IKT - Institut für

Unterirdische Infrastruktur

# Koordination von Planungs- und Baumaßnahmen zur Fremdwasserverminderung im öffentlichen und privaten Bereich

## Endbericht

Auftraggeber:

Stadt Rheine
Klosterstraße 14
48 431 Rheine

Fördernde Stelle:

Ministerium für **Umwelt** und **Naturschutz**, **Landwirtschaft** und **Verbraucherschutz** des Landes NRW
Schwannstraße 3
40 190 Düsseldorf

Bearbeitung:

IKT-Institut für Unterirdische Infrastruktur
Exterbruch 1
45886 Gelsenkirchen

**Wissenschaftliche Leitung**
Dr.-Ing. Bert Bosseler

**Projektleitung und Bearbeitung**
Dipl.-Ing. René Puhl

Dipl.-Ing. Thomas Birkner

Gelsenkirchen, Dezember 2003

# Koordination von Planungs- und Baumaßnahmen zur Fremdwasserverminderung im öffentlichen und privaten Bereich

– Endbericht –

**AUFTRAGGEBER**

Stadt Rheine

Klosterstraße 14

48 431 Rheine

**AUFTRAGNEHMER**

IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur

Exterbruch 1

45 886 Gelsenkirchen

**FÖRDERNDE STELLE**

Ministerium für Umwelt und Naturschutz,
Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW

Schwannstr. 3

40 190 Düsseldorf

**WISSENSCHAFTLICHE LEITUNG**

Dr.-Ing. Bert Bosseler

**PROJEKTLEITUNG UND BEARBEITUNG**

Dipl.-Ing. René Puhl

Dipl.-Ing. Thomas Birkner

**BEARBEITUNGSZEITRAUM**

Mai 2002 – Dezember 2003

**1 VERANLASSUNG, ZIELSTELLUNG UND VORGEHENSWEISE ..... 1**

1.1 VERANLASSUNG ..... 1
1.2 ZIELSTELLUNG ..... 2
1.3 VORGEHENSWEISE ..... 3

**2 PRIVATE ENTWÄSSERUNGSLEITUNGEN ..... 4**

2.1 GESETZLICHE ANFORDERUNGEN ..... 5
2.2 TECHNISCHE ANFORDERUNGEN ..... 7
2.3 INSTANDHALTUNG ..... 9

**3 DARSTELLUNG DER SITUATION DER STADT RHEINE ..... 23**

3.1 ALLGEMEINE ANGABEN ZUR STADT RHEINE ..... 23
3.2 KONZEPT ZUR SANIERUNG DER ÖFFENTLICHEN KANALISATION ..... 24
3.3 UNTERSUCHUNGSGEBIET ALTENRHEINE ..... 24

**4 PLANUNG DER MAßNAHMEN ..... 27**

4.1 VORBEREITENDE MAßNAHMEN DER STADT RHEINE ..... 29
4.2 PLANUNG DER SANIERUNGSMAßNAHMEN ..... 33

**5 DURCHFÜHRUNG, DOKUMENTATION UND ABNAHME DER MAßNAHMEN ..... 47**

5.1 DURCHFÜHRUNG DER MAßNAHMEN ..... 47
5.2 DOKUMENTATION UND ABNAHME DER MAßNAHMEN ..... 61

**6 BEWERTUNG DER ERFAHRUNGEN ..... 63**

6.1 BEWERTUNG DER ZUSTANDSERFASSUNG UND PRÜFUNG ..... 63
6.2 BEWERTUNG DER SANIERUNG ..... 67
6.3 BEWERTUNG DES RECHTLICHEN HINTERGRUNDES ..... 70
6.4 BEWERTUNG DES BÜRGERKONTAKTES ..... 74
6.5 BEWERTUNG DES PERSONAL- UND KOSTENAUFWANDES ..... 77
6.6 FAZIT UND BEWERTUNG DER ÜBERTRAGBARKEIT ..... 82

**7 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK ..... 94**

7.1 ZUSAMMENFASSUNG ..... 94
7.2 AUSBLICK ..... 97

**8 LITERATURVERZEICHNIS ..... 98**

**Anhang:** **Rechtsgutachten**
„Die Fremdwasserproblematik aus Sicht der Stadt Rheine als Betreiber der öffentlichen Abwassereinrichtung“



*© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH*

# 1 Veranlassung, Zielstellung und Vorgehensweise

## 1.1 Veranlassung

Nordrhein-Westfalen ist unter den 16 Bundesländern der Bundesrepublik Deutschland eines der Länder mit der höchsten Bevölkerungsdichte. Entsprechend tief sind daher auch die Eingriffe in den Wasserkreislauf, der als eine der natürlichen Lebensgrundlagen eine unverzichtbare Ressource zur Nutzung als Trink- und Brauchwasser darstellt. Im Rahmen des Gewässerschutzprogramms des Landes Nordrhein-Westfalen wurden in den letzten Jahrzehnten alle Kläranlagen des Landes mit biologischen Reinigungsstufen ausgestattet, durch die die Gewässerbelastung mit eutrophierenden Abwasserbestandteilen erheblich herabsetzt wird.

Inzwischen ist die Ablaufqualität der meisten Abwasserreinigungsanlagen so hoch geworden, dass in der Mischwasserkanalisation eine weitere Verschmutzungsquelle in den Fokus gerückt ist: die Abschläge aus Entlastungsbauwerken, die bei Starkniederschlägen weitgehend ungeklärt die Gewässer erreichen. Entlastungsbauwerke stellen einen unverzichtbaren Bestandteil der Mischwasserkanalisation dar, deren Aufgabe die gemeinschaftliche Ableitung von Schmutz- und Niederschlagswasser darstellt. Ihre Funktion wird allerdings häufig eingeschränkt, weil eine Grundbelastung durch Fremdwasser die Ansprechschwelle herabsetzt und damit die Entlastungshäufigkeit und -menge vergrößert.

Auch in der Trennkanalisation hat Fremdwasser einen entscheidenden Einfluss auf die Gewässergüte. Kläranlagen im Bereich von Trennsystemen sind in der Regel auf die Behandlung hoch konzentrierter, günstig temperierter Abwässer ausgelegt, so dass verdünnende, kalte Fremdwässer zu einer Herabsetzung der Reinigungsleistung und damit zu einem erhöhten Schadstoffaustrag in die Gewässer führen können.

Die Verminderung von Fremdwasser in der Kanalisation stellt also eine Möglichkeit dar, die Gewässerqualität weiter zu verbessern. Durch die Vermeidung von Abschlägen über Entlastungsbauwerke wird ein weiterer Anteil des Abwassers in der Kläranlage behandelt, der vorher direkt in das Oberflächengewässer geleitet wurde.

Neben den bereits aufgezeigten ökologischen Vorteilen birgt die Reduzierung von Fremdwasser auch erhebliche ökonomische Vorteile. Einsparpotential besteht z.B. hinsichtlich der Verringerung der hydraulischen Kapazitäten von Kanal, Pumpwerken und Kläranlage. Auch sinken die Kosten für Rückhalte- und Entlastungsbauwerke, wenn der notwendige Sicherheitsaufschlag für Fremdwasser niedriger angesetzt werden kann.

1995 erließ der Gesetzgeber zur Gefahrenabwehr für die Schutzgüter Wasser und Boden zwei Verordnungen, die im Landesrecht von Nordrhein-Westfalen Vorschriften zur Dichtheitsprüfung bzw. Überwachung von Abwasserleitungen festlegen. Im Bereich der öffentlichen Kanalisation (und für befestigte gewerbliche Flächen > 3 ha) gilt die wasserrechtliche *Verordnung zur Selbstüberwachung von Kanalisationen und Einleitungen von Abwasser aus Kanalisationen im Mischsystem und Trennsystem (Selbstüberwachungsverordnung Kanal – SüwV*



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

*Kan)* [1]. Der Bereich des privaten Leitungsnetzes ist durch das Baurecht geregelt. Hier greift die *Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen – Landesbauordnung – (BauO NW)* [2].

Im Gegensatz zu den Betreibern des privaten Leitungsnetzes, denen – abgesehen von festgelegten Ausnahmetatbeständen – eine Frist bis 2015 zugestanden wird, haben die öffentlichen Leitungsnetzbetreiber einen Großteil der Erstuntersuchung ihres Leitungsnetzes abgeschlossen und nehmen bereits die Sanierung schadhafter Abschnitte vor. Zu der baulichen Sanierung des öffentlichen Kanals gehört auch die Beseitigung von Fremdwasser. Viele Kommunen haben in der Vergangenheit feststellen müssen, dass eine Fremdwassersanierung nicht allein durch Abdichten des öffentlichen Kanals zu erreichen ist, sondern auch den Anteil mit einbeziehen muss, der durch Undichtigkeiten der privaten Anschlusskanäle und durch Hausdränagen in die Entwässerungssysteme gelangt.

An diesem Punkt stellen sich besondere Anforderungen an die Kommune. Prinzipiell stehen der Aufsichtsbehörde die entsprechenden Rechtsmittel zur Verfügung, um auf der Basis stichhaltiger Beweise die Sanierung der privaten Leitungen durchzusetzen. In der Realität wird die Sanierung aber durch Einlage von Rechtsmitteln durch die betroffenen Bürger oftmals erheblich verzögert, wenn nicht sogar verhindert. Außerdem schaden derartige Maßnahmen der Kommunikation zwischen Verwaltung und Bürger.

Als Lösung bietet sich ein Vorgehen an, aus dem sowohl der private Leitungsnetzbetreiber wie auch die Kommune als Träger der öffentlichen Kanalisation einen Vorteil schöpfen können. Für den Bürger stellen Kostenminderungen und eine Reduzierung der Verantwortung einen starken Anreiz dar. Für die Kommune steht vor allen Dingen die rasche und konzentrierte Durchführung der Maßnahmen im Vordergrund. Diese Anforderungen treffen sich an dem Punkt, wo die Kommune die Koordination von Dichtheitsprüfung und anschließender Sanierung privater Leitungen für ganze Stadtteile übernimmt. Die großräumige Sanierung verspricht zum einen eine wirksame Reduzierung des Fremdwasseraufkommens, wirkt zum anderen aber auch für den privaten Netzbetreiber kostendämpfend und verbessert das Image der Verwaltung als kommunalem Dienstleister für den Bürger.

Im Vordergrund steht auch die Verminderung der volkswirtschaftlichen Kosten, die nicht nur durch die Konzentration der Maßnahmen erreicht wird, sondern in erster Linie durch die nachhaltige Verminderung der Fremdwasserbelastung, die an allen Kostenstellen (Betrieb des Kanalnetzes, der Pumpwerke und Kläranlagen) wirksam wird.

## 1.2 Zielstellung

Ziel des Vorhabens ist es, am Beispiel der Stadt Rheine exemplarisch aufzuzeigen, wie eine Kooperation zwischen Netzbetreiber und Grundstückseigentümern bei der Planung und Durchführung von Sanierungen von privaten Abwasserleitungen im Trennsystem einer nordrhein-westfälischen Kommune umgesetzt werden kann. Es soll beschrieben werden, wie sich Planung und Durchführung von Voruntersuchungen und Sanierungen von fremdwasserbela-



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

steten privaten Leitungen unter der Berücksichtigung der personellen Kapazitäten der öffentlichen Netzbetreiber bürgerfreundlich durchführen lassen.

## 1.3 Vorgehensweise

Die Kooperationsmaßnahmen der Stadt Rheine wurden durch das IKT-Institut für Unterirdische Infrastruktur begleitet. Dabei wurden vorhandene Ergebnisse der von der Stadt Rheine bereits durchgeführten Voruntersuchungen ausgewertet sowie das Vorgehen der Stadt bei der Planung der Untersuchungen und Sanierungen dokumentiert. Zusätzlich wurden anhand von Bürgergesprächen und bei der Begleitung der Sanierungsmaßnahmen direkte Eindrücke der Kommunikation zwischen Verwaltung und Bürger sowie einem eingeschalteten lokalen Ingenieurbüro gesammelt und bewertet. Positive und negative Erfahrungen der Verwaltungskräfte bzw. der Mitarbeiter des Ingenieurbüros wurden ebenso in die abschließende Bewertung der Maßnahmen einbezogen wie die Reaktionen der betroffenen Bürger.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

## 2 Private Entwässerungsleitungen

Die Leitungsnetze der Grundstücksentwässerung sind in ihrer Charakteristik nur bedingt mit der öffentlichen Kanalisation vergleichbar. Meist sind sie wesentlich komplexer. In bereits abgeschlossenen Forschungsvorhaben des IKT [3],[4] wurden private Entwässerungsnetze ausführlich untersucht. Die folgenden Ausführungen basieren auf diesen Untersuchungen.

Grundsätzlich lassen sich private Entwässerungsleitungen in Hausanschlussleitungen und Grundleitungen unterteilen. Die *Hausanschlussleitung* ist der Kanal zwischen dem öffentlichen Abwasserkanal und der Grundstücksgrenze bzw. der ersten Reinigungsöffnung (z.B. Übergabeschacht) auf dem Grundstück. Die *Grundleitung* ist eine im Erdreich oder in der Grundplatte unzugänglich verlegte Leitung, die das Abwasser der Hausanschlussleitung zuführt.

An vielen Orten des Gebäudes müssen Ablaufmöglichkeiten für Schmutzwasser gegeben sein, z.B. für Duschen, Toiletten oder technische Geräte wie Wasch- oder Spülmaschinen. Zusätzlich können Zuläufe aus der Regenwasserableitung hinzukommen. Das Abwasser wird durch vertikale Fallstränge, die meist in den Wänden verbaut sind, in den Keller bis unter die Bodenplatte des Hauses geführt. Dort gehen die vertikalen Fallstränge in die horizontalen Grundleitungen über, die das Abwasser i.d.R. bis zu einem Revisionsschacht ableiten. Von dem Revisionsschacht aus fließt das Wasser dann über die Hausanschlussleitung bis zum öffentlichen Kanal.

Speziell das Leitungsnetz zwischen Revisionsschacht und den Entwässerungsgegenständen im Gebäude ist i.d.R. durch Verzweigungen und Bögen, eingeschränkte oder nicht vorhandene Zugangsmöglichkeiten sowie geringe Rohrdurchmesser gekennzeichnet. Oftmals finden sich in diesem Teil des Abwassernetzes mehrfache Verzweigungen, z.B. eine vom Hauptstrang abzweigende Leitung, die sich dann nochmals gabelt. Mit Abwinkelungen bis hin zu rechtwinkeligen Bögen muss gerechnet werden, auch wenn dies gegen geltende Richtlinien verstößt [5]. Gute Zugangsmöglichkeiten durch Schächte innerhalb des Gebäudes sind nur selten gegeben, i.d.R. liegen diese außerhalb des Gebäudes. Erfahrungen zeigen, dass in der Vergangenheit häufig auch auf den Bau eines Revisionsschachtes aus Platz- und/oder Kostengründen verzichtet worden ist [6].

Der Zugang zu Teilbereichen des Grundleitungsnetzes ist oftmals nur über Revisionsklappen an den Fallleitungen möglich (vgl. auch Abb. 1). Fehlen diese Klappen oder ist die Fallleitung verputzt, muss der Zugang über die Abläufe der sanitären Anlagen oder die ggf. vorhandenen Bodeneinläufe gesucht werden. In manchen Fällen ist auch dies nicht möglich, beispielsweise wenn Bodenabläufe mit Tauchwand als Geruchsverschluss oder einem Rückstauventil versehen sind. Letztendlich muss in solchen Fällen die Wand aufgestemmt bzw. eine Revisionsklappe nachträglich eingebaut oder der Bodeneinlauf entfernt werden. Die verwendeten Rohrdurchmesser liegen zwischen den Dimensionen DN 50 und DN 200. Für die Grundleitungen werden im Regelfall Rohre mit Durchmessern DN 100 – DN 150 verwendet, aber auch klei-



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

nere PVC-Leitungen bis DN 70. Für Abläufe (z.B. Waschbecken) sind sogar Leitungen DN 50 zu erwarten.

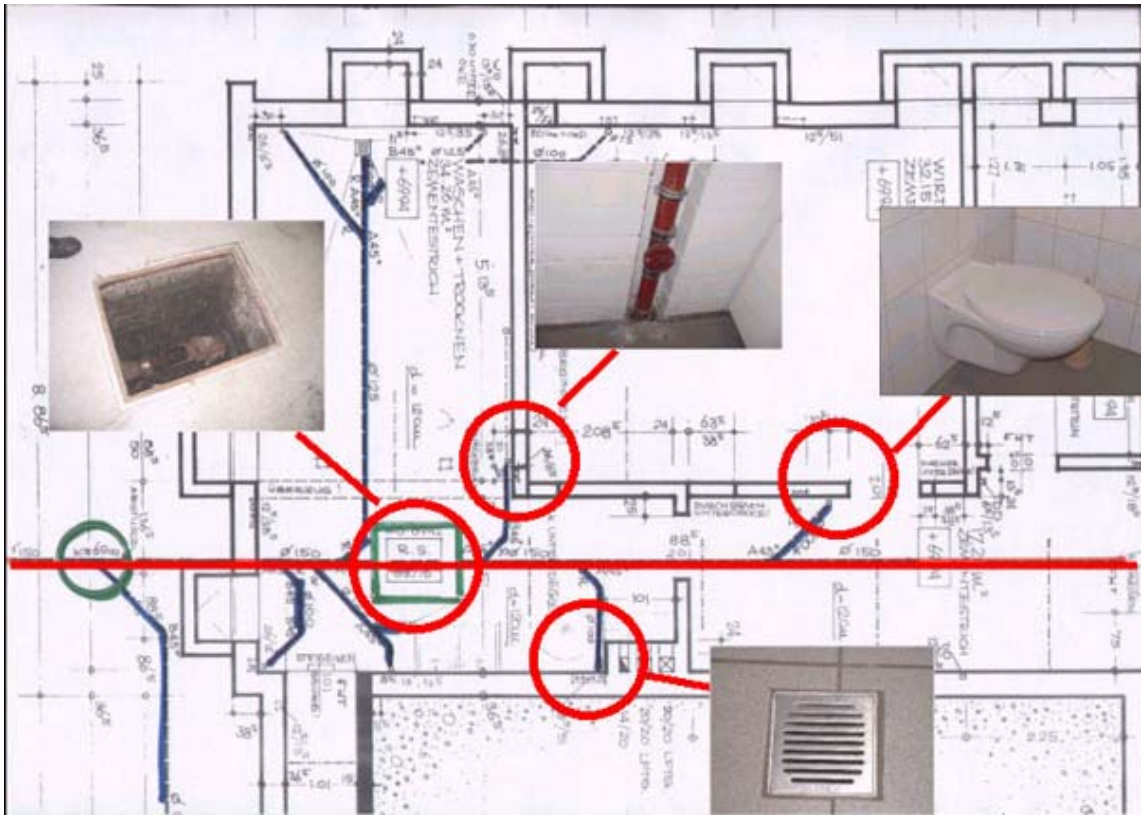


*Abb. 1: Beispiel eines Abwassernetzes im Inneren eines Gebäudes*

## 2.1 Gesetzliche Anforderungen

In §45 BauO NW [2] ist festgelegt, dass unzugänglich verlegte Abwasserleitungen der Grundstücksentwässerung bis spätestens zum 31. Dezember 2015 auf Dichtheit zu prüfen sind.

Die Frist endet bereits am 31. Dezember 2005, wenn sich die Abwasserleitung auf einem Grundstück in einem Wasserschutzgebiet befindet und

- zur Fortleitung industriellen oder gewerblichen Abwassers dient und vor dem 1. Januar 1990 errichtet wurde

  bzw.

- zur Fortleitung häuslichen Abwassers dient und vor dem 1. Januar 1965 errichtet wurde.

Bei Änderung, Erneuerung oder Neubau der Entwässerungsanlage muss *vor* der Inbetriebnahme die Dichtheit der Leitungen nachgewiesen werden. Der Nachweis der Dichtheit ist durch einen Sachkundigen zu bestätigen [7]. Die Überwachung dieser gesetzlichen Anforderungen obliegt im Grundsatz den Bauaufsichtsbehörden.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

Die Gemeinde kann nach [2] für ihr Gebiet oder für abgegrenzte Teile des Gemeindegebietes durch Satzung auch kürzere Zeiträume für die erstmalige Prüfung festlegen, wenn dies im Zusammenhang mit dem Ausbau oder der Instandhaltung der örtlichen Kanalisation steht und der Gefahrenabwehr dient.

Die Abgrenzung der Eigentumsverhältnisse zwischen privaten und öffentlichen Leitungen ist von den Kommunen durch die örtlichen Entwässerungssatzungen geregelt. Grundsätzlich können drei Fälle unterschieden werden (siehe Abb. 2).

