungen für das Einleiten von Abwasser in Gewässer aus den in den Anhängen bestimmten Herkunftsbereichen sowie Anforderungen an die Errichtung, den Betrieb und die Benutzung von Abwasseranlagen (§ 1 Abs. 1 AbwV).

### **13.1.4 Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (LWG NRW)**

Das Landeswassergesetz NRW dient dem Vollzug des Wasserhaushaltsgesetzes. Nach der Föderalismusreform von 2006 können in den Landeswassergesetzen ergänzende Regelungen und mit Einschränkungen auch abweichende landesrechtliche Regelungen zum WHG geschaffen werden.

In § 53 Abs. 1 LWG NRW ist geregelt, dass die Gemeinden das auf ihrem Gebiet anfallende Abwasser gemäß § 18a (alte Fassung, jetzt § 56) des Wasserhaushaltsgesetzes zu beseitigen haben. Die Gemeinden können sich zur Erfüllung ihrer Abwasserbeseitigungspflicht nach Satz 2 Dritter bedienen. Gem. § 53 Abs. 1e LWG NRW kann die Gemeinde zur Erfüllung ihrer Abwasserbeseitigungspflicht durch Satzung

1. Fristen für die Prüfung von Haus- und/oder Grundstücksanschlüssen festlegen, wenn die Verordnung nach § 61 Absatz 2 keine Fristen für die erstmalige Prüfung vorsieht oder wenn Sanierungsmaßnahmen an öffentlichen Abwasseranlagen zu planen oder durchzuführen sind oder wenn die Gemeinde für abgegrenzte Teile ihres Gebietes die Kanalisation im Rahmen der Selbstüberwachungsverpflichtung nach § 61 überprüft,

2. festlegen, dass ihr eine Bescheinigung über das Ergebnis der Prüfung vorzulegen ist,
3. die Errichtung und den Betrieb von Inspektionsöffnungen oder Einsteigeschächten mit Zugang für Personal auf privaten Grundstücken vorschreiben.

Gelangt Grund-, Schichten- oder Dränagewasser in eine öffentliche Abwasseranlage und vermischt sich mit dem Abwasser, so fließt es als sog. „Fremdwasser“ gemeinsam mit dem Abwasser ab. Damit ist aus wasserrechtlicher Sicht Fremdwasser in einer Abwasseranlage ein Teil des abwasserbeseitigungspflichtigen Abwassers.

### 13.1.5 Kommunale Satzungen

Die Vorgaben des WHG und des LWG finden ihre örtliche Konkretisierung in den kommunalen Abwassersatzungen. Städte und Gemeinden regeln in diesen Satzungen das öffentlich-rechtliche Benutzungsverhältnis für die kommunalen Abwasseranlagen. In Nordrhein Westfalen gibt es dazu Mustersatzungen<sup>(19)</sup> als Umsetzungshilfe.

### 13.1.6 Selbstüberwachung privater Abwasseranlagen

#### 13.1.6.1 Anforderungen im WHG

Wer eine Abwasseranlage betreibt, ist verpflichtet, ihren Zustand, ihre Funktionsfähigkeit, ihre Unterhaltung und ihren Betrieb sowie Art und Menge des Abwassers und der Abwasserinhaltsstoffe selbst zu überwachen (§ 61 Abs. 2 WHG). Dies gilt auch für private Abwasseranlagen.

#### 13.1.6.2 Regelungen zur Selbstüberwachung in NRW - gestern und heute

In NRW stand zunächst die baurechtliche Zulässigkeit der Errichtung von Gebäuden im Fokus. Anforderungen an Abwasserleitungen auf privaten Grundstücken waren in der Bauordnung des Landes Nordrhein-Westfalen (BauO NRW) festgelegt.

„Erst 1984 wurde in die BauO NRW die Formulierung aufgenommen, dass Abwasserleitungen geschlossen, dicht und, soweit erforderlich, zum Reinigen eingerichtet sein müssen (§ 41 Abs. 3 BauO NRW 1984). In der darauffolgenden Fassung von 1995 (in Kraft getreten am 1.1.1996) wurden diese Regelungen dann erstmals um die Angabe von Prüffristen erweitert und in § 45 BauO NRW überführt.“ (...) „Mit der Novellierung der BauO NRW im Jahr 1999 (in Kraft getreten am 1.6.2000) wurden die Fristenregelungen weiter konkretisiert und für Wasserschutzgebiete differenziert nach dem Alter der Leitungen und der Art des Abwassers (häuslich oder gewerblich/ industriell) verkürzt auf den 31.12.2005.

Schließlich wurde 2007 der wasserwirtschaftliche Zusammenhang mit der öffentlichen Abwasseranlage sowie der Gewässerschutz weiter in den Vordergrund gestellt und die Vorschrift des § 45 BauO NRW in das Landeswassergesetz (LWG NRW 2007, in Kraft getreten am 31.12.2007) überführt. Der neue § 61a LWG NRW übernimmt im Wesentlichen die Regelungen des § 45 BauO NRW, insbesondere die Fristen. Da aber die erste Frist, nämlich zum 31.12.2005, in Wasserschutzgebieten bereits abgelaufen war, wurden die Gemeinden verpflichtet, für diese Gebiete kürzere Fristen als den 31.12.2015 festzusetzen“<sup>[20]</sup>.

„Mit dem zum 16.3.2013 erneut geänderten Landeswassergesetz wurde der § 61 a LWG NRW gestrichen (GV NRW 2013, S. 135 ff.). Zugleich wurde in § 61 Abs. 2 WHG eine Ermächtigung zum Erlass einer Landesrechtsverordnung geschaffen. Auf dieser Rechtsgrundlage wurde die Verordnung zur Selbstüberwachung von Abwasseranlagen (Selbstüberwachungsverordnung Abwasser – SÜwVO Abw NRW 2013, Vorlage 16/1131, LT-Ds 16/4174) erlassen, die am 9.11.2013 in Kraft getreten ist (GV NRW 2013, S. 602 ff.)<sup>[21]</sup>. „In Teil 1 gibt sie die Überwachungsintervalle und Prüfmethode für die öffentliche Abwasserbeseitigung sowie die private Abwasserbeseitigung von befestigten gewerblichen Flächen (Niederschlagswasser und Schmutzwasser), die größer als drei Hektar sind, an. Teil 2 beschäftigt sich dagegen mit privaten Abwasserleitungen und deren Selbstüberwachung durch Zustands- und Funktionsprüfungen“<sup>[22]</sup>.

## 14. Anhang D – Projektbeteiligte – Abkürzungen und Begriffe – Literatur

### 14.1 Projektbeteiligte

| Institution                   | Beteiligt               |
|-------------------------------|-------------------------|
| Tiefbauamt Gemeinde Reichshof | Norbert Schindler       |
| Tiefbauamt Gemeinde Reichshof | Yann Hasse, Arina Jäger |
| Tiefbauamt Gemeinde Reichshof | Thorsten Schmidt        |
| Büro Osterhammel              | Arnulf Wagener          |
| DM-Ingenieure                 | Hardy Dresbach          |
| Büro HPC                      | Christian Kitta         |
| Büro Klapp & Müller           | Daniel Schneider        |
| Kommunal Agentur NRW          | Dagmar Carina Schaaf    |
| Kommunal Agentur NRW          | Dr. Ralf Peter Togler   |
| Kommunal Agentur NRW          | Christian Scheffs       |
| Anger-Systemtechnik           | Olaf Jagielski          |
| bauku GmbH                    | Dennis Taufenbach       |

### 14.2 Abkürzungs- und Begriffsverzeichnis

| Begriff    | Erläuterung                             |
|------------|---|
| a.a.R.d.T. | allgemein anerkannte Regeln der Technik |
| DA         | Außendurchmesser                        |