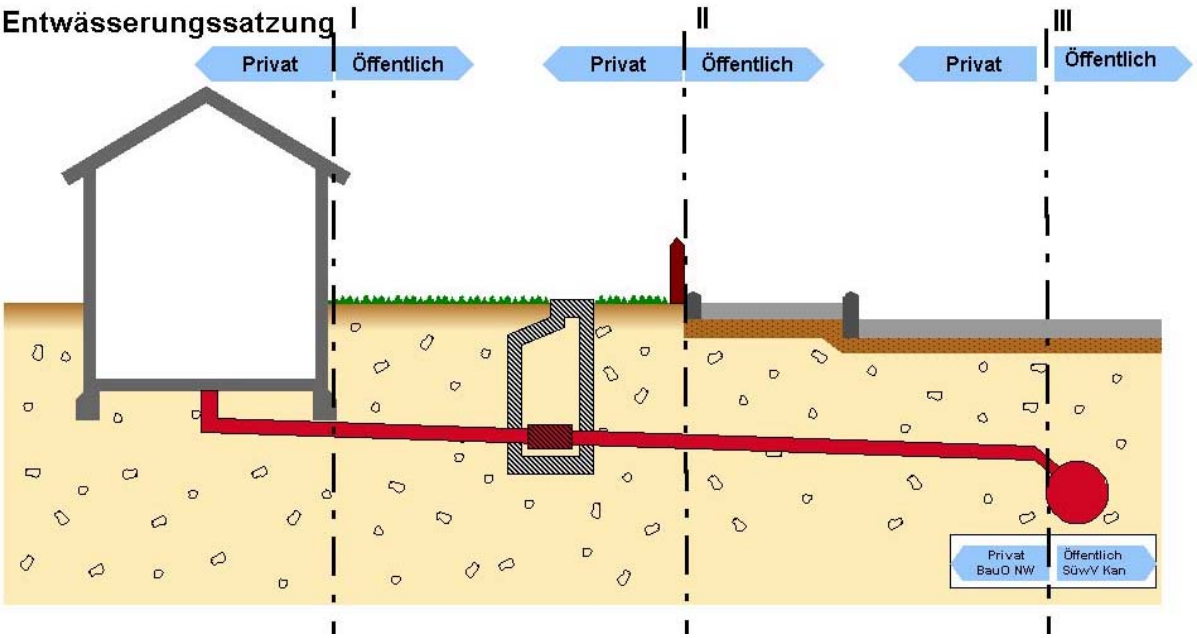



*Abb. 2: Eigentumsverhältnisse öffentlich/privat in Abhängigkeit der Gemeindesatzung [aus 4]*

I. Der Anschlusskanal bis zur Gebäudegrenze bzw. der ersten Reinigungsöffnung ist im Besitz des öffentlichen Netzbetreibers.

II. Der Anschlusskanal bis zur Grundstücksgrenze bzw. einem auf dem Grundstück liegenden Schacht ist im Besitz des öffentlichen Netzbetreibers.

III. Der komplette Anschlusskanal ist in privatem Besitz (hier noch mit der Unterscheidung, ob Hausanschlussstutzen privat oder öffentlich).

In den Gemeindesatzungen ist damit die Trennung zwischen dem Geltungsbereich der SüwVKan [1] für den öffentlicher Bereich, und der Landesbauordnung für den privaten Bereich, fixiert [8]. Der Geltungsbereich der SüwVKan erstreckt sich darüber hinaus auf private Betriebe mit einer „Abwasserbeseitigung von befestigten gewerblichen Flächen, die größer als drei Hektar sind“ [1].



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

Betreiber einer nach § 58 Landeswassergesetz LWG [9] anzeige- oder genehmigungspflichtige Abwasseranlage – so auch der privaten Abwasserbeseitigung von befestigten Flächen größer als 3 ha - sind nach § 61 (1) LWG verpflichtet, deren Zustand, die Unterhaltung und den Betrieb selbst zu überwachen (s.a. SüwVKan NRW [1]). Je nach Ergebnis dieser Prüfungen sind entsprechende Sanierungsmaßnahmen einzuleiten (s. RdErl. MURL 3.1.1995 [10]). Eine Dichtheitsprüfung für Hausanschluss- und Grundleitungen wird nicht explizit gefordert, sie kann sich für befestigte Flächen > 3 ha jedoch indirekt aus der Überwachungspflicht nach SüwVKan NRW in Verbindung mit den a.a.R.d.T. ergeben.

## 2.2 Technische Anforderungen

Seit Einführung der europäischen Normung wird zwischen den Bereichen innerhalb und außerhalb des Gebäudes unterschieden. Für den Bereich innerhalb des Gebäudes gilt seit Juni 2000 die DIN EN 12056 [11]. Die Entwässerungssysteme außerhalb des Gebäudes fallen unter die Anforderungen der DIN EN 752 [12]. In der nationalen Normung des DIN gilt für den privaten Bereich die DIN 1986 [13]. In der DIN 1986 – 100 wird die o.a. europäische Normung für die „deutsche Situation“ konkretisiert. Die DIN 1986 – 30 gibt Vorschriften zur Instandhaltung von Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke. Diese Norm orientiert sich weiterhin an der Trennung zwischen privater und öffentlicher Kanalisation. Der Anwendungsbereich endet damit abweichend von DIN EN 12056 [11] nicht an der Gebäudefront sondern an der Grundstücksgrenze (vgl. Abb. 3).

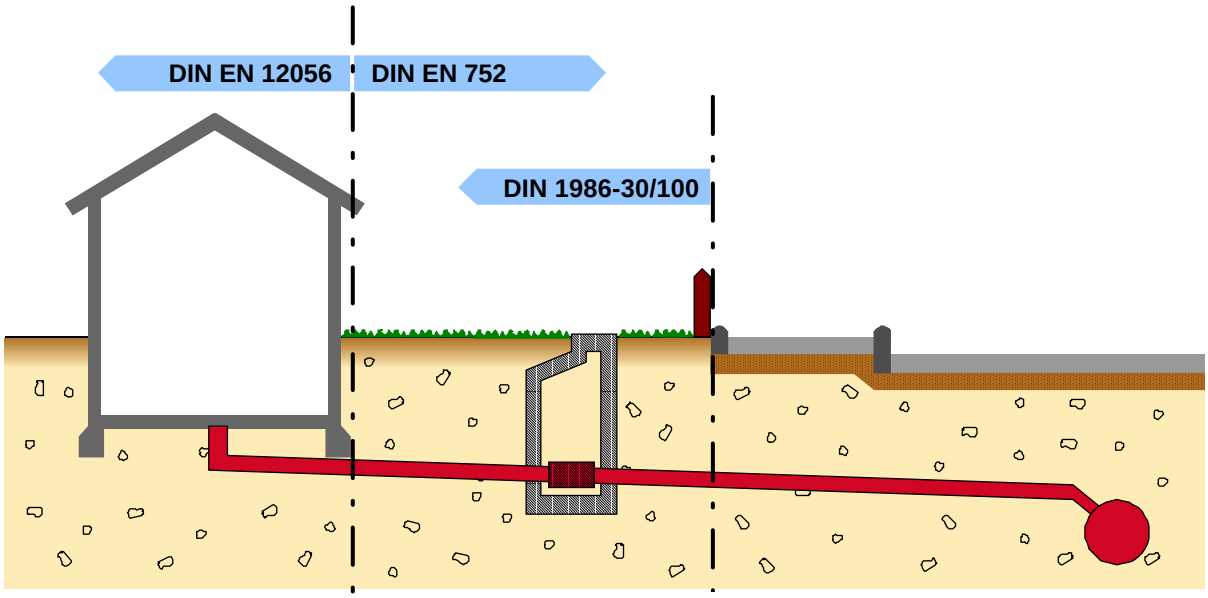



*Abb. 3: Anwendungsbereiche der Normen für die Grundstücksentwässerung*



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

In Tabelle 1 sind die wesentlichen Inhalte der technischen Normen der Grundstücksentwässerung zusammengefasst.

*Tabelle 1: Normen der Grundstücksentwässerung*

| Technische Norm | Titel |
|---|---|
| DIN EN 752 - 2 [14] | Allgemeine Anforderungen an Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden |
| DIN EN 12056 [11] | Allgemeine und Ausführungsanforderungen für Planung und Bemessung von Schwerkraftanlagen innerhalb von Gebäuden |
| DIN 1986 - 100 [13] | Allgemeine Anforderungen für Entwässerungsanlagen von Gebäuden und Grundstücken |
| DIN 1986 - 30 [13] | Maßnahmen zur Instandhaltung von Entwässerungsanlagen nach DIN 1986 - 100 |



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

## 2.3 Instandhaltung

Aufgrund der komplexen Leitungsnetze, der geringen Leitungsdurchmesser und den eingeschränkten Zugangsmöglichkeiten sind dem Einsatz der im Hauptkanal gängigen Inspektions- und Sanierungstechnik im Bereich der Grundstücksentwässerung Grenzen gesetzt.

### 2.3.1 Reinigung

Die Beseitigung von Verschmutzungen, Ablagerungen und Verfestigungen in Anschluss- und Grundleitungen erfolgt i.d.R. im Hochdruckspülverfahren. Im allgemeinen wird die Reinigungsdüse vom Hauptkanal oder von einem Revisionsschacht aus in Richtung des Gebäudes eingesetzt, so dass in Fließrichtung des Abwassers gespült werden kann. Ein Spüleinsatz entgegen der Fließrichtung des Abwassers (z.B. über Revisionsklappen an Fallleitungen im Gebäude) ist prinzipiell möglich, allerdings mit einer hohen Rückstaugefahr verbunden. Oftmals ist eine Reinigung von seitlich abzweigenden Leitungen nur mit einer Spiralmaschine möglich, durch deren Einsatz Schäden und somit Undichtigkeiten an zuvor intakten Leitungen verursacht oder bestehende Schäden vergrößert werden können. Für die Beseitigung von Ablagerungen in der Hauptleitungsstrecke können auch Fräsroboter eingesetzt werden.

*Abb. 4: Reinigungsdüsen [15]*

*Abb. 5: Fräsroboter [16]*

*Abb. 6: Spiralmaschine mit Kettenaufsatz*

### 2.3.2 TV-Inspektion

Die optische Inspektion des Leitungsnetzes bildet in der Praxis meist die Grundlage für die Sanierungsplanung. Mittels optischer Inspektion ist es i.d.R. möglich, den funktionalen Zustand der Leitungen zu beurteilen. Häufig ist eine vorherige Reinigung der Leitungen notwendig. Auf der Basis der optischen Inspektion können dann entsprechende Sanierungsverfahren ausgewählt werden. Im Vorfeld einer Dichtheitsprüfung mit Luft oder Wasser empfiehlt sich eine optische Aufnahme des Leitungsnetzes, um die Randbedingungen zu erfassen (z.B. Netzlänge, Anschlusssituation etc.). Für diese Informationen sind gereinigte Leitungen keine grundsätzliche Voraussetzung. In der Praxis werden i.d.R. Schiebekameras, Kameras auf Fahrwagen und Satellitenkameras eingesetzt.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

### Schiebekameras

Schiebekameras sind vor allem für den Einsatz in Leitungen mit geringem Durchmesser konzipiert. Mit einigen Modellen ist selbst eine Inspektion in Leitungen DN 40, z.B. vom Ablauf eines Waschbeckens aus, möglich. Die Kameras werden bei der Inspektion mittels flexiblen Stangen von Hand vorgeschoben. Starre (axiale) sowie dreh- und schwenkbare Kameraköpfe sind erhältlich. Letztere werden allerdings aufgrund der Beschädigungsgefahr bei händischem Vorschub kaum eingesetzt.

*Abb. 7: v.l. Kamera mit Röhrenaal, Kamera mit Schiebestangen, Schwenkkopf (oben) und Axialkopf (unten), Bilder ganz rechts: [17]*

### Kameras auf Fahrwagen

Bei dieser Technik wird die Kamera nicht per Hand, sondern mittels eines ferngesteuerten Fahrwagens durch die Leitungen bewegt. Dazu wird der Kamerakopf auf das vordere Ende eines Fahrwagens geschraubt oder gesteckt. Als Kameraköpfe werden oftmals dieselben Modelle wie bei der Schiebetechnik verwendet.

*Abb. 8: Fahrwagen mit Schwenkkopfkamera (links) und Axialkopfkamera (rechts), Bild rechts: [17]*



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

**Satellitenkameras**

Satellitenkameras ergänzen die Kameras auf Fahrwagen um einen zusätzlichen Kamerakopf, der in seitliche Abzweige abgelenkt und durch einen Antriebsmechanismus, der auf dem Kamerawagen installiert ist, weiter vorgeschoben werden kann.

*Abb. 9: Satellitenkamera [18]*

Nach Durchführung einer optischen Inspektion kann eine Dichtheitsprüfung mit Luft oder Wasser überflüssig werden, z.B. wenn bereits starke Schäden, Leckagen oder Grundwasserinfiltrationen festgestellt werden. In diesen Fällen ist grundsätzlich von der Undichtigkeit der betrachteten Leitungsbereiche auszugehen. Eine Untersuchung zu Zeiten hoher Grundwasserstände bzw. dem vermehrten Auftreten von Schichtenwasser bietet sich an.

Wird der bauliche und funktionelle Zustand einer Leitung aufgrund der optischen Inspektion als gut beurteilt und sind ohne Weiteres keine Undichtigkeiten zu erkennen, kann das Ex- bzw. Infiltrationspotential letztendlich nur auf Basis einer Dichtheitsprüfung mit Luft oder Wasser bewertet werden.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

### 2.3.3 Dichtheitsprüfung

Unabhängig von den Forderungen des §45 BauO NRW und des Wasserrechts sind durch die für Entwässerungsanlagen von Gebäuden und Grundstücken geltende DIN 1986, Teil 30: 2003-02 [19] Fristen und Intervalle für durchzuführende Inspektions- und Dichtheitsprüfungsmaßnahmen vorgegeben. Es wird unterschieden zwischen häuslichem Abwasser (vgl. Tabelle 2) und industriellem oder gewerblichem Abwasser (vgl. Tabelle 3).

*Tabelle 2: Anforderungen an Dichtheitsprüfungen von Grundleitungen, die häusliches Abwasser ableiten (nach [19])*

| Prüfung durch: | Anlass | Prüfzeitraum |
|---|---|---|
| TV- Inspektion | Umbauarbeiten, die weniger als 50% der Entwässerungsanlage betreffen | **im Zuge der Baumaßnahme** |
| | Erstprüfung | **bis Ende 2015** |
| | Wiederkehrende Prüfung | **alle 20 Jahre** |
| | Wiederkehrende Prüfung in Wasserschutzgebieten der Schutzzone II | **Jährlich** |
| | Wiederkehrende Prüfung in Wasserschutzgebieten der Schutzzone III | **alle 5 Jahre** |
| Druckprüfung | Wesentliche bauliche Veränderungen und Erweiterungen | **im Zuge der Baumaßnahme** |
| | Umbauten, die mehr als 50 % der Entwässerungsanlage betreffen | **im Zuge der Baumaßnahme** |
| | Wiederkehrende Prüfung in Wasserschutzgebieten der Schutzzone II | **alle 5 Jahre** |

*Tabelle 3: Anforderungen an Dichtheitsprüfungen von Grundleitungen, die industrielles oder gewerbliches Abwasser ableiten (nach [19])*

| Prüfung durch: | Anlass | Prüfzeitraum |
|---|---|---|
| TV-Inspektion | Wiederkehrende Prüfung in Wasserschutzgebieten der Schutzzone II | **jährlich** |
| | Wiederkehrende Prüfung in Wasserschutzgebieten der Schutzzone III | **alle 5 Jahre** |



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

*Tabelle 3 (Fortsetzung): Anforderungen an Dichtheitsprüfungen von Grundleitungen, die industrielles oder gewerbliches Abwasser ableiten (nach [19])*

| Prüfung durch: | Anlass | Prüfzeitraum |
|---|---|---|
| Druckprüfung | Bauliche Veränderungen und Erweiterungen, auch wenn nur Teilstrecken betroffen sind | **im Zuge der Baumaßnahme** |
| | Erstprüfung von Leitungen vor Abwasserbehandlungsanlagen | **umgehend** |
| | Erstprüfung von Leitungen nach Abwasserbehandlungsanlagen | **bis 2004** |
| | Wiederkehrende Prüfung von Leitungen vor Abwasserbehandlungsanlagen | **alle 5 Jahre** |
| | Wiederkehrende Prüfung von Leitungen nach Abwasserbehandlungsanlagen | **alle 15 Jahre** |
| | Wiederkehrende Prüfung in Wasserschutzgebieten der Schutzzone II | **alle 5 Jahre** |
| | Wiederkehrende Prüfung in Wasserschutzgebieten der Schutzzone III für Leitungen vor Abwasserbehandlungsanlagen | **alle 5 Jahre** |
| | Wiederkehrende Prüfung in Wasserschutzgebieten der Schutzzone III für Leitungen vor Abwasserbehandlungsanlagen | **Abstimmung mit Überwachungsbehörde** |

In der DIN 1986, Teil 30: 1995-01 [20] bzw. der aktuellen Fassung als DIN 1986, Teil 30: 2003-02 [19] sind Prüfmethoden zur Überprüfung der Dichtheit von Leitungen der Grundstücksentwässerung aufgeführt bzw. werden Verweise auf weitere Regelwerke gegeben. Die Verwaltungsvorschrift zu §45 BauO NW verweist bezüglich der anzuwendenden Prüfmethoden derzeit noch auf die alte Fassung aus dem Jahr 1995. Folgende Methoden sind demnach, abhängig von der Art des Abwassers bzw. der Lage der Leitungen innerhalb oder außerhalb von Wasserschutzgebieten, für die Überprüfung der Dichtheit von privaten Entwässerungsleitungen zulässig:

- Prüfung durch TV-Inspektion (nach DIN 1986, Teil 30)
- Wasser- und Luftprüfungen (Druckprüfungen)
  - Wasserfüllstandsprüfung (nach DIN 1986, Teil 30)
  - Wasserdruckprüfung (nach DIN EN 1610 [21] und ATV M143, Teil 6 [22])
  - Luftdruckprüfung (nach DIN EN 1610 und ATV M143, Teil 6)



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

In der neuen Fassung der DIN 1986, Teil 30 aus dem Jahr 2003 sind u.a. die Anforderungen an eine Wasserfüllstandsprüfung hinsichtlich des Prüfdrucks und der zulässigen Wasserzugabemenge neu definiert. Bislang ist allerdings offen, inwieweit die neue Fassung der DIN 1986, Teil 30 als Grundlage für die Ausstellung von Dichtheitsbescheinigungen gemäß §45 BauO NW heran gezogen werden kann. In Tabelle 4 sind daher die Prüfanforderungen für die Wasserfüllstandsprüfung nach beiden Fassungen dargestellt.

**Prüfung durch TV- Inspektion (nach DIN 1986, Teil 30: 1995-01)**

Gemäß dem Kommentar zur DIN 1986, Teil 30: 1995-01 [23] ist eine Leitung nach Auswertung der TV- Inspektion als dicht zu bewerten, wenn

- kein Grundwassereinbruch vorliegt und
- keine statischen Mängel nach der Schadensbewertung vorliegen (Riss- und Scherbenbildungen, Einbrüche und relevante Muffenversätze dürfen nicht vorhanden sein) und
- keine hydraulischen Mängel nach der Schadensbewertung vorliegen (Rohrleitungen müssen frei von Abflusshindernissen, Wurzeleinwüchsen und Verformungen sein).

**Wasser- und Luftprüfungen (Druckprüfungen)**

Sowohl bei der Dichtheitsprüfung mit Wasser als auch mit Luft werden verschiedene Verfahren zur Auswahl gestellt (Wasser 3x / Luft 2x). Unterschieden werden kann hier zwischen Prüfungen, bei denen ein bestimmter Druck aufzubauen und zu halten ist (Druckprüfungen), und der Wasserfüllstandsprüfung nach DIN 1986 Teil 30, bei der abhängig von den jeweiligen Randbedingungen der einzelnen Gebäude nur der maximal mögliche Betriebsdruck aufgebracht wird. In den Tabellen 4 und 5 wird ein Überblick über die verschiedenen Prüfverfahren mit den jeweiligen Prüfkriterien gegeben.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

*Tabelle 4: : Dichtheitsprüfung mit Wasser, Vergleich der Prüfkriterien nach DIN EN 1610, DIN 1986 und ATV M143, Teil 6*

| | **Dichtheitsprüfung mit Wasser / Prüfverfahren nach:** | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **DIN EN 1610 [21]** | **DIN 1986 Teil 30** | | **ATV M143 Teil 6 [22]** |
| | | **Fassung 1995 [20]** | **Fassung 2003 [19]** | |
| Vorgehen | Der Prüfabschnitt wird bis zum Geländeniveau gefüllt.<br>Während der Prüfzeit ist der Wasserstand mit einer maximalen Abweichung von 0,01 bar durch Wasserzugabe aufrecht zu halten.<br>Die Menge des nachgefüllten Wassers und der Prüfdruck sind zu messen und aufzuzeichnen. | Wie **DIN EN 1610,** der Prüfabschnitt wird aber bis zur Oberkante des tiefsten Entwässerungsgegenstandes oder bis zur Rückstauebene gefüllt. | Wie **DIN EN 1610**, der Prüfabschnitt wird jedoch bis 0,50 m über Rohrscheitel befüllt. Falls dies nicht möglich ist, kann die Leitung bis zur Oberkante des tiefsten Entwässerungsgegenstandes bzw. bis zur Unterkannte der Reinigungsöffnung in der Fallleitung befüllt werden. | Der Prüfabschnitt wird gereinigt, vor allem an Stellen, an denen Absperrelemente plaziert werden.<br>Der Prüfabschnitt wird vom Tiefpunkt aus befüllt, die Wasserbefüllung und das Aufbringen des Prüfdruckes erfolgt über einen Freispiegelbehälter.<br>Die Positionierung der Absperrelemente wird bei abschnittsweiser Prüfung durch eine TV-Kamera überwacht. |
| Prüfzeit | **30 min** (+/- 1 min),<br>**1h Vorfüllzeit** (falls erforderlich) | **15 min**<br>**keine Vorfüllzeit** gefordert | **15 min**<br>**keine Vorfüllzeit** gefordert | **15 min**<br>**keine Vorfüllzeit** gefordert |
| Prüfdruck | Ergibt sich aus der **Füllung** des Prüfabschnittes bis zum Geländeniveau<br>**Minimum 0,1 bar**<br>**Maximum 0,5 bar** | **Betriebsdruck** (einfacher, tatsächlich möglicher); Ergibt sich aus der **Füllung bis zur Oberkante** des tiefsten Entwässerungsgegenstandes oder bis zur Unterkante der Reinigungsöffnung in der Fallleitung | Wenn möglich **0,05 bar über Rohrscheitel**, **ansonsten** einfacher, tatsächlich **möglicher Betriebsdruck** (siehe alte Fassung) | **Minimum 0,05 bar**<br>**Maximum 0,5 bar**<br>(Bei anstehendem GW Erhöhung des Prüfdruckes um 0,1 bar pro Meter GW über dem Rohrscheitel, maximale Erhöhung um 0,2 bar) |
| Zul. Wasserzugabe | **0,15 l/m²** für Rohrleitungen<br>**0,20 l/m²** für Rohrleitungen einschließlich Schächte<br>**0,40 l/m²** für Schächte und Inspektionsöffnungen | **0,10 l/m²** | **0,20 l/m²** | **0,2 l/m²** |



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

*Tabelle 5: Dichtheitsprüfung mit Luft, Vergleich der Prüfkriterien nach DIN EN 1610 und ATV M143, Teil 6*

| | **Dichtheitsprüfung mit Luft / Prüfverfahren nach:** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **DIN EN 1610 [21]** | | | | **ATV M143 Teil 6 [22]** | | |
| Ausführung | Leitungen sind mit geeigneten luftdichten Verschlüssen abzudichten.<br>Ein Anfangsdruck (Prüfdruck + 10%) ist auf die Leitung zu bringen und die Beruhigungszeit abzuwarten.<br>Während der Prüfzeit darf der Druck um einen bestimmten Wert, abh. vom gewählten Verfahren abnehmen. | | | | Wie **DIN EN 1610.** | | |
| | **Verfahren** | | | | **Durchmesser der Leitung** | | |
| | LA | LB | LC | LD | DN 100 | DN 200 | DN 300 |
| Beruhigungs-zeit | 5 min | | | | 1 min | 2 min | 3 min |
| Prüfzeit | 5 min | 4 min | 3 min | 1,5 min | 1 min | 2 min | 3 min |
| Prüfdruck | 10 mbar | 50 mbar | 100 mbar | 200 mbar | 100 mbar (bzw. –100 mbar) | | |
| Zul. Druck-abfall | 2,5 mbar | 10 mbar | 15 mbar | 15 mbar | 15 mbar (Überdruck)<br>12 mbar (Unterdruck) | | |



*© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH*

Um die Leitungen bei der Dichtheitsprüfung mit Luft oder Wasser abzusperren, werden Absperrelemente wie Blasen und Scheiben oder Stopfen verwendet.