| Begriff    | Erläuterung  |
|------------|--|
| DW         | eigentl. landläufig verwendete Abkürzung für Schichten-, Sicker- und Dränwasser, das z. B. über Hausdränagen gefasst wird<br><br>In diesem Bericht, im Sprachgebrauch mit den Projektbeteiligten, den politischen Gremien und der Bevölkerung jedoch als vereinfachender, aus der Historie heraus gewachsener Kurzbegriff verwendet für das zuvor im SW-Kanal abgeflossenen Fremdwasser. Denn zum Zeitpunkt der Abflussmessungen setzte sich dieses vorwiegend aus grundwasserbedingtem Fremdwasser (eindringendes Grundwasser über Undichtheiten und zufließendes Dränwasser, siehe DWA-M 142, S. 10 Tabelle 1) zusammen. |
| DW-Konzept | In diesem Bericht als Kurzbegriff verwendet für ein Konzept zur alternativen Ableitung des zuvor im SW-Kanals abgeflossenen Fremdwassers   |
| EZG        | Einzugsgebiet  |
| FW         | Fremdwasser  |
| GAL        | Grundstücksanschlussleitung (GAL):<br>Grundstücksanschlussleitungen (öffentlich) sind die Leitungen vom öffentlichen Sammler bis zur Grenze des jeweils anzuschließenden Grundstücks <sup>[23]</sup> .<br><br>In der Praxis wird ca. der erste Meter der Leitungen jenseits der Grundstücksgrenze noch mit von der Gemeinde errichtet, betrieben und unterhalten, da genau an der Grenze kein privater Kontrollschacht errichtet werden kann, ohne in den öffentlichen Bereich zu gelangen.  |
| GOK        | Geländeoberkante   |
| HAL        | Hausanschlussleitung (HAL):<br>Hausanschlussleitungen (privat) sind die Leitungen auf dem jeweils anzuschließenden Grundstück ab der Grundstücksgrenze einschließlich des Kontrollschachtes (Inspektionsöffnung / Reinigungsöffnung). Hausanschlussleitungen sind auch die Einrichtungen auf dem Grundstück die der Sammlung, Vorbehandlung, Prüfung, Rückhaltung und Ableitung des Abwassers auf dem Grundstück dienen <sup>[24]</sup> .  |
| KA         | Kläranlage   |
| Sanierung  | Erneuerung, Renovierung, Reparatur   |
| SW         | Schmutzwasser  |
| WSZ        | Wasserschutzzone   |
| WSG-VO     | Wasserschutzgebiets-Verordnung   |

## 14.3 Literatur

### 14.3.1 Bundes- und Landesrecht, Satzungsrecht

Abwasserabgabengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Januar 2005 (BGBl. I S. 114), das zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 02. September 2014 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist (AbwAG)

Abwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Juni 2004 (BGBl. I S. 1108, 2625), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 2. September 2014 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist (AbwV)

Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 15. November 2014 (BGBl. I S. 1724) worden ist (WHG)

Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen in der Fassung der Bekanntmachung vom 1. März 2000 (GV. NRW. S. 256) die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20. Mai 2014 (GV. NRW. S. 294) geändert worden ist (BauO NRW)

Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Juni 1995 (GV. NRW. S. 926), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 5. März 2013 (GV. NRW. S. 133) geändert worden ist (LWG NRW)

Satzung über die Entwässerung der Grundstücke und den Anschluss an die öffentliche Abwasseranlage der Gemeinde Reichshof (Entwässerungssatzung) vom 16.12.2009 veröffentlicht an der Bekanntmachungstafel im Rathaus Denklingen vom 21.12.2009 bis 04.01.2010 in Kraft getreten am 01.01.2010 in der Fassung des III. Nachtrages vom 05.01.2015

### 14.3.2 Technische Regeln

|   |
|---|
| DIN 19537-3 (November 1990): Rohre, Formstücke und Schächte aus Polyethylen hoher Dichte (PE-HD) für Abwasserkanäle und -leitungen; Fertigschächte; Maße, Technische Lieferbedingungen  |
| DIN EN 12666-1 (November 2011): Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte Abwasserkanäle und -leitungen – Polyethylen (PE) – Teil 1: Anforderungen an Rohre, Formstücke und das Rohrleitungssystem; Deutsche Fassung EN 12666-1:2005+A1:2011 |
| DIN 16842 (Mai 2013): Rohre aus Polyethylen (PE) – PE-HD für drucklose Anwendungen – Allgemeine Güteanforderungen, Maße und Prüfungen   |
| DIN 8074 (Dezember 2011): Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 80, PE 100 – Maße   |
| DIN 8075 (Dezember 2011): Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 80, PE 100 – Allgemeine Güteanforderungen, Prüfungen  |
| DVS-Richtlinie R 2207-1 (September 2005): Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen – Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PE-HD   |
| DIN EN 1610 (Oktober 1997): Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen  |
| DIN 1986-30 (Februar 2012): Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke, Teil 30: Instandhaltung   |
| DIN EN 752 (April 2008): Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden  |
| ATV-DVWK-A 142 (November 2002): Abwasserkanäle und -leitungen in Wassergewinnungsgebieten   |
| ATV-DVWK-M 146 (Mai 2004): Abwasserleitungen und -kanäle in Wassergewinnungsgebieten - Hinweise und Beispiele -   |
| DWA-M 182 (April 2012): Fremdwasser in Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden   |
| RSV-Merkblatt 2.2 (2011): Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit vorgefertigten Rohren durch TIP-Verfahren  |