**Blasen** sind ballartige oder zylindrische Gummielemente, die mit Luft befüllt werden können. Durchgangsblasen besitzen einen oder mehrere Durchlässe zum Prüfraum. Es wird eine unterschiedliche Zahl von Durchlässen für verschiedene Anwendungsfälle, z.B. für die Befüllung oder Entlüftung des Prüfraumes, benötigt.

*Abb. 10: Zylindrische Absperr- und Durchgangsblasen*

**Scheiben und Stopfen** sind relativ flache kreisförmige Scheiben aus einem Metall- oder Kunststoffkörper mit gummiartigen Dichtungselementen. Die Gummidichtungen werden pneumatisch aufgepumpt oder durch Zusammenschrauben des Gehäuses nach außen ans Rohr gedrückt. Gegenüber den Blasen besitzen sie eine geringe Abdichtungsfläche. Sie sind ebenso wie Blasen als reine Absperrelemente oder mit Durchgang erhältlich. Bei Dichtheitsprüfungen an Hausanschluss- oder Grundleitungen werden sie kaum eingesetzt.

*Abb. 11: mechanischer Absperrstopfen (links), pneumatische Absperrscheiben (rechts) [24]*



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

**Prüfsysteme**

Für den Anwendungsfall der abschnittsweisen Prüfung werden spezielle Prüfsysteme angeboten. Bei diesen Prüfsystemen werden mehrere Absperrelemente (meist Blasen) in Kombinationen eingesetzt, so dass ein definierter Prüfraum abgesperrt werden kann.

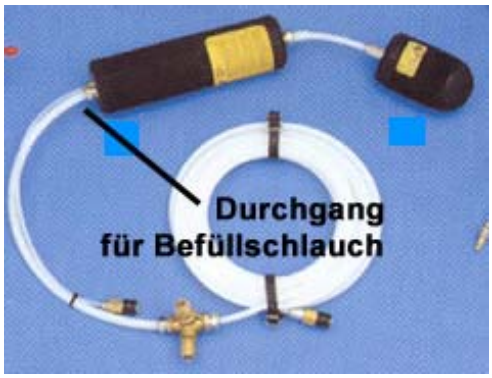



*Abb. 12: Prüfsystem für Luftdruckprüfung [25]*

1-Befülleinrichtung für die hintere Blase

2–Befüll- und Schubschlauch für die vordere Blase

3–Wasserbefüllung

4–Entlüftung bzw. Steigschlauch

*Abb. 13: Prüfsystem für Wasserprüfung [25]*



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

### 2.3.4 Sanierung

Aufgrund der vielfältigen baulichen Randbedingungen und Schadensbilder wie undichte Muffen, Wurzeleinwuchs, Lageabweichungen, Inkrustrationen, Risse und Scherbenbildung wurden sehr unterschiedliche Sanierungs- und Reparaturverfahren entwickelt. Im wesentlichen stehen neben der klassischen Sanierung in offener Bauweise für die Sanierung von Hausanschlussleitungen folgende Verfahrensgruppen zur Auswahl:

- Injektionsverfahren
- Roboterverfahren
- Kurzlinerverfahren
- Rohrstrangverfahren
- Schlauchliningverfahren
- Berstverfahren
- Flutungsverfahren
- Abhängen der Leitungen

**Injektionsverfahren**

Dieses Verfahren kombiniert die Dichtheitsprüfung einer Einzelmuffe (mindestens DN 150) oder eines Rohres (DN 100) mit der im Schadensfall anstehenden Sanierung. Dazu wird ein Injektionspacker, welcher aus zwei pneumatischen Absperrelementen mit zentrisch dazwischen liegender Injektionskammer besteht, unter Beobachtung durch eine TV-Kamera so an der Schadstelle positioniert, dass der abgesperrte Raum die Rohrverbindung bzw. die Schadensstelle umfasst. Wird durch eine Dichtheitsprüfung ein Schaden bestätigt, wird das Injektionsgut über einen Druckschlauch in die Hohlräume der Schadstelle verpresst und härtet darin aus. Die Sanierungsqualität kann wiederum mit Hilfe einer Dichtheitsprüfung überprüft werden.

**Roboterverfahren**

Ab einem Durchmesser von DN 100 sind diese Verfahren grundsätzlich einsetzbar. Ihr Leistungsspektrum ist jedoch gegenüber dem Einsatz im Hauptkanal begrenzt. Die Hauptaufgabe stellt das Abfräsen von Ablagerungen und Hindernissen dar, als Voraussetzung für den Einsatz weiterführender Sanierungsverfahren. Auch dienen sie den Nacharbeiten beim Schlauchlining oder Gewebelining, z. B. zum nachträglichen Öffnen von Abzweigen. Der Einsatzbereich bei der Sanierung von Hausanschlussstutzen ist ungleich größer, da hier unterschiedliche Leistungen eines Roboters wie Injektionsabdichtungen und Ausfräsungen mit dem gleichem Gerät angeboten werden können.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

### Kurzlinerverfahren

Der Grundgedanke dieses Verfahren beruht darauf, einen mit Kunstharz getränkten Gewebe- oder Laminatträger durch pneumatischen Druck formschlüssig an der Schadstelle zu installieren und dort aushärten zu lassen. Der pneumatische Druck wird durch einen Packer, um den die härtbare Formmasse gewickelt ist, aufgebaut. Die Aushärtung im Kanal erfolgt entweder kaltchemisch oder mit thermischer Unterstützung. Aus technischer Sicht ist die Anwendung ab DN 100 möglich.

### Rohrstrangverfahren

Beim Rohrstranglining wird ein PE-HD-Rohrstrang oberirdisch hergestellt oder in der erforderlichen Länge geliefert und in den Kanal eingezogen. Die Rohre weisen i.d.R. eine glatte Innenoberfläche und z.T. eine gerippte Außenwand auf. Die statischen Anforderungen werden durch die Querrippen unterstützt und die Bogengängigkeit durch die hohe Längs-Flexibilität des Rohres gewährleistet. Der Ringraum wird nach dem Einziehen in die Leitung verdämmt. Dieses Verfahren wird erst ab einem Durchmesser von DN 125 eingesetzt, da eine deutliche Reduzierung des Querschnitts entsteht.

### Schlauchliningverfahren

Beim Schlauchlining (nach [26] auch Schlauch-Lining) wird ein passend konfektionierter Schlauch (Gewebeträger) mit Kunstharz getränkt und über einen geöffneten Schacht in den Kanal eingezogen.

Die Aushärtung erfolgt kalt, mit warmem Wasser, mit Heißdampf oder mittels UV-Licht. Das Ergebnis dieser Technik soll ein weitgehend formschlüssiger Liner sein, der je nach Material besondere chemische und physikalische Eigenschaften aufweist. Je nach Beschaffenheit lassen sich auch Bögen bis zu 90° im Hausanschlussbereich sanieren. Die Mindestnennweite liegt je nach System bei DN 80 bis DN 150.

### Berstverfahren

Die Berstmaschine zertrümmert die defekte spröde Altleitung (z. B. Grauguss, Beton, Steinzeug) und verdrängt die Scherben radial in das umgebende Erdreich. Dabei kann das Profil auch für das neue Rohr aufgeweitet werden. Eine gute Verdrängbarkeit des Bodens um das Altrohr erlaubt es bei Bedarf, das neue Rohr um eine oder evtl. zwei Nennweiten größer zu dimensionieren. Das größere Neurohr aus PE oder PVC kann ein Kurzrohr oder Langrohr sein und wird von der Maschine in einem oder zwei Arbeitsgängen mit eingezogen.

### Flutungsverfahren

Beim Flutungsverfahren wird der Kanal abgesperrt und in zwei zeitlich getrennten Phasen zwei Reagenzien auf Wasserglasbasis eingefüllt. Diese treten nacheinander durch Leckagen ins Erdreich, fluten die gesamte Kanaltrasse und härten beim Aufeinandertreffen im Erdreich



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

zu einem Silikatgel aus. Die nötige Materialmenge und der damit verbundene Kostenaufwand lässt sich bisher jedoch i.d.R. nur selten zuverlässig abschätzen.

**Abhängen der Leitungen**

Im Bereich der Grundleitungen ist die oberirdische Neuverlegung der Leitungen i.d.R. die dauerhafteste und kostengünstigste Lösung. Im Idealfall werden alle Leitungen, die in oder unterhalb der Bodenplatte liegen, aufgegeben, und im Keller an den Wänden bzw. unter der Decke neu verlegt.

Umfassendere Informationen über die Einsetzbarkeit der dargestellten Sanierungsverfahren enthält [27].

**Verfahrensauswahl**

Die Eignung der verschiedenen grabenlosen Verfahren hängt neben den baulichen Randbedingungen wesentlich von den Schäden im Leitungsnetz ab. In Tabelle 6 sind Verfahrensempfehlungen des Bundesamtes für Bauwesen und Raumordnung in Abhängigkeit der Schadenssituation dargestellt [28].



*© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH*

*Tabelle 6: Eignung grabenloser Sanierungsverfahren für Defekte in Hausanschluss- und Grundleitungen [28]*

**Eignung grabenloser Sanierungsverfahren für Defekte in Hausanschluss- und Grundleitungen**

| Lösung / Problem | Injektionsverfahren (Gel) | Injektionsverfahren (Mörtel) | Roboterverfahren | Partielle Auskleidung | Spiralrohrrelining | Schlauchlining | Flutungsverfahren |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wurzeleinwuchs | ungeeignet | geeignet | begrenzt geeignet | geeignet | geeignet | geeignet | ungeeignet |
| Exfiltration | geeignet | geeignet | im Stutzenbereich geeignet | geeignet | geeignet | geeignet | geeignet |
| Infiltration | geeignet | geeignet | im Stutzenbereich geeignet | geeignet | geeignet | geeignet | geeignet |
| Statik reduziert | ungeeignet | je nach Defekt begr. geeignet | ungeeignet [2] | geeignet | geeignet | begrenzt geeignet | ungeeignet |
| Undichte Muffe | begrenzt geeignet [3] | ungeeignet | ungeeignet [2] | geeignet | geeignet | geeignet | geeignet |
| Muffenversatz | ungeeignet | ungeeignet | ungeeignet [2] | begrenzt geeignet [1] | begrenzt geeignet [1] | begrenzt geeignet [1] | begrenzt geeignet [1] |
| Lageabweichg | ungeeignet | ungeeignet | ungeeignet [2] | begrenzt geeignet [1] | begrenzt geeignet [1] | begrenzt geeignet [1] | begrenzt geeignet [1] |
| Korrosion | ungeeignet | ungeeignet | ungeeignet [2] | geeignet | geeignet | geeignet | ungeeignet |
| Rundumriss | teilw. geeignet | Einzelne Verf. geeignet | ungeeignet [2] | geeignet | geeignet | geeignet | begrenzt geeignet |
| Längsriss | ungeeignet | ungeeignet | ungeeignet | ungeeignet | geeignet | geeignet | begrenzt geeignet |
| Scherben | ungeeignet | einzelne Verf. geeignet | ungeeignet [2] | geeignet | geeignet | geeignet | ungeeignet |
| Deformation | ungeeignet | ungeeignet | ungeeignet | begrenzt geeignet [1] | begrenzt geeignet [1] | begrenzt geeignet [1] | begrenzt geeignet [1] |
| Einsturz | ungeeignet: Erneuerung! | ungeeignet: Erneuerung! | ungeeignet: Erneuerung! | ungeeignet: Erneuerung! | ungeeignet: Erneuerung! | ungeeignet: Erneuerung! | ungeeignet: Erneuerung! |
| Stutzen undicht | begrenzt geeignet | geeignet | geeignet | geeignet | ungeeignet | Einzelne Verf. geeignet | geeignet |
| Stutzen hinterläufig | ungeeignet | geeignet | geeignet | begrenzt geeignet | ungeeignet | Einzelne Verf. begr. geeignet | begrenzt geeignet |

1 der eigentliche Schaden wird nicht behoben; Sanierung zielt allein auf Dichtheit
2 weil derzeit keine bogengängigen Systeme für Hausanschlussnennweiten verfügbar
3 nur ein bogengängiges Packersystem auf dem Markt verfügbar; Gelinjektion wird im Hausanschluss deshalb nur selten eingesetzt

Die o.a. Tabelle gilt nur für den Einzelschaden. Häufungen und Kombinationen bleiben hierbei unberücksichtigt.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

# 3 Darstellung der Situation der Stadt Rheine

## 3.1 Allgemeine Angaben zur Stadt Rheine

Die Stadt Rheine ist eine mittelgroße (76.400 Einwohner), dem Kreis Steinfurt angehörende Stadt im Norden von Nordrhein-Westfalen (siehe Abb. 14). Das Stadtbild ist geprägt durch eine lockerer Bebauung, speziell außerhalb des Stadtzentrums finden sich vorrangig einzeln stehende Gebäude für jeweils wenige Wohnparteien.

*Abb. 14: Lage der Stadt Rheine in Nordrhein-Westfalen*

*Abb. 15: Historischer Stadtkern von Rheine*

Durch die Stadt Rheine fließt die Ems. Die Grundwasserstände liegen dementsprechend hoch.

Das Kanalnetz erstreckt sich insgesamt über eine Länge von 470 km, davon sind 237 km im Mischsystem und ca. 236 km im Trennsystem ausgeführt. Alle Trennsystem-Kanalisationen liegen in den Rand- und Neubaugebieten.

In der Entwässerungssatzung der Stadt Rheine [29] ist festgelegt, dass der Teil der Hausanschlussleitung, der vom Hauptkanal bis zur Grundstücksgrenze führt, bei Freigefällekanälen zur öffentlichen Abwasseranlage gehört. Erst ab der Grundstücksgrenze ist die Hausanschlussleitung danach Privateigentum der Grundstückseigentümer.

Die bauaufsichtlichen Pflichten hinsichtlich der Umsetzung des §45 BauO NW [2] werden in Rheine im Einvernehmen mit der Bauaufsichtsbehörde der Stadt Rheine von den Mitarbeitern der Stadtentwässerung wahrgenommen. [30]



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

## 3.2 Konzept zur Sanierung der öffentlichen Kanalisation

Derzeit wird für die Stadt Rheine vom Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft der RWTH Aachen (FiW) ein Verfahren zur „wirtschaftlich und technisch optimierten Umsetzung von Sanierungsstrategien von Kanalisationen in Form eines qualifizierten Bauprogramms“ [31] entwickelt. Als Ergebnis soll ein Verfahren entstehen, das die effiziente Planung und Durchführung von Sanierungsmaßnahmen an öffentlichen Kanalisationen unterstützt. Speziell soll die derzeit noch vorhandene Lücke, die zwischen der Haushaltsplanung und der konkreten Sanierungsplanung für die Einzelhaltung existiert, durch eine angepasste Gebietsfindung und Baulosbildung geschlossen werden.

Im Abschlussbericht des Vorhabens wird die Einbeziehung der Sanierung von privaten Grundstückleitungen in das öffentliche Konzept diskutiert und bewertet. Der Abschlussbericht wird voraussichtlich im Sommer 2004 vorliegen.

## 3.3 Untersuchungsgebiet Altenrheine

Das Gebiet, in dem die Kooperationsmaßnahmen im Rahmen des vorliegenden Vorhabens exemplarisch durchgeführt werden, liegt im Stadtteil Altenrheine. Dieser Stadtteil befindet sich im Nordosten der Stadt Rheine, in der Nähe des Dortmund-Ems-Kanals (siehe Abb. 16).

Der Stadtteil Altenrheine ist ein reines Wohngebiet, in dem sich - bis auf wenige Ausnahmen - nur freistehende Einfamilienhäuser finden. Im Zuge von intensiven Neubauaktivitäten sind in den letzten fünf Jahren viele junge Familien mit Kindern in diesen Stadtteil gezogen.

*Abb. 16: Lage des Stadtteils Altenrheine, aus [32]*

*Abb. 17: Blick in den Stadtteil Altenrheine*

Speziell im Einzugsgebiet der Pumpstation „Am Moosgraben“ (vgl. Abb. 18) wurde ein erhöhter Fremdwasseranteil festgestellt. In diesem Einzugsgebiet sind 300 Hausgrundstücke an



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

insgesamt 9 km Schmutzwasser- und 8 km Regenwasserkanal angeschlossen. Als Vorfluter für die Regenwasserableitung wird der Dortmund-Ems-Kanal genutzt. Nach einer niederschlagsreichen Phase im Oktober 1998 wurde das Fremdwasserproblem auffällig, als die Schmutzwasser-Pumpstation massiv überlastet war und sich ein Rückstau im Schmutzwasserkanal bildete [33]. In der Folge kam es zu Wasseraustritten in den anliegenden Kellern und Vorwürfen der Bürger gegenüber der Stadtentwässserung Rheine. Die Überlastung des Regen- bzw. Schmutzwasserkanals resultiert nach Angaben der Stadt aus den starken Zuflüssen von Grundwasser, wie aus der städtischen Auswertung von Abflussganglinien hervor geht [34]. Der Grundwasserspiegel liegt in Altenrheine sehr hoch und schwankt in Abhängigkeit der Niederschläge sehr stark. Bei der Erstellung eines Bodengutachtens zur Ermittlung der Versickerungsfähigkeit der Böden auf den Grundstücken in Altenrheine konnten im Zeitraum vom November – März 1996 Grundwasserstände bis ca. 0,1 m unterhalb des Geländeniveaus festgestellt werden [35]. An einigen Stellen tritt das Grundwasser im Frühjahr auch an die Oberfläche; so bilden sich vereinzelt Pfützen auf den Feldern.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

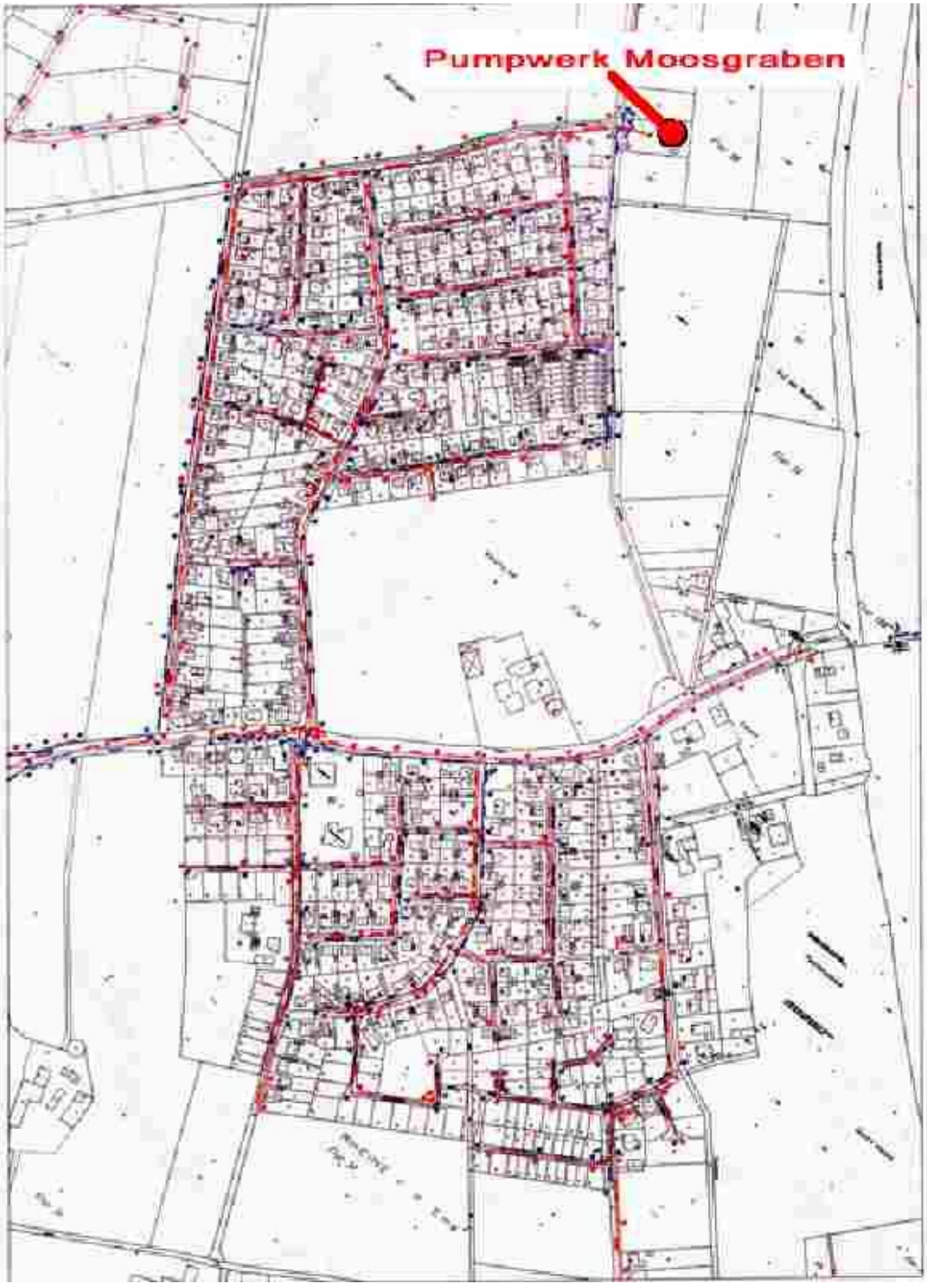



*Abb. 18: Entwässerungsplan des Einzugsgebiets „Am Moosgraben“ in Altenrheine*



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

# 4 Planung der Maßnahmen

Im Ortsteil Altenrheine wurden durch die Stadt Rheine zunächst mehrere Maßnahmen im öffentlichen Bereich durchgeführt, um eine Überlastung der Kanäle zu verhindern:

- Ein Regenwasserkanal wurde von DN 300 auf DN 400 bzw. streckenweise DN 600 vergrößert.
- Die Leistung der Pumpstation „Am Moosgraben“ wurde verdoppelt (von 300 $m^3$/h auf 600 $m^3$/h).
- Ein Schachtbauwerk, in dem aufgrund der baulichen Ausführung Wasser vom Regen- in den Schmutzwasserkanal übertrat, wurde umgebaut.

Zusätzlich wurden Maßnahmen eingeleitet, um die Fremdwasserzuflüsse zu lokalisieren. Dazu wurde der Kanal mit einer TV-Kamera inspiziert. Durch diese eingrenzende TV-Inspektion konnte der Großteil der Fremdwasserzuflüsse in Altenrheine eindeutig dem privaten Leitungsbereich bzw. dem öffentlichen Teil der Hausanschlussleitungen zugeordnet werden. Eine wirksame Reduzierung der Fremdwasserabflüsse kann somit nur unter Einbeziehung der häuslichen Leitungen herbeigeführt werden.

Um zu vermeiden, dass die Bürger aus Unkenntnis der Sachlage und Misstrauen gegenüber Verwaltung und Dienstleistern auf eine Ordnungsverfügung mit der Einlage von aufschiebenden Rechtsmitteln reagieren, hat die Stadtverwaltung Rheine den Bürgern Hilfe bei der Koordination der notwendigen Maßnahmen bis hin zur Organisation der Sanierungen im privaten Bereich angeboten.

Die im Rahmen des hier dargestellten Vorhabens durchgeführten Maßnahmen in Altenrheine stellen nur den ersten Schritt dieser kommunalen Initiative dar. Die Stadtverwaltung plant unter dem Vorbehalt der Zustimmung der politischen Gremien, das grundsätzliche Vorgehen nach Abschluss des Pilotprojektes zur raschen Reduzierung von Fremdwasser aus dem privaten Bereich auf das gesamte Stadtgebiet von Rheine auszudehnen.

Der grundsätzliche Projektverlauf ist in Abb. 19 dargestellt. Die grau hinterlegten Maßnahmen wurden durch die Stadt Rheine als vorbereitende Arbeiten durchgeführt.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

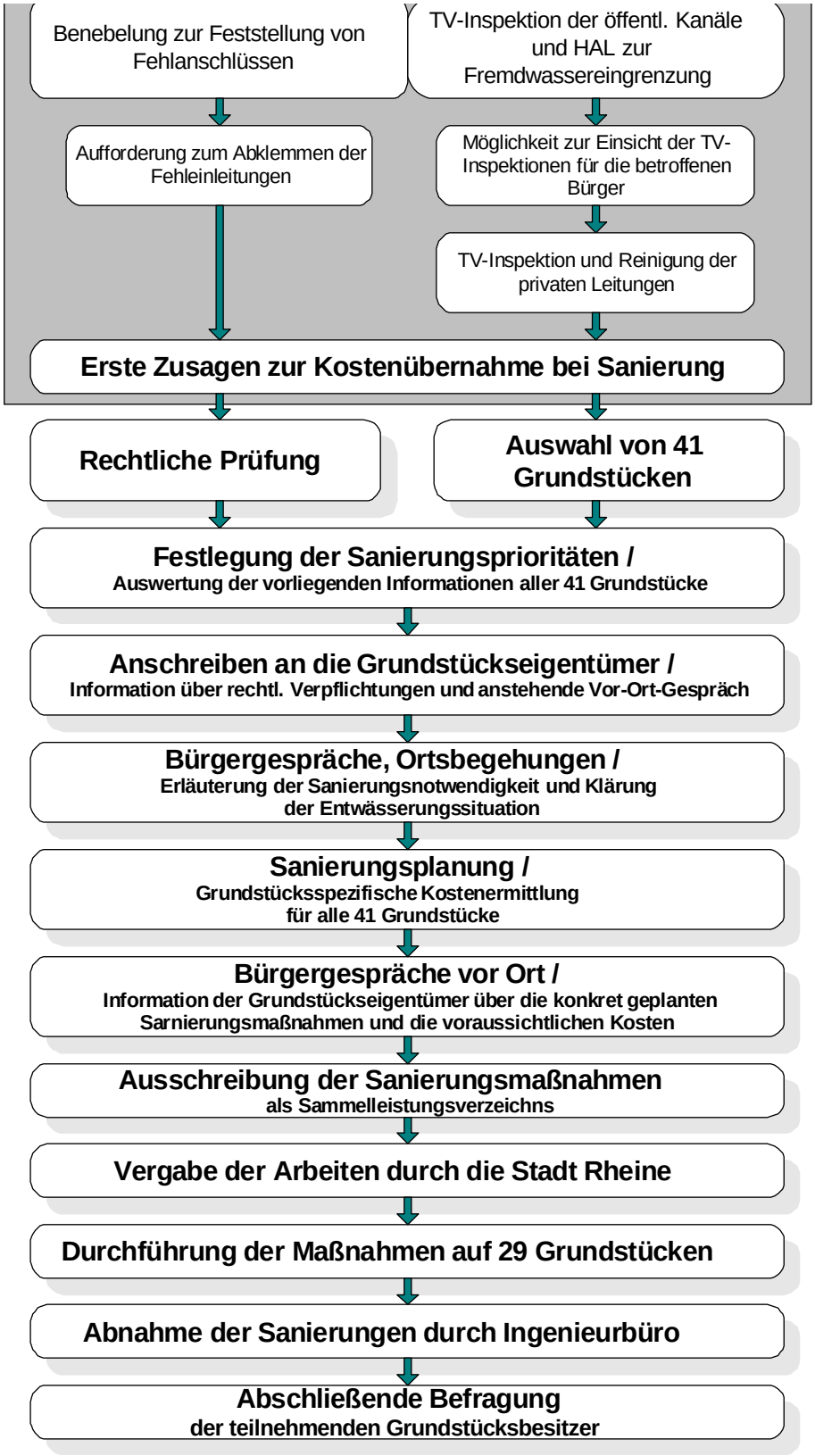



*Abb. 19: Grundsätzlicher Projektverlauf*
*(grau hinterlegt: Vorbereitende Maßnahmen der Stadt Rheine)*



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

## 4.1 Vorbereitende Maßnahmen der Stadt Rheine

Vor Beginn des durch das IKT begleiteten Pilotprojektes wurden von der Stadt Rheine bereits einige Maßnahmen mit Bezug zur privaten Grundstücksentwässerung durchgeführt. Diese Maßnahmen sind im folgenden dargestellt.

- **Benebelung zur Feststellung von Fehlanschlüssen**

Unabhängig von den Problemen an der Pumpstation „Am Moosgraben“ wurden im Sommer 1997 insgesamt 505 private Leitungssysteme benebelt, um Fehlanschlüsse festzustellen. Die Aktion wurde durch Mitarbeiter der Kanalunterhaltung Rheine durchgeführt. Bei 32 der untersuchten Grundstücke wurden Fehlanschlüsse entdeckt. Die betroffenen Grundstückseigentümer wurden angeschrieben und aufgefordert, die Missstände abzustellen. Nach einer Frist von drei Monaten wurde die Umsetzung der geforderten Maßnahmen durch Mitarbeiter der Stadtentwässerung Rheine mit einer erneuten Benebelung der Leitungen der betroffenen Grundstücke überprüft. Dabei zeigte sich, dass 30 Grundstückseigentümer die Fehlanschlüsse in der Zwischenzeit beseitigt hatten. Entweder waren die Drainageleitungen an den Regenwasserkanal angeschlossen worden oder zur Ableitung des Wassers wurden Versickerungsanlagen gebaut. In zwei Fällen waren die Fehlanschlüsse nach Ablauf der Frist noch immer vorhanden, sodass die Einleitung von Bußgeldverfahren notwendig wurde.

- **TV-Inspektion der öffentlichen Kanäle zur Fremdwassereingrenzung**

Nach der Überlastung des Pumpwerkes „Am Moosgraben“ führte die Stadt Rheine im November 1998 eine TV-Inspektion in den öffentlichen Kanälen des Einzugsgebietes des Pumpwerkes durch. Dabei konnte ein Fremdwasserzufluss aus insgesamt 163 der ca. 300 Hausanschlüsse in diesem Einzugsgebiet festgestellt werden. Im Hauptkanal selbst wurden keine Fremdwasserzutritte entdeckt.

- **Bürger-Anschreiben: Aufforderung zur Behebung der festgestellten Schäden**

Alle 163 Anwohner, deren Hausanschlüsse offensichtlich Fremdwasser abgaben, wurden von der Stadt Rheine angeschrieben und aufgefordert, den aufgrund der TV-Inspektionen festgestellten Fremwasserzutritt anzuerkennen und den Missstand abzustellen. Den Bürgern wurde zur Umsetzung der Sanierungen eine Frist von ca. sieben Monaten gegeben.

- **Beschluss des Bauausschusses**

Es zeigte sich, dass die zuerst angedachte Vorgehensweise (behördliche Fristsetzung zur Überprüfung und Sanierung) so nicht durchsetzbar war. Viele der angeschriebenen Grundstückseigentümer meldeten sich bei der Stadt Rheine und wollten weitere Informationen über



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

die Notwendigkeit der Sanierungen. Parallel war der Bauauschuss der Stadt Rheine über das Vorgehen der Verwaltung informiert worden. Hier wurde die politische Forderung gestellt, den Bürgern eine Unterstützung zu bieten.

- **Bürger-Kontakt: Einsicht der Videoaufzeichnungen im Rathaus Rheine**

Daraufhin wurde den Bürgern angeboten, sich die Ergebnisse der TV-Inspektion bei einem Termin im Rathaus anzuschauen. Zahlreiche der angeschriebenen Bürger (ca.140) nahmen das Angebot der Stadt Rheine wahr und sahen sich die Videoaufzeichnungen zusammen mit einem Mitarbeiter der Stadtentwässerung im Rathaus Rheine an. Insgesamt 118 Bürger erkannten aufgrund der Videoaufzeichnungen die Verantwortung für den Fremdwasserzulauf an und unterschrieben nach erneutem Briefverkehr eine Kostenübernahmeerklärung für eine TV-Inspektion des privaten Anschlusskanals und der Grundleitungen. Im Vorfeld war von der Stadt Rheine mit einer Fachfirma eine Kostenpauschale pro Grundstück für die Reinigung (ca. 30 € brutto pro Grundstück) und TV-Untersuchung der Hausanschlussleitungen (ca. 55 € brutto pro Grundstück für die Untersuchung vom Hauptkanal aus; ca. 65 € brutto, falls eine Kamerauntersuchung über den Revisionsschacht notwendig ist) vereinbart worden.

- **TV-Inspektion und Reinigung der privaten Leitungen**

Im März 1999 wurden die Hausanschlussleitungen aller 118 Grundstückseigentümer, die eine Kostenübernahmeerklärung abgegeben hatten, mit einer Satellitenkamera vom Hauptkanal aus untersucht. In 49 Fällen konnten die Hausanschlussleitungen nicht komplett vom Hauptkanal aus untersucht werden. Bei diesen Grundstücken wurde im Juni 1999 die Untersuchung vom Revisionsschacht aus mit einer Schiebekamera fortgesetzt. Bei 22 Grundstücken mussten die Leitungen vor der TV-Inspektion gereinigt werden.

Bei 74 der 118 Grundstückseigentümer wurden Dichtheitsbescheinigungen nach §45 BauO NW ausgestellt. Von diesen 74 hatten 24 nach der Einsicht der TV-Inspektion im Rathaus ihre Leitungen selbst sanieren bzw. ihre Drainageanschlüsse (in zehn Fällen) vom Schmutzwassernetz abklemmen lassen. Bei den restlichen 44 Grundstücken wurden Undichtigkeiten an den Leitungen und somit Sanierungsbedarf festgestellt. Eine Übersicht über die Ergebnisse der TV-Inspektion gibt Abb. 20.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

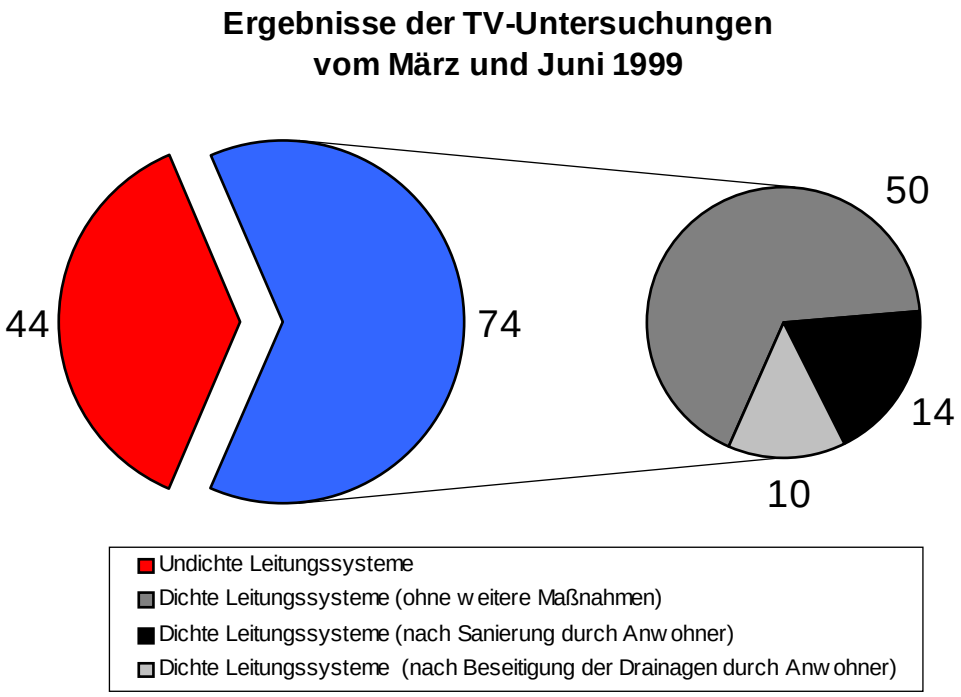



*Abb. 20: Ergebnisse der TV-Inspektionen vom März bzw. Juni 1999*

Da die meisten der Kamerabefahrungen in den mit „dicht“ beurteilten Leitungen bei niedrigen Grundwasserständen stattgefunden haben, ist die Gefahr gegeben, dass dem öffentlichen Kanal über diese Leitungen bei steigenden Grundwasserständen wieder Grundwasser zuläuft.

Ein weiteres Ergebnis der TV-Untersuchungen der privaten Hausanschlussleitungen war, dass in vielen Fällen keine Revisionsschächte auf den Grundstücken vorhanden waren bzw. vorhandene Revisionsschächte nicht zugänglich waren.

### ➢ Änderung der Entwässerungssatzung

Im Mai 2000 wurde die Entwässerungssatzung der Stadt Rheine geändert. In die überarbeitete Fassung wurde aufgenommen, dass die Benutzung der öffentlichen Abwasseranlage erst erfolgen darf, nachdem der Stadt Rheine eine Bescheinigung gemäß §45 BauO NW über die Dichtheit der Leitungen vorgelegt wird. Ebenfalls wurde geregelt, dass Dichtheitsprüfungen nur durch von der Stadt Rheine zugelassene Sachkundige oder von der Stadt Rheine selbst durchgeführt werden dürfen.

Folgende Kriterien für die Zulassung von Sachkundigen zur Ausstellung einer Dichtheitsbescheinigung nach §45 BauO NW wurden von der Stadt Rheine definiert:

- Vorhandensein geeigneter und ausreichender Gerätschaften zur Prüfung nach DIN EN 1610 in Verbindung mit DIN 1986.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

- Benennung der Personen und deren Qualifikation, welche die Dichtheitsprüfungen vor Ort verantwortlich durchführen.
- Nachweis durchgeführter Dichtheitsprüfungen nach DIN EN 1610 im Jahr vor der Zulassung.
- Ersatzweise statt vorstehenden Nachweises: 3 bis 5 Dichtheitsprüfungen unter Aufsicht der Stadtentwässerung.
- Durchführung von mindestens 12 Dichtheitsprüfungen pro Jahr zum Fortbestehen der Zulassung.
- Stichproben durch die Stadtentwässerung ohne Beanstandungen.

In einem Schreiben vom 7. Dezember 2000 an Tiefbaufirmen, Installateurbetriebe, Kanalreinigungs- und Hochbaufirmen wurde diesen die Möglichkeit gegeben, die Zulassung als Sachkundiger für Dichtheitsprüfungen gemäß §45 BauO NW zu beantragen. Bis September 2003 wurden acht Betriebe anerkannt, von diesen erhielt ein Betrieb die Auflage, die ersten fünf Prüfungen unter städtischer Aufsicht durchzuführen.

➢ **Bürger-Anschreiben: Überprüfung von neuen Grundstücksentwässerungsanlagen**

Als Konsequenz aus den TV-Untersuchungen auf den privaten Grundstücken und zur Bekanntmachung der Änderungen in der städtischen Entwässerungssatzung wurde im Februar 2001 ein Schreiben an die Bürger des Stadtteils Altenrheine verschickt, in dem darüber informiert wird, dass in Zukunft eine stärkere Kontrolle der Grundstücksentwässerungsanlagen seitens der Stadt Rheine erfolgen wird. In dem Schreiben wurde vor allem darauf hingewiesen, dass das Vorhandensein bzw. die korrekte Ausführung eines Revisisonsschachtes, das Vorliegen einer Dichtheitsbescheinigung nach §45 BauO NW [2], die korrekte Baulasteintragung sowie der korrekte Anschluss aller Entwässerungsgegenstände kontrolliert werden. Zusätzlich erschien in der lokalen Presse ein Artikel zu dem Thema. Damit sollte zum einen sichergestellt werden, dass alle Bürger in Altenrheine die Informationen erhalten haben, und zum anderen das Bewußtsein geschaffen werden, dass alle Grundstückseigentümer in Altenrheine gleich behandelt werden.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

## 4.2 Planung der Sanierungsmaßnahmen

### ➢ Auswahl von 41 Grundstücken

41 der 44 Grundstückseigentümer, deren Leitungen bei der TV-Inspektion als undicht eingestuft worden waren, stimmten einer Sanierung ihrer Leitungen unter der Federführung der Stadt Rheine grundsätzlich zu. Die Lage dieser Grundstücke im Einzugsgebiet „Am Moosgraben“ ist aus Abb. 21 zu ersehen.

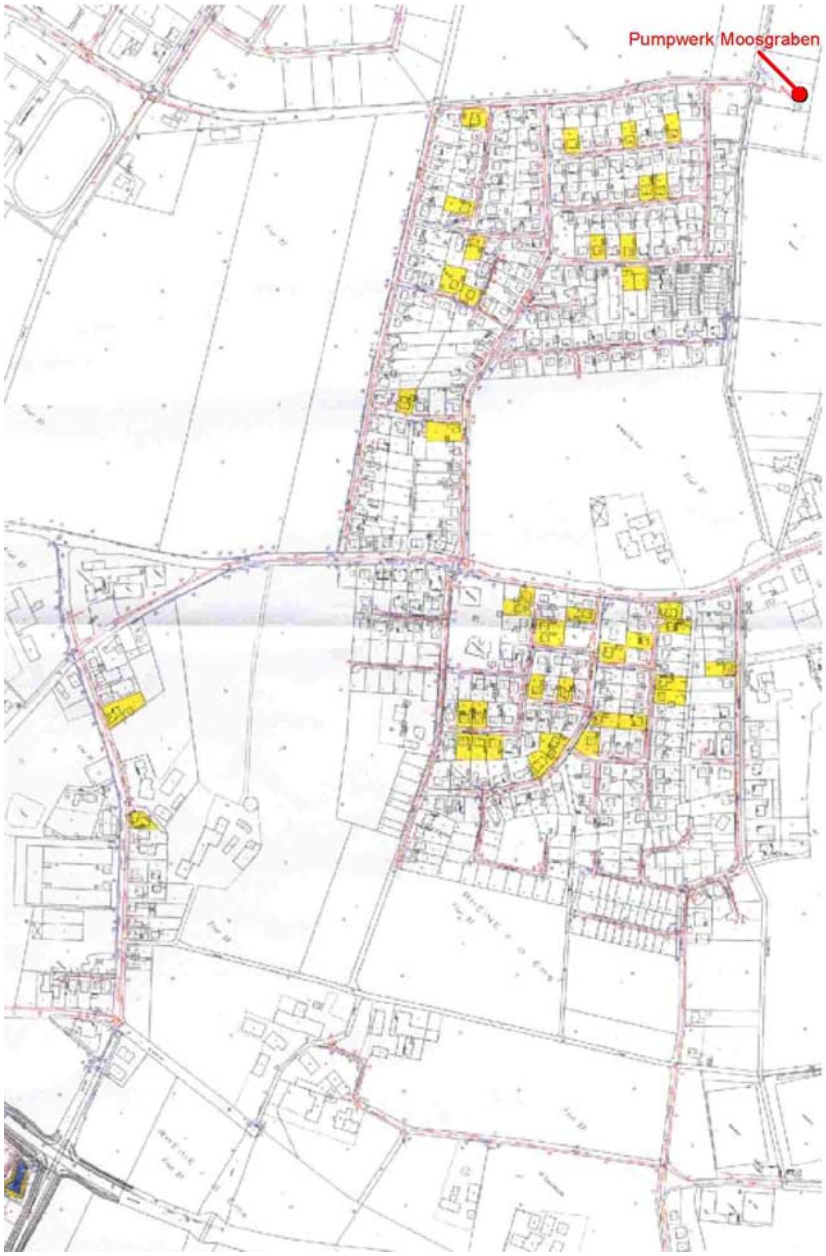



*Abb. 21: Lage der 41 ausgewählten Grundstücke im Einzugsgebiet „Am Moosgraben“*



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

- **Festlegung der Sanierungsprioritäten / Auswertung der vorliegenden Informationen aller 41 Grundstücke**

In Abstimmung zwischen der Stadt Rheine, dem für die Durchführung der Gesamtmaßnahme beauftragten Ingenieurbüro HINRICHS, Rheine und dem IKT-Institut für Unterirdische Infrastruktur wurde beschlossen, dass nur unter Berücksichtigung der kompletten Entwässerungsleitungen auf den Grundstücken eine wirksamen Reduzierung des Fremdwassers in Altenrheine möglich ist. Daher sollten die Sanierungsarbeiten bei Hinweisen auf Leckagen oder Drainageanschlüsse auch den Bereich des verzweigten Grundleitungsnetzes umfassen und nicht nur den Bereich der Hausanschlussleitung beinhalten.