### 14.3.3 Veröffentlichungen

|  |
|--|
| <p>BMUB - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Internetauftritt <a href="http://www.bmub.bund.de/themen/wasser-abfall-boden/binnengewasser/detailseite-binnengewasser/artikel/das-neue-wasserhaushaltsgesetz/">http://www.bmub.bund.de/themen/wasser-abfall-boden/binnengewasser/detailseite-binnengewasser/artikel/das-neue-wasserhaushaltsgesetz/</a></p>   |
| <p>Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Herausgeber): Arbeitshilfen Abwasser <a href="http://www.arbeitshilfen-abwasser.de/html/Sanierungsverfahren.12.25.html">http://www.arbeitshilfen-abwasser.de/html/Sanierungsverfahren.12.25.html</a></p>  |
| <p>FRIATEC Aktiengesellschaft: Längskraftschlüssig geschweißte Verbindungen von Rohren aus PE-HD. <a href="http://www.friatec.de/content/friatec/de/Technische-Kunststoffe/FRIAFIT-Abwassersystem/Downloads/downloads/Laengskraftschluessige.pdf">http://www.friatec.de/content/friatec/de/Technische-Kunststoffe/FRIAFIT-Abwassersystem/Downloads/downloads/Laengskraftschluessige.pdf</a></p>  |
| <p>Koll-Sarfeld, C. (2014): Grundstücksentwässerung gestern und heute – von der Dichtheitsprüfung zur Zustands- und Funktionsprüfung. In: Funktionstüchtigkeit und Betrieb von öffentlichen und privaten Abwasseranlagen – Neuerungen im LWG NRW und in der SÜwVO Abwasser NRW 2013, Kommunal Agentur NRW, Sonderausgabe Funktionstüchtigkeit und Betrieb von Abwasseranlagen, 2014</p>  |
| <p>Kommunal Agentur NRW GmbH; IEEM - Institut für Umwelttechnik und Management an der Universität Witten/Herdecke gGmbH; Tiefbauamt der Stadt Dortmund (2014): Strategie zur effizienten Fremdwassererkennung und Schadensbehebung in Abwasserkanälen - Hinweise und Anforderungen.<br/><a href="http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/forschung/kanal.htm">http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/forschung/kanal.htm</a></p>  |
| <p>LANUV NRW <a href="http://www.lanuv.nrw.de/wasser/gesetze.htm">http://www.lanuv.nrw.de/wasser/gesetze.htm</a></p>   |
| <p>LANUV NRW<br/><a href="http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/abk/Fremdwassersanierungskonzept_Fassung_11_06_2010.pdf">http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/abk/Fremdwassersanierungskonzept_Fassung_11_06_2010.pdf</a></p>   |
| <p>MLULNV NRW<br/><a href="http://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMV16-1131.pdf">http://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMV16-1131.pdf</a>, S. 26, Unterpunkt: „Zu § 10 Abs.2“</p>  |
| <p>Reuther, J.; Nawarotzky, K. (2010): Aktueller Begriff - Novellen von Bundesnaturschutzgesetz und Wasserhaushaltsgesetz in Kraft. In: Wissenschaftliche Dienste Nr. 36/10 (19. Mai 2010) - Fachbereich WD 8, Umwelt, Naturschutz, Reaktorsicherheit, Bildung und Forschung / Fachbereich WD 7, Zivil-, Straf- und Verfahrensrecht, Umweltschutzrecht, Verkehr, Bau und Stadtentwicklung.<br/><a href="https://www.bundestag.de/blob/191320/617f3d56127e827e784f62b6fcdc825a/bundesnaturschutzgesetz_und_wasserhaushaltsgesetz-data.pdf">https://www.bundestag.de/blob/191320/617f3d56127e827e784f62b6fcdc825a/bundesnaturschutzgesetz_und_wasserhaushaltsgesetz-data.pdf</a></p> |

Schindler, N.; Schmidt, T. (2003): Darstellung der Fremdwassersituation im Einzugsgebiet der Wiehltalsperre. Vortrag für den Workshop „Fremdwasser-zukünftiger Handlungsbedarf in Nordrhein- Westfalen“ am 30. Juni 2003 in Aachen. Folie 5 (Auszug)

Schmidt, A. (2014): Handlungsbedarf aufgrund von Fremdwasserabflüssen, Vortrag von RBD Dipl.- Ing. Arnold Schmidt, Bezirksregierung Köln am 04.12.2014 beim DWA-Seminar: „Fremdwasser in Entwässerungssystemen – Das neue Merkblatt DWA-M 182“ in Bremen, Folie 18