Auf Basis der TV-Befahrungen erarbeitete das beauftragte Ingenieurbüro entsprechende Vorschläge zur Sanierung der Entwässerungsleitungen für alle 41 Grundstücke. Die bereits von der Stadt Rheine aufgestellten Sanierungsvorschläge wurden dabei berücksichtigt. Bei der Durchsicht aller vorhandenen Unterlagen konnte festgestellt werden, dass die Erkenntnisse aus den durchgeführten TV-Inspektionen für eine fundierte Sanierungsplanung nicht ausreichen. Daher wurde vereinbart, zur Aufnahme der aktuellen Entwässerungssituation und zur Berücksichtigung der Wünsche der Eigentümer die Gebäude zu begehen und dabei auch ein persönliche Gespräche mit den Eigentümern zu führen.

- **Klärung von rechtlichen Fragestellungen**

Im Rahmen eines von der Abwasserberatung NRW e.V. erstellten Rechtsgutachtens [36] wurden rechtliche Fragestellungen, wie z.B. Fragen zum Betretungsrecht auf den privaten Grundstücken durch die Kommune, der Finanzierbarkeit der Beratungs- und Planungsleistungen oder der Beseitigungspflicht der Stadt Rheine in Bezug auf das Fremdwasser, geklärt. Das Rechtsgutachten liegt diesem Endbericht als Anhang bei.

- **Bürger-Anschreiben: Information über rechtliche Verpflichtungen und anstehende Vor- Ort- Gespräche**

Anfang Juli 2002 wurden alle 41 im Vorfeld ausgewählten Grundstückseigentümer seitens der Stadt Rheine angeschrieben. In diesem Anschreiben wurden die Bürger über das geplante weitere Vorgehen der Stadt Rheine und speziell über die anstehenden Informationsgespräche vor Ort informiert. Es wurde darauf hingewiesen, dass unter Umständen Undichtigkeiten an Entwässerungsleitungen über bestehende Gebäudeschutzversicherungen abgedeckt sind. Zusammen mit dem Anschreiben wurde ein Merkblatt verschickt, in dem die Notwendigkeit von Sanierungen auf privaten Grundstücken sowohl unter ökologischen- als auch unter rechtlichen Gesichtspunkten dargestellt wurde.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

- **Bürger – Gespräche vor Ort: Erläuterung der Sanierungsnotwendigkeit und Klärung der Entwässerungssituation**

Im August 2002 wurden alle 41 angeschriebenen Bürgern im Stadtteil Altenrheine vom beauftragten Ingenieurbüro persönlich besucht. Ausgewählte Bürgerbesuche wurden durch einen Mitarbeiter der IKT begleitet.

Bei diesen Vor-Ort-Gesprächen wurden die Bürger erneut über den Zustand ihrer Entwässerungsleitungen und die entsprechenden Sanierungsmöglichkeiten aufgeklärt. Speziell das „Abhängen“, also die Neuverlegung der Leitungen unterhalb der Kellerdecke wurde dabei als eine kostengünstige und dauerhafte Sanierungsmaßnahme vorgestellt. Pläne und Zustandsberichte der jeweiligen Entwässerungssysteme sowie Fotos von Rohrleitungen, Sanierungsarbeiten und abgeschlossenen Sanierungsmaßnahmen wurden bei den Gesprächen unterstützend eingesetzt (siehe z.B. Abb. 22 a-d). Auf Nachfrage wurden den Grundstückseigentümern grobe Schätzungen (Meterpreise) für die notwendigen Sanierungsmaßnahmen genannt. Wiederholt wurde auf die Vorteile der städtischen Bearbeitung der Sanierungsplanung und –beauftragung hingewiesen und unterstrichen, dass eine Sanierung des privaten Netzes unumgänglich ist. Hierfür wurde als Hauptargument der bei der Kamera-Erstbefahrung beobachtete Wasserzulauf in den Hauptkanal und die bei der Befahrung der Hausanschlussleitung festgestellten Schäden genannt.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

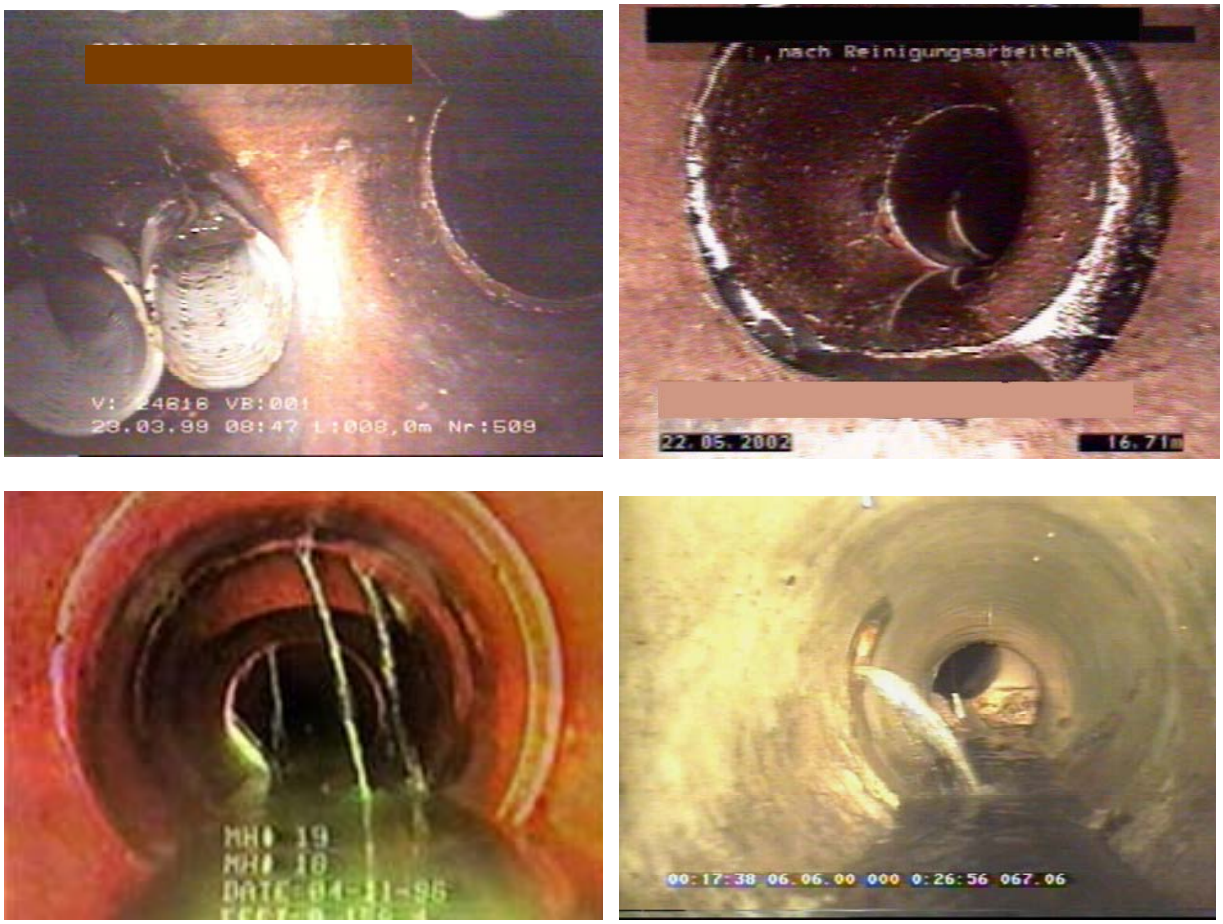



*Abb. 22 a-d : Beispiele für Fotos zur Unterstützung der Bürgergespräche*

In Vorbereitung der endgültigen Aufforderung zur Kostenübernahme wurde in den Gesprächen die grundsätzliche Kooperationsbereitschaft erfragt und schriftlich festgehalten. Es wurde den Bürgern mitgeteilt, dass ebenfalls bei Nicht-Teilnahme an dem Kooperationsmodell eine Sanierung der Leitungen oder alternativ ein Gegenbeweis mittels Dichtheitsprüfung (unter Aufsicht eines städtischen Mitarbeiters) durchgeführt werden muss und die Stadt Rheine befugt ist, als letztes Mittel eine Sanierungsverfügung anzuordnen.

Viele der Grundstückseigentümer mussten in diesen Gesprächen erst von der Notwendigkeit einer Sanierung ihrer Leitungen überzeugt werden. Argumentationen der Bürger waren z.B.:

- „Die Überlastung des Pumpwerkes stammt bestimmt nicht von dem bißchen Wasser, das aus unserem Anschluss läuft“.
- „Die Stadt hat noch zusätzliche Neubaugebiete an die alte Kanalisation angeschlossen, so ist es doch klar, dass die Kapazität nicht mehr ausreicht“.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

- „Die Stadt soll erst mal sehen, dass sie ihre eigenen Kanäle dicht macht und nicht sofort dem Bürger alles auflasten“.

Bei Abschluss der Gespräche waren 25 der Eigentümer einer Sanierung der Abwasserleitungen gegenüber sehr aufgeschlossen. Allerdings war keiner der 41 Grundstückseigentümer bereit, eine Kostenübernahmeerklärung ohne genaue Kenntnis des zu zahlenden Betrags zu unterschreiben.

Zur Klärung der Entwässerungssituation wurden die Grundstücke und Kellerräume begangen (siehe Abb. 23). Dabei wurde speziell die voraussichtliche Lage der Leitungen und Revisionsschächte aufgenommen und bei den Bürgern nachgefragt, ob die Bereitschaft zur Aufgabe von Entwässerungsgegenstände wie z.B. von Einläufen im Kellerboden besteht. Es stellte sich heraus, dass die Entwässerungssituation oftmals von den Planunterlagen (Auszüge aus den Baugenehmigungen) abwich. So wurden z.B. zusätzlich angeschlossene Toiletten oder Duschen in den Kellerräumen vorgefunden. In einem Fall hatte ein Hausbesitzer wegen des Neubaus einer Terrasse einen bestehenden Revisionsschacht versiegelt und einen Neuen an anderer Stelle hergestellt (siehe Abb. 24).

*Abb. 23: Aufnahme der Zugänglichkeiten zu den Entwässerungsleitungen*

*Abb. 24: Neu erstellter und versiegelter Revisionsschacht im Außenbereich eines Hauses*

Einem Abhängen der Leitungen standen viele Hauseigentümer sehr aufgeschlossen gegenüber. Für einige der Hauseigentümer kam ein Abhängen erst in Frage, wenn aus technischer Sicht eine Sanierung der im Boden liegenden Grundleitungen ausgeschlossen ist. Bei der Ortsbesichtigung wurde auch ersichtlich, dass die Kellerhöhen in Altenrheine oftmals sehr gering sind und sich somit eine Verlegung der Leitungen mit dem erforderlichem Gefälle als schwierig erweisen könnte. Auch reichen die Türen i.d.R. bis unter die Kellerdecke, wodurch die Leitungsführung zusätzlich erschwert wird.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

Bezüglich der Versicherungen stellte sich heraus, dass vielfach ältere Gebäudeversicherungspolicen vorlagen, bei denen Schäden an den Abwasserleitungen abgedeckt sind. Bei Versicherungspolicen, die in der jüngeren Zeit abgeschlossen wurden, war dies nur selten der Fall.

- **Sanierungsplanung / Erstellung eines Sammel-Leistungsverzeichnisses für alle 41 Grundstücke**

Auf Basis der TV-Inspektionen, der Ortsbegehungen und der persönlichen Gespräche mit den Grundstückseigentümern wurden vom beauftragten Ingenieurbüro die erforderlichen Sanierungen für alle 41 Grundstücke geplant.

Im Vorfeld war gemeinsam von der Stadt Rheine, dem beauftragten Ingenieurbüro und dem IKT beschlossen worden, dass zur Wiederherstellung der Dichtheit des kompletten häuslichen Leitungssystems eine Kombination von Sanierungsverfahren in geschlossener Bauweise, der Neuverlegung von Teilstrecken in den Kellern der Gebäude und eine Neuverlegung von Leitungsstrecken im Außenbereich des Gebäudes zum Einsatz kommen sollte. Zusätzlich sollten nicht mehr benötigte Leitungsabschnitte aufgegeben und verschlossen werden, falls eine entsprechende Einwilligung der Grundstückseigentümer vorlag.

In Abb. 26 bis Abb. 28 sind beispielhaft einige Sanierungsplanungen dargestellt. Die erforderlichen Maßnahmen sind vom beauftragten Ingenieurbüro direkt in die bei der Ortsbegehung aktualisierten Entwässerungspläne eingearbeitet worden.

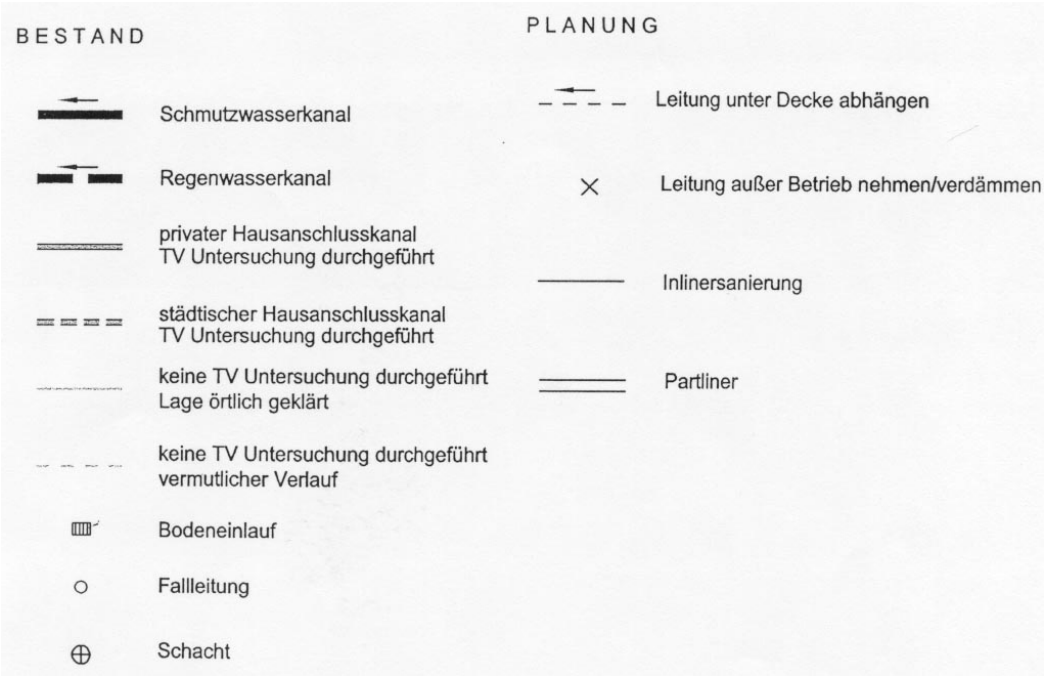



*Abb. 25: Zeichenerklärung für die Sanierungsplanungen*



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

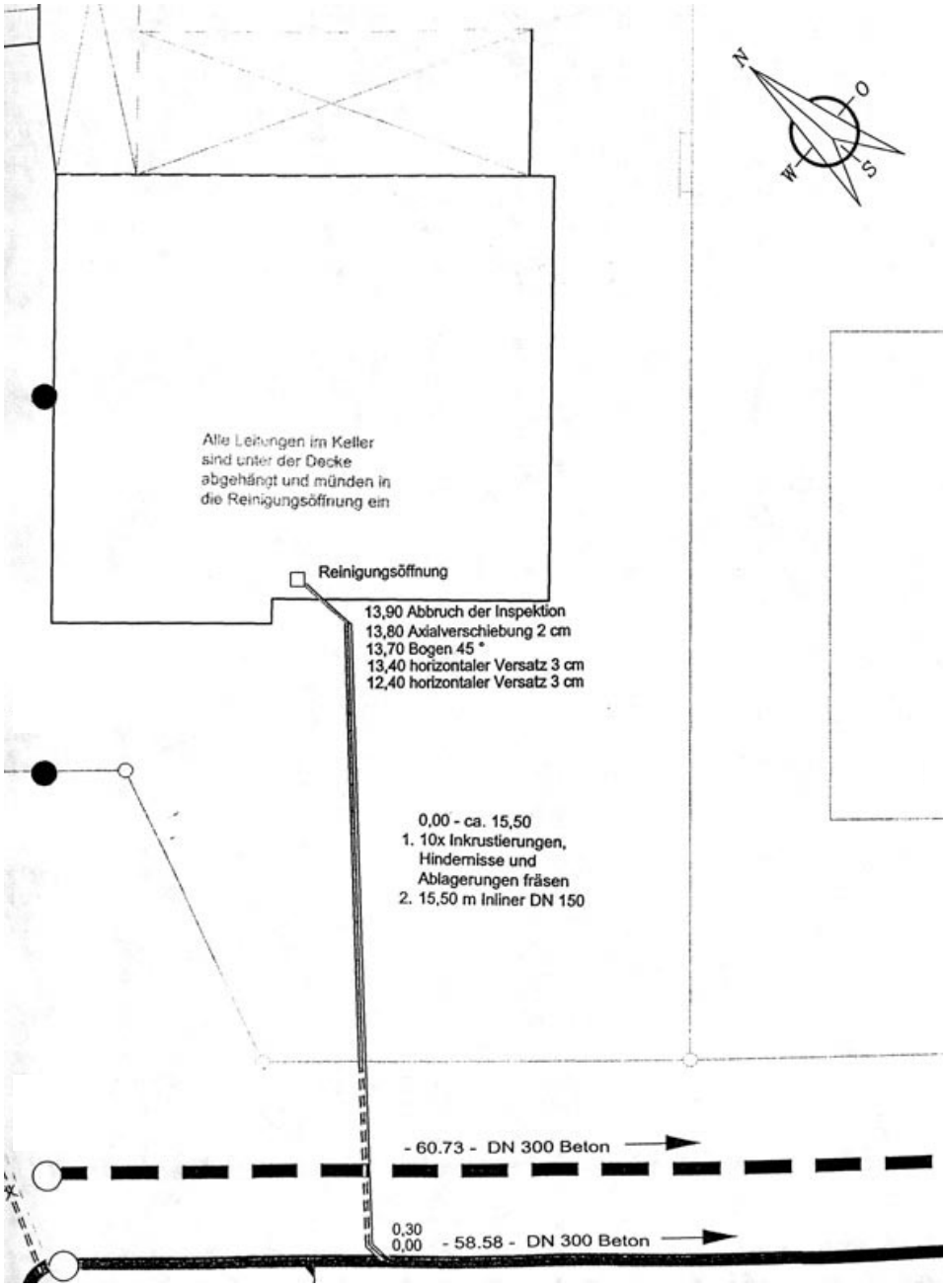



*Abb. 26: Sanierungsplanung für ein Grundstück, auf dem alle Leitungen innerhalb des Hauses oberhalb der Bodenplatte verlegt wurden und an zentraler Stelle eingeleitet werden*



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

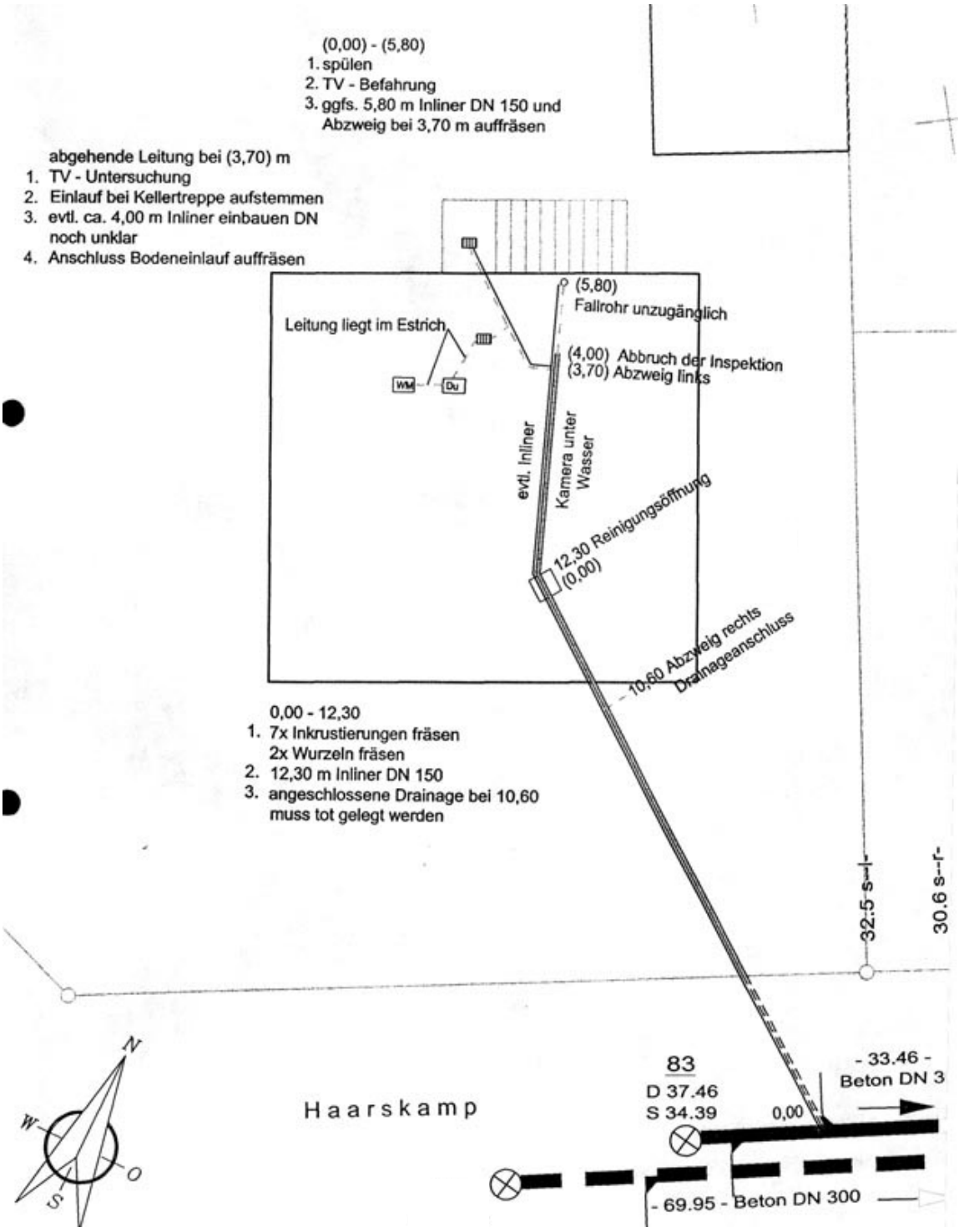



*Abb. 27: Sanierungsplanung für ein Grundstück mit wenigen von der Hauptleitung abzweigenden Leitungssträngen*



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

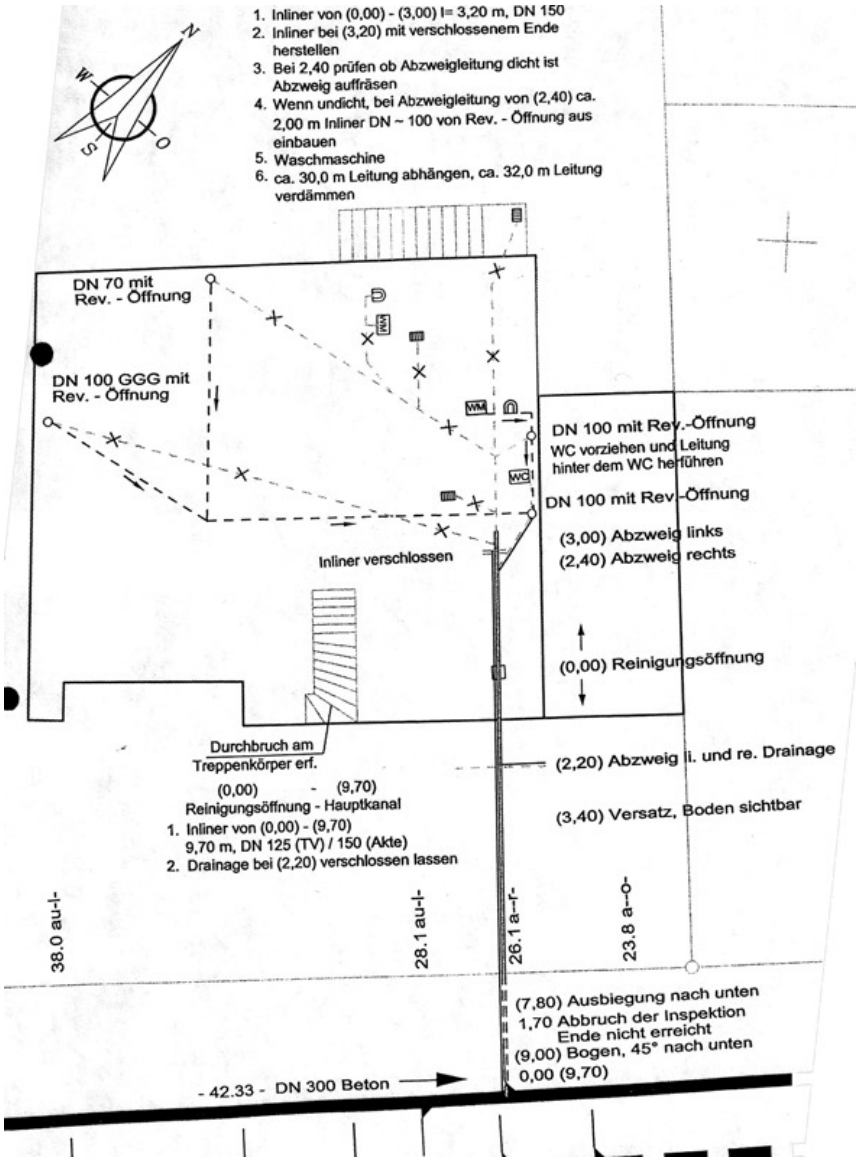



*Abb. 28: Sanierungsplanung für ein Grundstück mit komplexem Leitungsverlauf im Bereich der Grundleitungen*

Grundsätzlich sollte es den Hauseigentümern freigestellt bleiben, die Sanierungs- bzw. Erneuerungsarbeiten in Eigenregie durchzuführen oder eigenständig Dritte zu beauftragen. Eine Abnahme der Leitungen inkl. Nachweis der Dichtheit sollte bei Eigenleistung allerdings durch einen von der Stadt Rheine zertifizierten Fachbetrieb erfolgen.

Bei der Sanierung in geschlossener Bauweise wurden Einzelschadenssanierungen mit Kurzlinern und haltungsweise Sanierungen mittels Schlauchrelining bevorzugt eingesetzt.

Für den Fall, dass auch der öffentliche Abschnitt des Hausanschlusskanals sanierungsbedürftig ist, sollten die Sanierungskosten des kompletten Hausanschlusskanals pro laufenden Meter ermittelt werden, um damit eine anteilige Kostenbeteilung der Stadt Rheine zu ermöglichen.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

Seitlich abzweigenden Leitungen, die im Vorfeld nicht inspiziert werden konnten und aus denen bei der TV-Inspektion vor Ausführung der Sanierung kein Wasserzufluss zu erkennen war, sollten auf Wasserdichtheit mittels einer Wasserfüllstandsprüfung nach DIN 1986, Teil 30 geprüft werden. Dieses Prüfverfahren hatte sich bereits in einem vom Umweltministerium NRW beauftragten Forschungsvorhaben [3] als besonders geeignet für die Prüfung von Grundleitungen erwiesen. Dabei ist festgelegt, dass eine zulässige Wasserzugabemenge von 0,2 Liter pro Quadratmeter benetzter Rohrfläche nicht überschritten werden darf. (siehe auch Tabelle 4). Erst bei der Überschreitung der zulässigen Wasserzugabewerte sollten Sanierungen auch in diesen Teilstücken durchgeführt werden.

Ebenfalls im März 2003 wurde vom beauftragten Ingenieurbüro ein Sammel - Leistungsverzeichnis erstellt, in dem die Maßnahmen für alle Grundstücke zusammen gefasst wurden. Die Stadt Rheine sollte dabei als Auftraggeber auftreten. Die Kosten für die Arbeiten auf den einzelnen Grundstücken werden von den Grundstückseigentümern anteilig erstattet. Daher wurden bei der Erstellung des Leistungsverzeichnisses auch die Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen (ZTV) der Stadt Rheine zugrunde gelegt. Sonderbedingungen für die Sanierung von häuslichen Abwassersystemen wurden von dem beauftragten Ingenieurbüro mit Unterstützung des IKT erarbeitet. Alle Arbeiten und Kosten wurden zusätzlich intern auch pro Grundstück aufgestellt, um eine grundstücksgenaue Abrechnung der Leistungen zu gewährleisten.

Die Gesamtkosten der für die im Leistungsverzeichnis aufgestellten Sanierungsmaßnahmen beliefen sich auf einen Brutto-Betrag von 117.000 €. Von diesem Betrag sollten die Grundstückseigentümer ca. 96.500 € und die Stadt Rheine ca. 20.500 € tragen. Die Kosten für die Sanierung der Leitungssysteme aller 41 Grundstücke inkl. aller Reinigungsarbeiten und Voruntersuchungen sind aus Abb. 29 zu ersehen. Der Kostenanteil der Anlieger ist in blau und der Kostenanteil der Stadt Rheine für den öffentlichen Abschnitt der Hausanschlussleitung in dunkelrot dargestellt.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

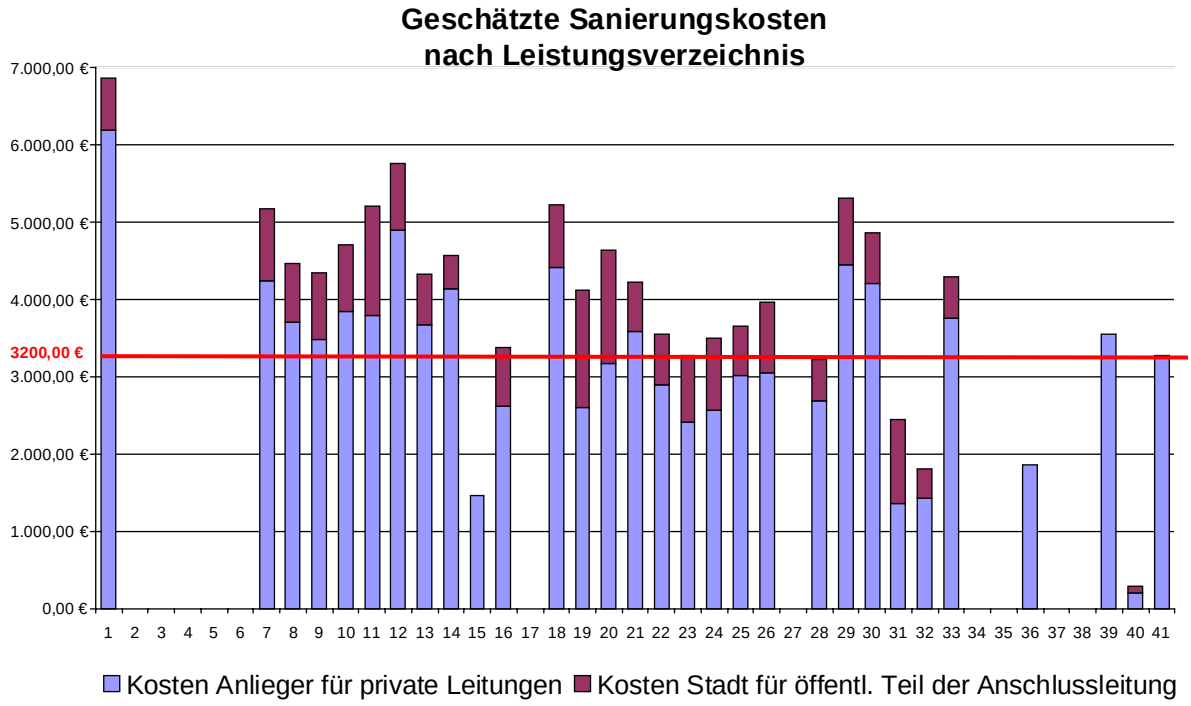



*Abb. 29: Geschätzte Kosten der Sanierungsmaßnahmen für Grundstückseigentümer und Stadt Rheine nach Leistungsverzeichnis*

Bei insgesamt 11 der 41 Grundstücke sind keine Kosten aufgeführt. Bei diesen Grundstücken stellte sich bei den Gesprächen heraus, dass die Eigentümern nicht an dem Vorhaben teilnehmen wollten. Die Gründe waren unterschiedlich. Ein Grundstückseigentümer argumentierte, dass sein Nachbar eine Dichtheitsbescheinigung von der Stadt Rheine bekommen hätte, obwohl dessen Leitungen ebenfalls undicht seien. Ein weiterer hatte irrtümlich ein Schreiben der Stadt Rheine bekommen, welches die Dichtheit seiner Leitungen bestätigte. Sechs der Grundstückseigentümer wollten ihre Grundleitungen selbst unter der Kellerdecke neuverlegen bzw. hatten keine Leitungen, die unterhalb der Bodenplatte des Gebäudes verlaufen. Auch die außerhalb des Gebäudes liegenden Leitungen wollten diese sechs Grundstückseigentümer selbst neu verlegen bzw. eigenständig eine Tiefbaufirma mit den Arbeiten beauftragen. Mit drei Grundstückseigentümern konnte im Rahmen des Projektes kein Termin vereinbart werden.

Der durchschnittliche Kostenanteil für die verbleibenden 30 Grundstückseigentümer lag bei ca. 3.200 € und der durchschnittliche Kostenanteil der Stadt Rheine bei ca. 800 € pro Grundstück. Die Kosten für die einzelnen Grundstücke variierten dabei stark. Sie lagen zwischen ca. 6.875 € in einem Fall, bei dem viele Fräsarbeiten anfielen, viele Meter Leitungen oberirdisch neu verlegt und zusätzlich viele Meter Leitungen mittels Schlauchliner saniert werden mussten, und ca. 325 € in einem Fall, bei dem in einem ersten Schritt nur Reinigungsarbeiten und Dichtheitsprüfungen durchgeführt werden mussten.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

- **Bürger – Gespräche vor Ort: Information der Grundstückseigentümer über die konkret geplanten Sanierungsmaßnahmen und die voraussichtlichen Kosten**

In einem weiteren persönlichen Gespräch vor Ort wurden die betroffenen Grundstückseigentümer im Februar 2003 vom beauftragten Ingenierbüro über die konkret geplanten Sanierungsmaßnahmen und die daraus resultierenden voraussichtlichen Kosten informiert. Um die Risiken der Stadt Rheine für den Fall einer Abweichung der realen Sanierungskosten zu minimieren und eine nachträgliche Erhöhung des vom Anschlussnehmer zu zahlenden Betrags zu vermeiden, wurde im Vorfeld seitens der Stadt Rheine ein 15%-iger Sicherheitsaufschlag auf die kalkulierten Sanierungskosten berücksichtigt.

In den Gesprächen wurde auch darauf hingewiesen, dass ggf. mit einem Ansteigen des Grundwasserspiegels gerechnet werden muss und Reparaturmaßnahmen, die evtl. nach den Sanierungarbeiten in den Häusern anfallen (z.B. Ausbesserung von Fliesenschäden etc.), von den Bürgern selbst zu übernehmen sind. Die Bürger wurden ebenfalls darüber informiert, dass im Freien befindliche Bodenabläufe gemäß der gültigen Entwässerungssatzung der Stadt Rheine [29] nicht an die privaten oder öffentlichen Schmutzwasserleitungen angeschlossen sein dürfen. Die entsprechenden Bodenabläufe sind von den Bürgern abzudichten bzw. im Rahmen der Sanierungsmaßnahmen zu verdämmen. Alternative Ableitungsmöglichkeiten, z.B. die Einrichtung eines Pumpensumpfes zur Ableitung in den Regenwasserkanal, sollten bei Bedarf vom Eigentümer selbst übernommen werden. Für die Installation einer Rückstausicherung im häuslichen Abwassernetz haben die Bürger eigenverantwortlich zu sorgen.

Über die Höhe der Kosten gab es generell keine Empörung. Viele der Bürger hatten sich bereits bei ihren Versicherungen erkundigt und die Gewissheit, dass ein Teil oder alle Kosten übernommen werden. Einige Grundstückseigentümer waren über die Kosten ein wenig verwundert, da im Vorfeld Meterpreise für Sanierungen genannt und diese falsch interpretiert worden waren.

Viele der Bürger, die bei den ersten Vor-Ort-Gesprächen einem Abhängen der Leitungen grundsätzlich sehr positiv gegenüber eingestellt waren, lehnten die konkreten Vorschläge nun ab. Erst wenn es gar keine andere Möglichkeit mehr gab, sollten die Leitungen offen verlegt werden.

- **Bürger-Anschreiben: Mitteilung der voraussichtlichen Sanierungskosten und Aufforderung zum Unterschreiben der Kostenübernahmeerklärungen**

Nach Abschluss der Vor-Ort-Gespräche wurde im April 2003 ein weiteres Anschreiben an die Grundstückseigentümer verschickt, das noch einmal alle Punkte in offizieller Form enthielt, die bereits bei den persönlichen Gesprächen mitgeteilt worden waren. Zusätzlich lag dem Schreiben eine Kostenübernahmeerklärung bei. Den Bürgern wurde eine Rückmeldefrist von 14 Tagen eingeräumt, in der sie die Kostenübernahmeerklärung unterschrieben an die Stadt Rheine zurück schicken konnten.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

➢ **Ausschreibung der Sanierungsmaßnahmen**

Nach Ablauf der zweiwöchigen Rückmeldefrist im Mai 2003 lagen der Stadt Rheine Kostenübernahmeerklärungen von insgesamt 26 Grundstückseigentümer vor. Da die Mittel zur Vorfinanzierung der Arbeiten bereits im Vorfeld intern bei der Stadt Rheine bewilligt wurden, konnten die Sanierungsmaßnahmen an diesen Grundstücken ausgeschrieben werden. Alle Maßnahmen wurden in einem Ausschreibungspaket zusammengefasst. Bereits Anfang Mai 2003 war nach interner Prüfung bei der Stadt Rheine die Entscheidung gefallen, dass eine öffentliche Ausschreibung vorgenommen werden sollte. Nebenangebote von Verfahren, die nicht in die Ausschreibung aufgenommen worden waren, sollten allerdings ausgeschlossen werden.

➢ **Vorlage der Firmenangebote, Auswahl und Beauftragung einer Fachfirma**

Insgesamt fünf Firmen hatten sich nach Ablauf der Submissionsfrist am 11. Juni 2003 für die ausgeschriebenen Arbeiten beworben. Die Angebote lagen zwischen 117.086,46 € bei dem günstigsten Anbieter und 186.475,20 € bei dem teuersten Anbieter. In Tabelle 7 sind die Angebotspreise aller Firmen dargestellt.

*Tabelle 7: Angebotspreise der Sanierungsfirmen*

| Firma | Angebotspreis |
|---|---|
| **A** | **117.086,46 €** |
| **B** | **122.685,36 €** |
| **C** | **126.695,25 €** |
| **D** | **175.603,93 €** |
| **E** | **186.475,20 €** |

Das günstigste Angebot legte die Firma KASATEC Kanal-Sanierungs-Technik GmbH, Papenburg vor. Das Angebot dieser Firma wich nur geringfügig in den einzelnen Positionen des Leistungsverzeichnisses ab. Pro Haus lagen die Kostenschwankungen zum den Positionen des Leistungsverzeichnisses i.d.R. bei maximal +/- 200 €. Nur bei einem Haus ergab sich eine Erhöhung der veranschlagten Kosten um ca. 1.000 €.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

Nach Prüfung durch die Stadt Rheine, das beauftragte Ingenieurbüro sowie das IKT - Institut für Unterirdische Infrastruktur wurde entschieden, dass die Firma KASATEC sowohl personell als auch gerätetechnisch alle Voraussetzungen erfüllt, um die Arbeiten in geforderter Qualität ausführen zu können.

Die Firma KASATEC hat ca. 30 Mitarbeiter. Seit dem Jahr 2000 ist ein Schwerpunkt die Sanierung von privaten Abwasserleitungen. Bei Inliner-Sanierungen werden Liner von den Firmen RS-Technik AG und Karl-Otto-Braun KG eingesetzt, bei der Hausanschlussstutzensanierung vor allem die Verfahren der Firmen Strobel und Hächler. Die Prüfzertifikate der eingesetzten Verfahren wurden dem beauftragten Ingenieurbüro zugesendet.

Der Firma wurden Hinweise gegeben, welche Installationsbetriebe in Rheine ansässig sind, um eine Unterbeauftragung für ggf. erforderliche sanitäre Arbeiten wie z.B. das Neuverlegen von Leitungen unterhalb der Bodenplatte zu erleichtern. In diesem Fall konnten allerdings alle Arbeiten von der Firma selbst ausgeführt werden.

In der Sitzung des Bauausschusses der Stadt Rheine vom 10. Juli 2003 wurde die Beauftragung der Firma KASATEC mit den Sanierungsarbeiten auf den privaten Grundstücken in Altenrheine beschlossen.

Planmäßiger Beginn der Arbeiten war Anfang August 2003. Für die Durchführung der Maßnahmen auf den einzelnen Grundstücken wurde ein Zeitaufwand von jeweils ca. zwei Tagen veranschlagt.

- **Bürger-Anschreiben: Information über Beginn der Sanierungsarbeiten und Abfrage der Terminwünsche**

Um den zeitlichen Ablauf der Sanierungsmaßnahmen zu optimieren, verschickte die Stadt Rheine vor Beginn der Arbeiten ein Schreiben an die betroffenen Grundstückseigentümer, in dem diese angeben konnten, in welcher Kalenderwoche die Arbeiten idealerweise durchgeführt werden sollten.