Togler, Dr. R. (2011): Schritt für Schritt zur Umsetzung von § 61a LWG NRW – Konzepte helfen weiter. Sonderausgabe Dichtheitsprüfung privater Abwasseranlagen. Kommunal Agentur NRW GmbH, Düsseldorf

Queitsch, Dr. P. (2014): Rechtsvorgaben des § 53 Abs. 1 e LWG NRW und der neuen SÜwVO Abw NRW 2013. In: Funktionstüchtigkeit und Betrieb von öffentlichen und privaten Abwasseranlagen – Neuerungen im LWG NRW und in der SÜwVO Abwasser NRW 2013, Kommunal Agentur NRW, Sonderausgabe Funktionstüchtigkeit und Betrieb von Abwasseranlagen, 2014

Emschergenossenschaft (2011): Dokumentation der 3. Fachtagung „Grundwasserbewirtschaftung im Emschergebiet“ - Nasse Keller durch Grundwasseranstieg. Rheinisches Industriemuseum Oberhausen, 6. Juli 2011.  
[http://www.eglv.de/uploads/media/3\\_Grundwasserworkshop\\_2011.pdf](http://www.eglv.de/uploads/media/3_Grundwasserworkshop_2011.pdf)

  
ppa. Dr. Ralf Togler

### **Kontakt**

Kommunal Agentur NRW GmbH  
Cecilienallee 59  
40474 Düsseldorf  
Telefon: 0211 43077-0  
Telefax: 0211 43077-22