Die Mehrzahl der Grundstückseigentümer antworteten auf das Schreiben. 15 der Anwohner gaben als Terminwunsch die erste Woche nach dem geplanten Beginn der Sanierungsarbeiten an. Acht der Anwohner wünschten die Sanierung ihrer Entwässerungsleitungen direkt zu Beginn der Gesamtmaßnahme am gleichen Tag.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

# 5 Durchführung, Dokumentation und Abnahme der Maßnahmen

## 5.1 Durchführung der Maßnahmen

Mitte Oktober 2003 (Anfang der 34. Kalenderwoche) wurde mit den Sanierungsarbeiten begonnen. Zwischenzeitlich hatten sich drei weitere Grundstückseigentümer entschlossen, an den durch die Stadt Rheine koordinierten Sanierungsmaßnahmen teilzunehmen. Somit wurden insgesamt die Entwässerungsleitungen von 29 Grundstücken in Altenrheine saniert. Abb. 30 gibt einen Überblick über die Lage der Grundstücke im Einzugsgebiet „Am Moosgraben“.

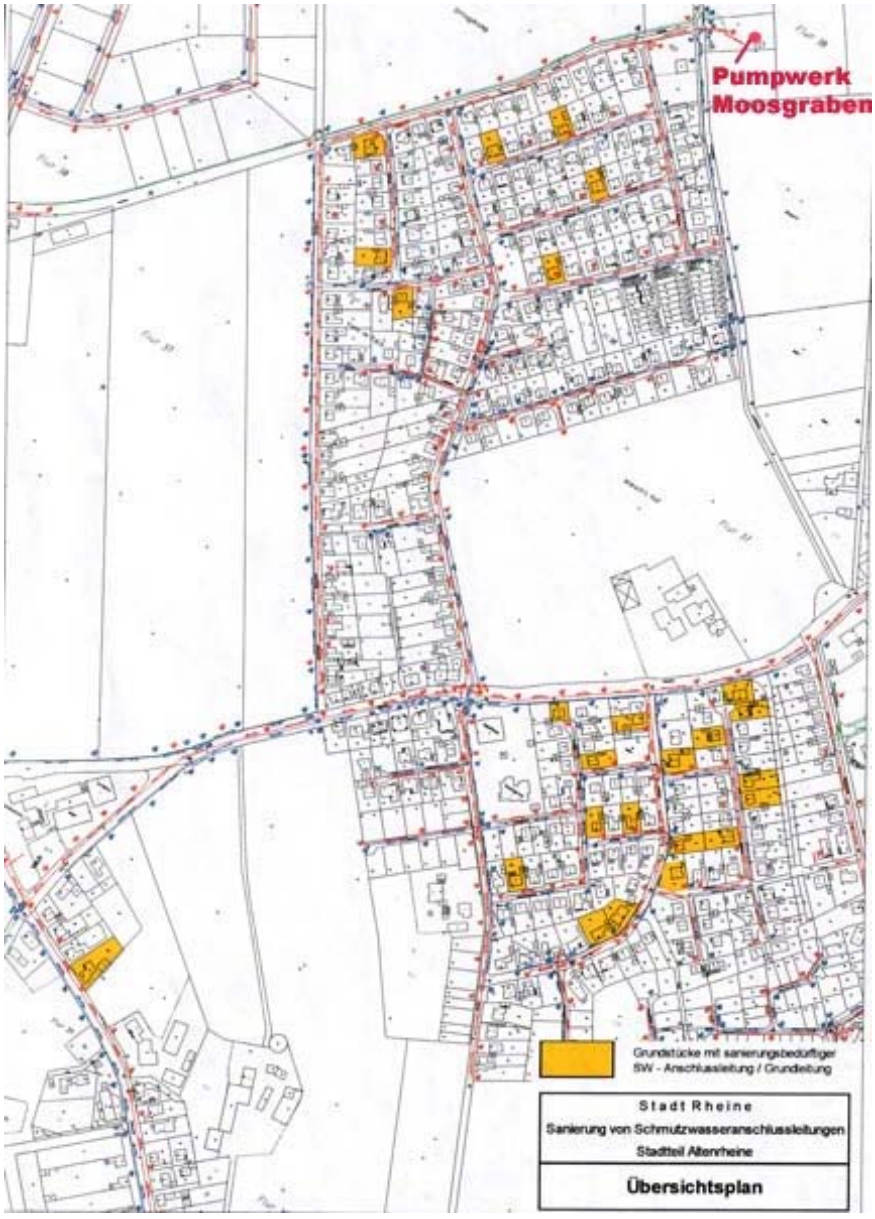



*Abb. 30: Lage der 29 Grundstücke, auf denen Sanierungsarbeiten im Rahmen des Projektes durchgeführt wurden*



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

In Tabelle 8 sind die geplanten Sanierungsmaßnahmen auf den einzelnen Grundstücken auszugsweise für 25 Grundstücke mit Angabe der Gesamtstückzahl bzw. der Gesamtmeterleistung dargestellt.

*Tabelle 8: Auszug von geplanten Sanierungsmaßnahmen auf 25 Grundstücken in Altenrheine*

| Notwendige Arbeiten | | Menge |
|---|---|---|
| **Dichtheitsprüfung** | | |
| ➢ | *Einstauprobe Gesamtnetz von Revisions-Öffnung* | **25 Prüfungen** |
| ➢ | *Einstauprobe seitliche Abzweige* | **40 Prüfungen** |
| **Schlauchlinersanierung** | | |
| ➢ | *Schlauchliner bis DN 100* | **25,00 m** |
| ➢ | *Schlauchliner DN 100 – DN 150* | **300,00 m** |
| **Kurzliner** | | |
| ➢ | *Kurzliner DN 150, Länge 1,00 m* | **5 Stück** |
| ➢ | *Kurzliner DN 150, Länge 2,00 m* | **2 Stück** |
| ➢ | *Kurzliner DN 150, Länge 5,00 m* | **1 Stück** |
| **Neuverlegte Leitungen (oberirdisch)** | | |
| ➢ | ***Leitungen aus PP*** | |
| | *DN 50* | **5,00 m** |
| | *DN 70* | **15,00 m** |
| | *DN 100* | **10,00 m** |
| ➢ | ***gußeiserne Leitungen*** | |
| | *DN 50* | **10,00 m** |
| | *DN 70* | **50,00 m** |
| | *DN 100* | **35,00 m** |
| **Abdichtung von Bodeneinläufen** | | |
| ➢ | *Verschließen von Bodeneinläufen* | **20 Stück** |



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

Pro Woche war der ausführenden Firma eine Bearbeitung von ca. drei Grundstücken möglich. So dauerte die Sanierung aller Grundstücke ca. 9 Wochen. Der grundsätzliche Arbeitsablauf bei den Sanierungen ist in Abb. 31 dargestellt.

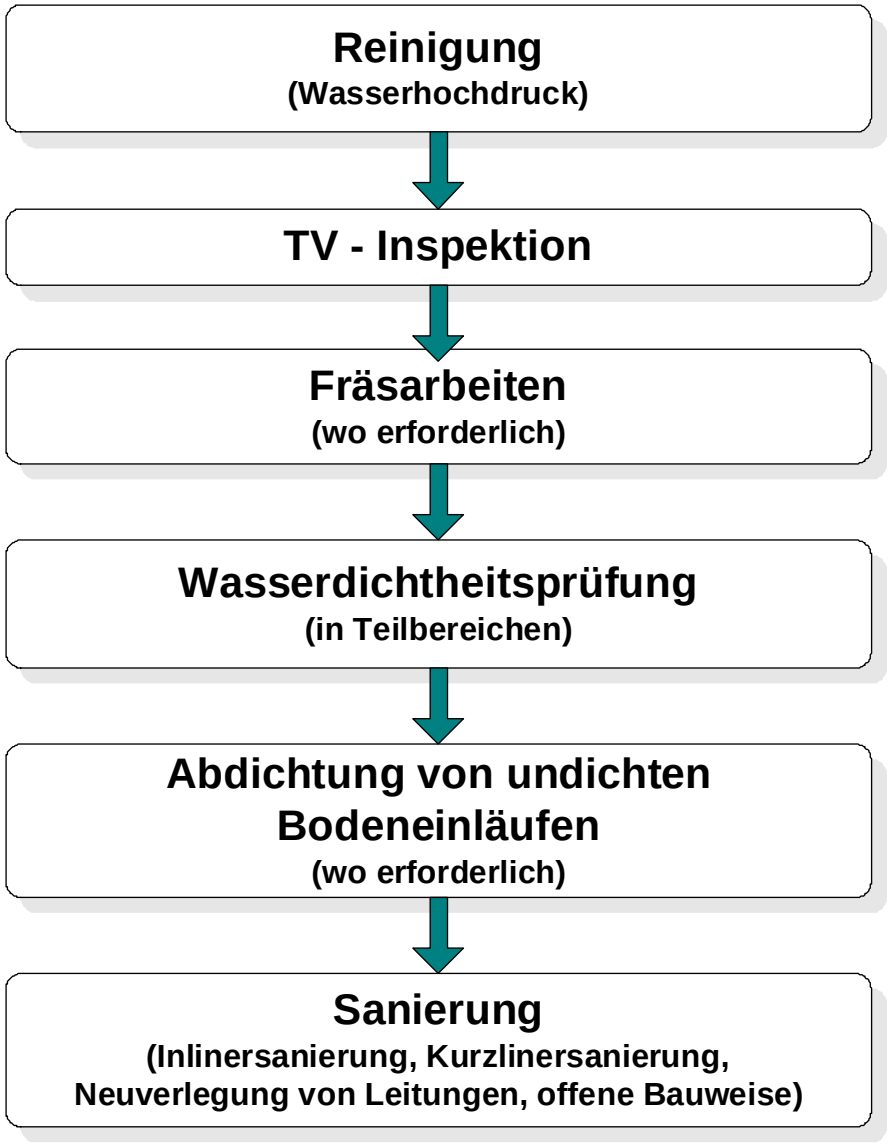



*Abb. 31: Grundsätzlicher Arbeitsablauf der Sanierungsarbeiten in Altenrheine*



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

### 5.1.1 Reinigung

Eine Reinigung der Abwasserleitungen war in der Regel vor der Durchführung weiterer Maßnahmen notwendig. Alle Leitungen konnten mittels Wasserhochdruck gereinigt werden, der Einsatz von Spiralmaschinen war nicht notwendig. In Abb. 32 ist die Reinigung einer Hauptleitungsstrecke vom Revisionsschacht innerhalb eines Hauses dargestellt. Dabei musste der Hochdruckschlauch durch den Vorgarten und ein Kellerfenster bis zum Revisionsschacht verlegt werden.

*Abb. 32: Reinigung der Abwasserleitungen über Revisionsschacht innerhalb eines Hauses*

Die von der Hauptleitungsstrecke seitlich abzweigenden Leitungen konnten in der Regel ebenfalls mittels Wasserhochdruck über Revisionsöffnungen in den Fallleitungen bzw. nach Demontage der Fallleitungen gereinigt werden. Da die Mitarbeiter der beauftragten Firma bereits einige Erfahrungen mit dem Reinigen von Grundleitungen unter diesen Bedingungen gesammelt hatten, konnten Wasserrückstauungen und somit Verschmutzungen der Kellerräume vermieden werden.

### 5.1.2 TV-Inspektion

Nach der gründlichen Reinigung aller Leitungen wurden diese mit Schiebekameras inspiziert. Hierbei wurden die Leitungslängen, alle seitlichen Abzweige und alle Schäden eingemessen. In Abb. 33 ist die TV-Inspektion mit einer Schiebekamera über einen Revisionsschacht dargestellt. Die seitlichen Leitungen wurden über Revisionsöffnungen in den Fallrohren bzw. über die Abläufe von Entwässerungsgegenständen inspiziert. Über Wasserzugaben in den Entwässerungsgegenständen wurden diese eindeutig den entsprechenden Abzweigen in der Hauptleitungsstrecke zugeordnet. Bei allen TV-Inspektionen wurden Haltungsprotokolle nach ATV M 143 [37] angefertigt.

Grundsätzlich ergaben sich so neue Erkenntnisse gegenüber den im Vorfeld durchgeführten Inspektionen. Auch konnte z.B. festgestellt werden, dass Rohrinnendurchmesser falsch deklariert worden waren (DN 125 statt DN 150) und sich bei der Metrierung geringe Abweichun-



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

gen ergaben. Um die exakte Länge der einzelnen Leitungsabschnitte zu erhalten, maß die beauftragte Firma alle Strecken noch einmal mit einem Bandmaß nach.

In einem Fall wurde eine Betonablagerung in der Hauptleitungsstrecke eines Grundstückes vorgefunden, die die Leitung fast komplett verstopfte. Hier wäre es mit großer Wahrscheinlichkeit in kurzer Zeit zu einem Rückstau des Abwassers und somit zu einer Überflutung des Kellers gekommen.

Ansonsten waren die meisten Ablagerungen bereits bei der Hochdruckreinigung beseitigt worden. Ein Einsatz von Fräsrobotern war somit nur noch vereinzelt nötig. Viele der bei den Sanierungsplanungen angesetzten Fräsarbeiten konnten entfallen.

*Abb. 33: Inspektion der Leitungen vor Sanierungsbeginn; Einsatz einer Schiebekamera über Revisionsschacht (links), Kamerabild der Schiebekamera (rechts)*

### 5.1.3 Wasserfüllstandsprüfung

Nach der TV-Inspektion wurden die Leitungen auf Dichtheit nach DIN 1986, Teil 30 [19] überprüft. Speziell seitlich abzweigende Leitungen wurden vor Ausführung von Sanierungsmaßnahmen auf ihre Dichtheit getestet. Dazu wurde in der Regel eine lange Absperrblase über den Revisionsschacht eingebracht und unter Kamerabeobachtung so positioniert, dass der seitliche Abzweig von der Blase komplett abgesperrt wurde. Nach Befüllen der Blase mit Druckluft konnte der seitliche Abzweig mit Wasser bis zum untersten Entwässerungsgegenstand befüllt werden. Der Wasserstand wurde dann (z.B. mit einem Zollstock) kontrolliert und über den Prüfzeitraum von 15 min aufrechterhalten. Wenn dabei die zulässige Wasserzugabemenge von 0,2 Liter pro Quadratmeter benetzter Rohrinnenwandung überschritten wurde, galt die Leitung als undicht und wurde saniert. Lag die zugegebene Wassermenge unterhalb des zulässigen Wasserzugabewertes, wurde eine Dichtheitsbescheinigung ausgestellt. In Abb. 34 ist eine Wasserfüllstandsprüfung nach DIN 1986, Teil 30 dargestellt.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

Wurde bei der Kamerabefahrung der Leitungen ein Zutritt von Grundwasser festgestellt, entfiel eine Dichtheitsprüfung mit Wasser und es wurde sofort mit den Sanierungsmaßnahmen begonnen.

*Abb. 34: Wasserfüllstandsprüfung nach DIN 1986, Teil 30; Absperrung der seitlichen Leitung unter Kamerabeobachtung (links), Messung des Wasserstandes im Bodenablauf (rechts)*

Bei Erstellung des vorliegenden Endberichtes lagen noch nicht alle Ergebnisse der im Vorfeld der Sanierungsarbeiten durchgeführten Wasserfüllstandsprüfungen vor. Exemplarisch sind daher in Tabelle 9 die Ergebnisse der Wasserfüllstandsprüfungen von drei Grundstücken dargestellt.

*Tabelle 9: Ergebnisse der Wasserfüllstandsprüfungen bei drei Grundstücken vor Beginn der Sanierungsarbeiten in Altenrheine*

| Grundstück | Ort der Dichtheits-prüfung | Länge der Prüfstrecke | Zulässige Wasser-zugabe-menge | Zugegebene Wasser-menge | Prüf-ergebnis |
|---|---|---|---|---|---|
| Nr1 | Hausanschluss-leitung | 5,0 m | 0,47 l | 0,0 l | **dicht** |
| | Hauptleitung Nr.1 | 6,1 m | 0, 57 l | 0,0 l | **dicht** |
| | Hauptleitung Nr. 2 | 11,8 m | 1,1 l | 0,0 l | **dicht** |



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

*Tabelle 9 (Fortsetzung): Ergebnisse der Wasserfüllstandsprüfungen bei drei Grundstücken vor Beginn der Sanierungsarbeiten in Altenrheine*

| Grundstück | Ort der Dichtheitsprüfung | Länge der Prüfstrecke | Zulässige Wasserzugabemenge | Zugegebene Wassermenge | Prüfergebnis |
|---|---|---|---|---|---|
| Nr.2 | Hauptleitung | 3,8 m | 0,36 l | 0,2 l | **dicht** |
| | Seitlich abzweigende Leitung | 4,55 m | 0,23 l | 0,0 l | **dicht** |
| Nr.3 | Hausanschlussleitung | 11,0 m | 1,04 l | >> 1,04 l | **undicht** |
| | Seitlich abzweigende Leitung | 2,8 m | 0,26 l | 0,1 l | **dicht** |
| | Seitlich abzweigende Leitung | 3,6 m | 0,33 l | >> 0,33 l | **undicht** |

Def.: **Hausanschlussleitung**: Leitung zwischen öffentlichem Hauptkanal und Revisionsschacht; **Hauptleitung**: Leitung ab Revisonsschacht in Richtung des Gbäudes; **Seitlich abzweigende Leitung**: Von der Hauptleitung abzweigende Leitung

Bei Grundstück Nr.3 wurde die Dichtheit des kompletten Leitungsnetzes festgestellt. Der Grundstückseigentümer hatte in diesem Fall bereits alle Leitungen innerhalb des Hauses oberhalb des Kellerbodens neu verlegen lassen.

Einige Leitungen waren so undicht, dass auch bei einer intensiven Wasserzugabe keine Befüllung der Leitungen möglich war; das Wasser trat vermutlich zu schnell aus den undichten Stellen ins Erdreich aus. Speziell die Bodeneinläufe bzw. die Anbindung der Bodeneinläufe an die Leitungen waren i.d.R. im hohen Maße undicht.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

### 5.1.4 Sanierungsarbeiten

Nach der Reinigung, TV-Inspektion und Wasserdichtheitsprüfung der Leitungen wurde mit den Sanierungs- bzw. Abdichtungsarbeiten begonnen. Als Sanierungsverfahren in geschlossener Bauweise kamen das Schlauchliningverfahren und das Kurzliner-Verfahren zum Einsatz. Auf einigen Grundstücken wurden Teilabschnitte bzw. der gesamte Leitungsbereich im Keller innerhalb des Hauses neuverlegt.

- **Abdichtung von undichten Bodeneinläufen**

Undichte Bodenabläufe, speziell im Außenbereich der Kellerabgänge, wurden bei Zustimmung der Anwohner vom Netz getrennt und abgedichtet. Dazu wurden die Abläufe mit einem Mörtelgemisch komplett gefüllt. Die Abdichtung eines Bodeneinlaufes ist in Abb. 35 dargestellt. Bevor die ausführende Firma die Bodeneinläufe abdichtete, wurden die Anwohner gefragt, ob dies in ihrem Sinne sei. Obwohl sie mehrfach auf die Ordnungswidrigkeit bei Anschluss eines außenliegenden Bodenablaufes an die Schmutzwasserkanalisation hingewiesen wurden und die ausführende Firma in den Gesprächen noch einmal betonte, dass die Stadt Rheine nach dem Abschluss der Sanierungsarbeiten das Abklemmen der Bodenabläufe kontrollieren werde, untersagten einige Anwohner das Abdichten der außenliegenden Bodeneinläufe. Überwiegend konnten die Anwohner davon überzeugt werden, den Bodenablauf stillzulegen, nachdem sie bei einer Wasserfüllstandsprüfung gesehen hatten, wie schnell der Wasserstand in dem für die Prüfung verschlossenen, undichten Bodenablauf sinkt.

*Abb. 35: Abdichtung eines undichten Bodenablaufes im außenliegenden Kellerabgang*



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

➢ **Schlauchlinersanierung**

Der Großteil der Leitungen konnte mit dem Schlauchlinerverfahren saniert werden. Zum Einsatz kamen ausschließlich Schlauchliner vom Typ „Brawoliner“ der Firma Karl Otto Braun KG in Verbindung mit kaltaushärtendem Epoxidharz.

Der grundsätzliche Arbeitsablauf wird im folgenden beschrieben.

Das Epoxidharz wurde vor Ort angerührt und anschließend in die Gewebeschläuche gefüllt. Aus diesen war zuvor während ca. 30 Minuten mit einer Unterdruckpumpe die Luft abgesaugt worden. Mit einer sogenannten Kalibrierwalze wurde das Harz anschließend in den Gewebeschläuchen verteilt und der Gewebeschlauch somit mit dem Harz getränkt.

*Abb. 36: Vorbereitung eines Inliners; Mischung des Harzes (links), Herstellung des Vakuums in einem Gewebeschlauch (Mitte), Verteilung des Harzes und Tränkung des Gewebeschlauches mittels Kalibrierwalze (rechts)*

Die Inliner wurden über Revisionsschächte, Revisionsöffnungen in Fallleitungen und Abläufen von Entwässerungsgegenständen in die Leitungen eingezogen. In Abb. 37 ist die Schlauchlinersanierung einer Leitung über den Revisionsschacht im Inneren eines Hauses dargestellt. Die Schlauchliner wurden mit einer sogenannten Inversionskanne invertiert und mit Druckluft in die Leitungen eingedrückt. Anschließend wurde nach dem gleichen Verfahren ein Stützschlauch in die Leitung eingebracht. Nachdem Anfang und Ende des Stützschlauches verschlossen worden waren, wurde mit einer Luftdruckbefüllung von ca. 0,5 bar über einen Zeitraum von mehreren Stunden sichergestellt, dass der Stützschlauch den Schlauchliner gegen die gesamte Rohrinnenwandung drückt.