### **Ihr Ansprechpartner:**

Dr. Ralf Togler

- <sup>1</sup> Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (Herausgeber): Arbeitshilfen Abwasser <http://www.arbeitshilfen-abwasser.de/html/Sanierungsverfahren.12.25.html>
- <sup>2</sup> RSV-Merkblatt 2.2 (2011): Renovierung von Abwasserleitungen und -kanälen mit vorgefertigten Rohren durch TIP-Verfahren
- <sup>3</sup> Emschergenossenschaft (2011): Dokumentation der 3. Fachtagung „Grundwasserbewirtschaftung im Emschergebiet“ - Nasse Keller durch Grundwasseranstieg. Rheinisches Industriemuseum Oberhausen, 6. Juli 2011. [http://www.eglv.de/uploads/media/3\\_Grundwasserworkshop\\_2011.pdf](http://www.eglv.de/uploads/media/3_Grundwasserworkshop_2011.pdf)
- <sup>4</sup> DWA-M 182 (April 2012): Fremdwasser in Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden, Kap. 9.3, 1. Absatz
- <sup>5</sup> Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 15. November 2014 (BGBl. I S. 1724) worden ist
- <sup>6</sup> Togler, Dr. R. (2011): Schritt für Schritt zur Umsetzung von § 61a LWG NRW – Konzepte helfen weiter. Sonderausgabe Dichtheitsprüfung privater Abwasseranlagen. Kommunal Agentur NRW GmbH, Düsseldorf
- <sup>7</sup> <http://www.landtag.nrw.de/portal/WWW/dokumentenarchiv/Dokument/MMV16-1131.pdf>, S. 26, Unterpunkt: „Zu § 10 Abs.2“
- <sup>8</sup> ATV-DWWK-A 142, S. 3 Vorbemerkungen
- <sup>9</sup> DWA-M 182 (April 2012): Fremdwasser in Entwässerungssystemen außerhalb von Gebäuden, modifiziert
- <sup>10</sup> Schmidt, A. (2014): Handlungsbedarf aufgrund von Fremdwasserabflüssen, Vortrag von RBD Dipl.- Ing. Arnold Schmidt, Bezirksregierung Köln am 04.12.2014 beim DWA-Seminar: „Fremdwasser in Entwässerungssystemen – Das neue Merkblatt DWA-M 182“ in Bremen, Folie 18
- <sup>11</sup> Kommunal Agentur NRW GmbH; IEEM - Institut für Umweltechnik und Management an der Universität Witten/Herdecke gGmbH; Tiefbauamt der Stadt Dortmund (2014): Strategie zur effizienten Fremdwassererkennung und Schadensbehebung in Abwasserkanälen - Hinweise und Anforderungen. <http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/forschung/kanal.htm>
- <sup>12</sup> LANUV NRW [http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/abk/Fremdwassersanierungskonzept\\_Fassung\\_11\\_06\\_2010.pdf](http://www.lanuv.nrw.de/wasser/abwasser/abk/Fremdwassersanierungskonzept_Fassung_11_06_2010.pdf)
- <sup>13</sup> Abwasserabgabengesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 18. Januar 2005 (BGBl. I S. 114), das zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 02. September 2014 (BGBl. I S. 1474) geändert worden ist
- <sup>14</sup> Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Juni 1995 (GV. NRW. S. 926), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 5. März 2013 (GV. NRW. S. 133) geändert worden ist
- <sup>15</sup> LANUV NRW <http://www.lanuv.nrw.de/wasser/gesetze.htm>
- <sup>16</sup> BMUB - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Internetauftritt <http://www.bmub.bund.de/themen/wasser-abfall-boden/binnengewasser/detailseite-binnengewasser/artikel/das-neue-wasserhaushaltsgesetz/>
- <sup>17</sup> Reuther, J.; Nawarotzky, K. (2010): Aktueller Begriff - Novellen von Bundesnaturschutzgesetz und Wasserhaushaltsgesetz in Kraft. In: Wissenschaftliche Dienste Nr. 36/10 (19. Mai 2010) - Fachbereich WD 8, Umwelt, Naturschutz, Reaktorsicherheit, Bildung und Forschung / Fachbereich WD 7, Zivil-, Straf- und Verfahrensrecht, Umweltschutzrecht, Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. [https://www.bundestag.de/blob/191320/617f3d56127e827e784f62b6fcdc825a/bundesnaturschutzgesetz\\_und\\_wasserhaushaltsgesetz-data.pdf](https://www.bundestag.de/blob/191320/617f3d56127e827e784f62b6fcdc825a/bundesnaturschutzgesetz_und_wasserhaushaltsgesetz-data.pdf)
- <sup>18</sup> BMUB - Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Internetauftritt <http://www.bmub.bund.de/themen/wasser-abfall-boden/binnengewasser/detailseite-binnengewasser/artikel/das-neue-wasserhaushaltsgesetz/>
- <sup>19</sup> siehe dazu Muster Abwasserbeseitigungssatzung, [www.kommunal-agentur-nrw.de](http://www.kommunal-agentur-nrw.de)
- <sup>20</sup> Koll-Sarfeld, C. (2014) : Grundstücksentwässerung gestern und heute – von der Dichtheitsprüfung zur Zustands- und Funktionsprüfung. In : Funktionstüchtigkeit und Betrieb von öffentlichen und privaten Abwasseranlagen – Neuerungen im LWG NRW und in der SÜwVO Abwasser NRW 2013, Kommunal Agentur NRW, Sonderausgabe Funktionstüchtigkeit und Betrieb von Abwasseranlagen, 2014
- <sup>21</sup> Queitsch, Dr. P. (2014): Rechtsvorgaben des § 53 Abs. 1 e LWG NRW und der neuen SÜwVO Abw NRW 2013. In: Funktionstüchtigkeit und Betrieb von öffentlichen und privaten Abwasseranlagen – Neuerungen im LWG NRW und in der SÜwVO Abwasser NRW 2013, Kommunal Agentur NRW, Sonderausgabe Funktionstüchtigkeit und Betrieb von Abwasseranlagen, 2014
- <sup>22</sup> Koll-Sarfeld, C. (2014) : Grundstücksentwässerung gestern und heute – von der Dichtheitsprüfung zur Zustands- und Funktionsprüfung. In : Funktionstüchtigkeit und Betrieb von öffentlichen und privaten Abwasseranlagen – Neuerungen im LWG NRW und in der SÜwVO Abwasser NRW 2013, Kommunal Agentur NRW, Sonderausgabe Funktionstüchtigkeit und Betrieb von Abwasseranlagen, 2014
- <sup>23</sup> Satzung über die Entwässerung der Grundstücke und den Anschluss an die öffentliche Abwasseranlage der Gemeinde Reichshof (Entwässerungssatzung) vom 16.12.2009 veröffentlicht an der Bekanntmachungstafel im Rathaus Denklingen vom 21.12.2009 bis 04.01.2010 in Kraft getreten am 01.01.2010 in der Fassung des III. Nachtrages vom 05.01.2015
- <sup>24</sup> Satzung über die Entwässerung der Grundstücke und den Anschluss an die öffentliche Abwasseranlage der Gemeinde Reichshof (Entwässerungssatzung) vom 16.12.2009 veröffentlicht an der Bekanntmachungstafel im Rathaus Denklingen vom 21.12.2009 bis 04.01.2010 in Kraft getreten am 01.01.2010 in der Fassung des III. Nachtrages vom 05.01.2015