Bei insgesamt sechs Linersanierungen trat während der Sanierungsarbeiten permanent kaltes Grundwasser durch Leckagen in die Grundleitungen ein. Um auch in diesen Fällen die korrekte Aushärtung des Harzes zu gewährleisten, wurde heißes Wasser als Füllmedium verwendet.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

*Abb. 37: Schlauchlinersanierung über einen Revisionsschacht innerhalb eines Hauses; Inversion des Inliners (links oben), Freischneiden des Liners (rechts oben), Einbringung des Stützschlauches (links unten), Stützschlauch an Revisionskanne angeschlossen (rechts unten)*

Bei der Schlauchlinersanierung von Leitungen über Revisionsöffnungen in Fallleitungen bzw. über die Abläufe von Entwässerungsgegenständen wurde ähnlich wie bei der Sanierung über den Revisionsschacht vorgegangen. Aufgrund der i.d.R. geringeren Leitungsquerschnitten und kleineren Zugangsmöglichkeiten gestaltete sich die Sanierung hier allerdings schwieriger. In Abb. 38 ist die Schlauchlinersanierung über eine Revisionsöffnung in einer Fallleitung und in Abb. 39 die Sanierung über den Ablauf eines demontierten Fallrohres abgebildet.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

*Abb. 38: Inlinersanierung über Revisionsöffnung in Fallleitung; Aushärtung des Liners (links), sanierte Leitung nach Aushärtung (rechts)*

*Abb. 39: Inlinersanierung über Ablauf eines demontierten Fallrohres*

➢ **Kurzlinerverfahren**

Die Sanierung mittels partieller Gewebeauskleidung kam insgesamt fünfmal zum Einsatz. Die eingesetzten Kurzliner bestehen nach Aussage der beauftragten Sanierungsfirma aus ECR-Glasfasergewebe und werden mit dem 3-Komponenten-Silikatharz „Carbolith“ eingebaut. Der grundsätzliche Arbeitsablauf wird im folgenden beschrieben.

Zunächst wird das Glasfasergewebe entsprechend dem notwendigen Durchmesser und der notwendigen Länge zugeschnitten. Anschließend wird die erforderliche Harzmenge ermittelt und vor Ort angerührt. Nachdem das fertig vermischte Silikatharz auf das Gewebe aufgebracht wurde, wird der Kurzliner auf den sogenannten „Packer“ aufgezogen. Mit diesem Pak-



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

ker kann der Kurzliner dann unter Kamerabeobachtung bis an die zu sanierende Stelle transportiert und dort mit ca. 0,9-1,2 bar Packerdruck während der erforderlichen Aushärtungszeit des Harzes, die je nach vorliegenden Randbedingungen variiert, an die Leitungswandung angedrückt werden.

Da die entsprechenden Packer nicht über Revisionsöffnungen bzw. über Bodenabläufe eingesetzt werden konnten, mussten diese im Vorfeld der Kurzlinersanierungen ausgebaut werden.

- **Abdichtung von Drainagen**

Nach Aussage der beauftragten Sanierungsfirma wurden bei ca. der Hälfte der Grundstücke unzulässige Drainageanschlüsse festgestellt. Diese Zuläufe wurden abgedichtet, indem Kurzliner zur Abdichtung der Drainageeinläufe im Bereich deren Einmündung gesetzt oder Schlauchliner über die Einmündung der Drainageleitung hinweg verlegt wurden. Mit abzweigenden Leitungen, deren Zweck nicht festgestellt werden konnte, wurde ebenso verfahren.

- **Fräsarbeiten**

Wurden bei der TV-Inspektion Inkrustierungen in den Leitungen festgestellt, wurden diese vor Ausführung der Sanierungsarbeiten mit einem Fräsroboter beseitigt. Hierbei kamen nach Auskunft der beauftragten Sanierungsfirma zwei Geräte zum Einsatz. Das erste Modell konnte in Leitungen ≤ DN 125 eingesetzt werden und wurde händisch vorgetrieben. Das zweite Modell war für Leitungen > DN 125 gedacht und konnte mit einem Fahrwagen in die Leitungen einfahren. Zum Auffräsen der seitlichen Zuläufe in den schlauchlinersanierten Leitungen wurden diese Robotermodelle ebenfalls eingesetzt.

Abb. 40: Auffräsen eines seitlichen Zulaufes in einer Hauptleitungsstrecke des Grundleitungsbereiches



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

Für die vorgefundenen kleinen Leitungsdurchmesser (DN 100 – DN 150) lagen zu dem Zeitpunkt der Sanierungsauführung keine Verfahren vor, um die Schlauchliner in den seitlich abzweigenden Leitungen an die Schlauchliner in den Hauptleitungsstrecken anzubinden. Da die abzweigenden Leitungen aber in allen Fällen über Abzweig-Formstücke und nicht über Stutzen an die Hauptleitungsstrecke angebunden waren, konnte unter der Annahme ausreichender Verbundwirkung zwischen Altrohr und Epoxidharzliner trotzdem von der Dichtheit dieser Bereiche ausgegangen werden.

In den Fällen, in denen ein Schlauchliner in die Hausanschlussleitung bis zum öffentlichen Hauptkanal eingezogen worden war, mussten die in den Hauptkanal einragenden Enden der Schlauchliner mit einem Fräsroboter weggefräst werden. Der Fräsroboter wurde dazu in den Hauptkanal eingesetzt (siehe Abb. 41). Eine Sanierung der Einbindungsstelle in den öffentlichen Kanal, z.B. über Hutprofile, wurde nicht ausgeführt.

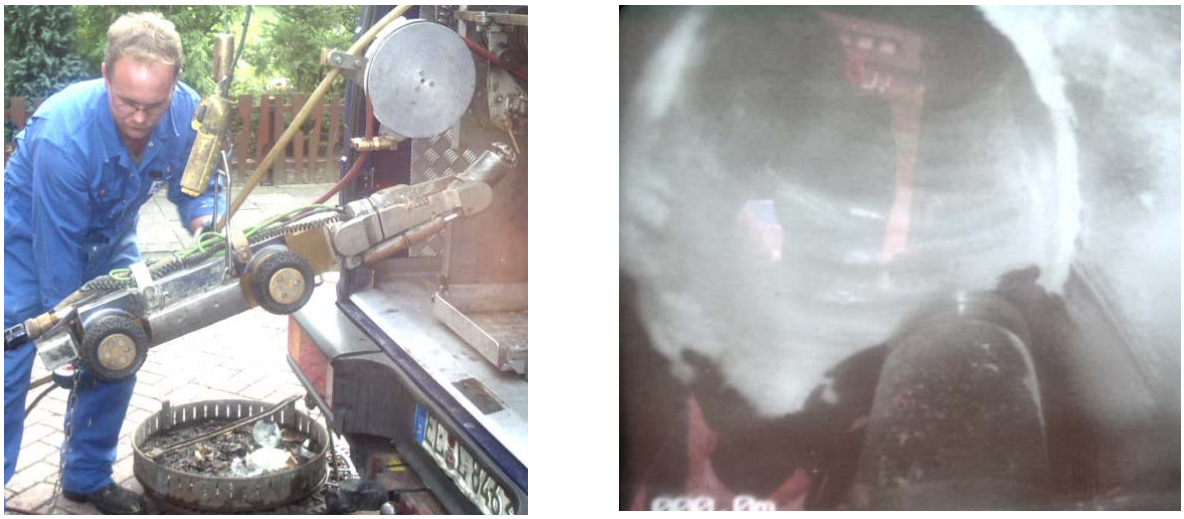


*Abb. 41: Fräsarbeiten im Hauptkanal; Fräsroboter (links), Fräsarbeiten an einem in den Hauptkanal ragenden Liner (rechts)*

- **Neuverlegung von Leitungsabschnitten**

Bei zwei Grundstücken wurden die Leitungen in den Kellern der Häuser oberhalb der Bodenplatte (an den Wänden bzw. unter der Kellerdecke) neuverlegt und an einem Punkt in die Hauptleitungsstrecke eingebunden. Nach Aussage der beauftragten Sanierungsfirma ergaben sich bei der Neuverlegung der Leitungen auf diesen zwei Grundstücken keine Schwierigkeiten.

Eine Sanierung der Hausanschluss- bzw. Grundleitungen in offener Bauweise kam in diesem Rahmen nicht zum Einsatz. Zwei der Grundstückseigentümer hatten bereits im Vorfeld eigenständig eine Fachfirma mit der Neuverlegung der Leitungen im Vorgartenbereich in offener Bauweise beauftragt.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

- **Öffnen der Bodenplatte**

In zwei Fällen war ein Öffnen der Bodenplatte in den Kellern der Häuser notwendig, um Zugänglichkeiten zu bestimmten Leitungspunkten, wie z.B. Abzweigen von Leitungen, herzustellen. Dazu wurden jeweils ca. 0,5 x 0,5 m große Öffnungen hergestellt, die nach Abschluss der Arbeiten wieder mit Beton verfüllt wurden.

Fast alle nicht aufgegebenen Bodenabläufe mussten aufgestemmt werden, um für die Sanierung der dahinter liegenden Leitungsbereichen einen Zugang zu erhalten bzw. um neue Bodenabläufe mit Geruchsverschlüssen einzusetzen. In diesen Fällen war allerdings kein kompletter Durchbruch der Bodenplatte erforderlich.



*© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH*

## 5.2 Dokumentation und Abnahme der Maßnahmen

Jeweils nach Abschluss der Sanierungsarbeiten auf den einzelnen Grundstücken wurden alle sanierten Leitungsabschnitte mit einer TV-Schiebekamera untersucht. Diese TV-Untersuchungen boten dem Ingenieurbüro die Möglichkeit, die Qualität der ausgeführten Arbeiten zu kontrollieren. In den Abb. 42 bis Abb. 45 sind beispielhaft Ergebnisse aus der abschließenden TV-Inspektion dargestellt.

*Abb. 42: Mit Schlauchliner sanierter Hauptleitungsstrang*

*Abb. 43: Eingeschlossene Ablagerung*

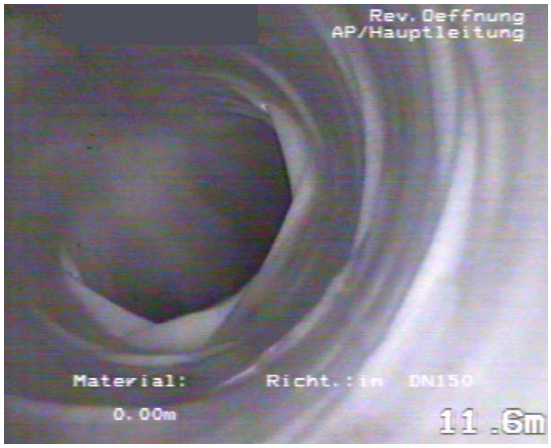



*Abb. 44: Faltenbildung im Bogenbereich*

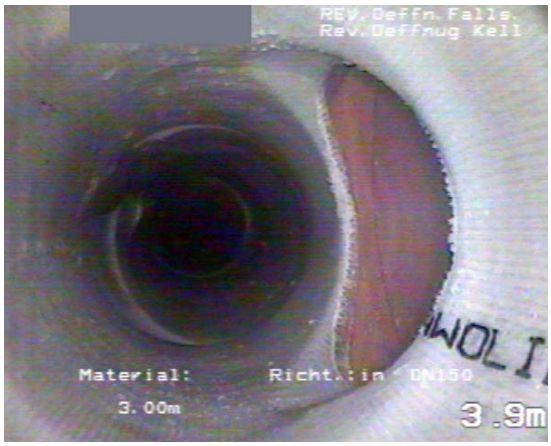



*Abb. 45: Aufgefräster seitlicher Zulauf*

Faltenbildungen, z.B. in starken Bögen, wurden bei der Abnahme toleriert, solange sie kein wesentliches Abflusshinderniss darstellten. Dies betraf insbesondere Fälle mit schwierigen Randbedingungen wie z.B. schlechte Zugangsmöglichkeiten, mehrere aufeinanderfolgende Bögen und nicht zu beseitigende Ablagerungen im Altrohr. In einem Fall musste der fehlerhafte Liner an der entsprechenden Stelle weggefräst und ein neuer Liner eingezogen werden.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

Nach der Sanierung wurden die Leitungen durch den ausführenden Betrieb unter städtischer Aufsicht oder der Aufsicht des Ingenieurbüros auf Dichtheit geprüft.

Bei Erstellung des vorliegenden Endberichtes lagen noch nicht alle Ergebnisse der abschließend durchgeführten Wasserfüllstandsprüfungen vor. Exemplarisch sind daher in Tabelle 10 die Ergebnisse der Wasserfüllstandsprüfungen auf drei Grundstücken dargestellt.

*Tabelle 10: Ergebnisse der Wasserdichtheitsprüfungen auf drei Grundstücken nach Abschluss der Sanierungsarbeiten in Altenrheine*

| Grundstück | Zulässige Wasser-zugabemenge | Zugegebene Wassermenge | Prüf-ergebnis |
|---|---|---|---|
| Nr. 1 | 0,73 l | 0,0 l | **dicht** |
| | 0,45 l | 0,15 l | **dicht** |
| Nr. 2 | 0,23 l | 0,0 l | **dicht** |
| Nr. 3 | 1,04 l | 0,1 l | **dicht** |

Alle bis zur Erstellung des Endberichts vorliegenden Dichtheitsprotokolle bestätigten die Dichtheit der sanierten Leitungsnetze und damit den Sanierungserfolg.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

# 6 Bewertung der Erfahrungen

## 6.1 Bewertung der Zustandserfassung und Prüfung

**⇒ TV-Inspektionen bei hohen Grundwasserständen**

Die TV-Inspektion aus dem öffentlichen Kanal heraus stellte sich als sinnvolle Methode zur Feststellung der fremdwasserbelasteten Hausanschlussleitungen in einem abgegrenzten Teilgebiet dar. Voraussetzung für dieses Vorgehen ist allerdings, dass die Inspektion bei hohem Grundwasserstand durchgeführt werden kann. Bei niedrigen Grundwasserständen sollte zur Feststellung von Leckagen eine Wasserfüllstandsprüfung durchgeführt werden. Günstige Grundwasserbedingungen findet man in der Regel nach Abschluss der vorwiegend im Winterhalbjahr stattfindenden jährlichen Grundwasserneubildung, vorzugsweise in den Monaten von Februar bis April. Hilfreich ist zudem, wenn die Inspektionen während des nächtlichen Abflussminimums durchgeführt werden, d.h. wenn nahezu kein nennenswerter Schmutzwasserabfluss zu erwarten ist. Alle Hausanschlussleitungen sollten im selben Arbeitsgang bereits soweit wie möglich mit dem Kamerakopf einer Satellitenkamera befahren werden, um Hinweise auf Schäden bzw. Anschlüsse von Drainagen zu erhalten und den Grundstückseigentümern im Bedarfsfall den vorhandenen Handlungsbedarf verdeutlichen zu können.

**⇒ Benebelung zur Feststellung von Fehlanschlüssen**

In Trennsystemen sollten auch die privaten Abwasserleitungen vor Beginn der Sanierungsplanungen benebelt werden, um Fehlanschlüsse festzustellen. Bei den Benebelungen der Stadt Rheine konnten bei ca. 6,5 % der untersuchten Grundstücke Fehlanschlüsse an das Schmutzwassernetz entdeckt werden.

**⇒ Gebietsweise Umsetzung im gesamten Stadtgebiet**

Bei einer großflächigen Umsetzung der Maßnahmen im gesamten Stadtgebiet Rheine bietet es sich an, die Inspektion der Hausanschlussleitungen in die Vorgehensweise bei der Sanierung des öffentlichen Kanals zu integrieren. Zusätzlich sollten Fremdwasserschwerpunkte des Netzes z.B. mittels Durchflussmessungen im öffentlichen Kanalnetz ermittelt werden. Die so ermittelten Fremdwasserschwerpunktbereiche können anschließend je nach der Intensität der Fremdwasserzuflüsse bearbeitet werden.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

**⇒ Ortsbegehungen**

Bei den 41 Ortsbegehungen, die im Laufe des Projektes durchgeführt worden sind, zeigte sich, dass die vorliegenden Baupläne für die privaten Grundstücke- Auszüge aus den Unterlagen zur Baugenehmigung - nur als grobe Orientierungshilfe verwendet werden sollten. In fast allen Fällen wich die Entwässerungssituation von den Planunterlagen ab. Bei den Ortsbegehungen sollten Skizzen des Entwässerungsnetzes angefertigt sowie die Sanierungsmöglichkeiten einschränkende Verhältnisse festgehalten werden. Ein Gespräch mit den Grundstückseigentümern über einsetzbare Sanierungsverfahren und spezielle Wünsche bietet sich an.

**⇒ Haltungsprotokolle bei Inspektionen mit Schiebekamera**

Da die zuerst durchgeführten Inspektionen mittels Schiebekamera von den Revisionsschächten auf den Grundstücken aus aufgrund mangelnder Dokumentation nur eingeschränkt für die Sanierungsplanung verwertbar waren, werden von der Stadt Rheine in Zukunft auch für TV-Inspektionen mit der Schiebekamera Inspektionsprotokolle gemäß ATV gefordert. Im Idealfall sollten die TV-Inspektionen mit einer Ortsbegehung, bei der auch gleichzeitig eine graphische Aufnahme der Netzstruktur und der angebundenen Entwässerungsgegenstände erfolgt, kombiniert werden.

**⇒ Rückschlüsse auf nicht inspizierbare Bereiche**

Wenn bei der TV-Inspektion einige Bereiche der privaten Leitungen nicht befahrbar sind, so sollten im Fall von festgestellten Schäden in den befahrenen Leitungen diese ebenfalls als schadhaft angenommen werden. Umgekehrt sollte dieser Gedankenschritt nicht vollzogen werden: wenn in den inspizierbaren Leitungen keine Schäden festgestellt werden, so ist zunächst das Vorhandensein von Schäden für die übrigen Leitungen zu unterstellen. Diese Leitungen sind dann auf Dichtheit zu prüfen.

**⇒ Zugangsmöglichkeiten**

Vor Beginn der Untersuchungen mussten in einigen Fällen erst Zugänglichkeiten zu den Abwasserleitungen geschaffen werden. So war z.B. in einem Fall der Revisionsschacht im Vorgarten eines Hauses mit einer ca. 0,5 Meter tiefen Erdschicht bedeckt und musste zuerst freigelegt werden (siehe Abb. 46). Daher sollten die betroffenen Grundstückseigentümer bei zukünftigen Untersuchungen bereits im Vorfeld darauf hingewiesen werden, dass Revisionsschächte und Revisisonsöffnungen frei zugänglich sein müssen.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

*Abb. 46: Verdeckter Revisionsschacht (links, siehe Pfeil), Untersuchung der Abwasserleitungen über einen freigelegten Revisionsschacht (mitte und rechts)*

**⇒ Dichtheitsprüfung mit Wasser**

Die angewendete Wasserfüllstandsprüfung nach DIN 1986, Teil 30 hat sich als Prüfmethode zur Überprüfung der Dichtheit der Leitungen im Vorfeld der Sanierungen und bei der Abnahme der Sanierungsarbeiten bewährt.

Vor Ausführung der Sanierung wurden viele Teilbereiche der Leitungsnetze, die im Vorfeld nicht inspiziert bzw. in denen keine Schäden oder Fremdwasserzuläufe bei den TV-Inspektionen entdeckt worden waren, nach dieser Methode auf Dichtheit geprüft. Die Prüfergebnisse waren in der Regel recht eindeutig: entweder musste gar kein bzw. nur sehr wenig Wasser zugegeben werden oder aber der Wasserpegel fiel so schnell ab, dass die Wasserzugabe den zulässigen Wert um ein Vielfaches überschritt. Viele Bürger, die im Vorfeld z.B. unter keinen Umständen einen schadhaften Bodenablauf aufgeben wollten, konnten nach der Beobachtung des schnell fallenden Wasserstandes davon überzeugt werden, diesen stillzulegen.

Die Wasserfüllstandsprüfung scheint vor diesem Hintergrund für die Prüfung aller Bereiche der Grundstückentwässerung gut geeignet, wie auch ein weiteres Forschungsvorhaben [3] bestätigte. Dichtheitsprüfungen mit Luftunter- oder überdruck sind dagegen in bestehenden Entwässerungsanlagen nur in Teilbereichen bzw. unter großem Aufwand durchführbar. Zusätzlich ist die Plausibilität der Prüfergebnisse aufgrund des nicht sichtbaren Prüfelementes Luft selbst bei Begleitung der Prüfungen vor Ort schwer kontrollierbar.

Für die zukünftige Überprüfung der Dichtheit bestehender bzw. sanierter Leitungen liegt es daher nahe, die zugelassenen Dichtheitsprüfungsmethoden einzuschränken und z.B. Luftdruckprüfungen nur noch in Ausnahmefällen zuzulassen. Grundlage für eine entsprechende Satzungsänderung bietet §45 BauO NW, Absatz 6: „Die Gemeinde kann ferner durch Satzung bestimmen, daß *alle oder bestimmte Dichtheitsprüfungen* nach den Absätzen 4 und 5 nur durch von der Gemeinde zugelassene Sachkundige durchgeführt werden.“



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

**⇒ Zulassung von Sachkundigen**

Die Stadt Rheine änderte die Entwässerungssatzung dahingehend, dass eine Benutzung der öffentlichen Kanalisation nach Neubau der Entwässerungsanlage erst erfolgen darf, nachdem der Stadt Rheine eine Dichtheitsbescheinigung gemäß §45 BauO NW vorgelegt wird. Die erforderlichen Dichtheitsprüfungen dürfen nur von zugelassenen Fachfirmen durchgeführt werden. Ebenfalls in der Satzung der Stadt Rheine sind die Anforderungen, die eine Fachfirma zur Ausstellung einer Dichtheitsbescheinigung gemäß §45 BauO NW erfüllen muss, definiert. Eine solche Einschränkung der zugelassenen Sachkundigen birgt Vorteile. Es kann sichergestellt werden, dass die entsprechenden Firmen die notwendige Sachkenntnis und Gerätschaften für die Prüfungen an den privaten Abwasserleitungen besitzen. Zusätzlich bleibt die Anzahl der Firmen, die Dichtheitsbescheinigungen ausstellen dürfen, überschaubar und damit die einzelnen Betriebe besser kontrollierbar. Eine alleinige Definition von Anforderungen kann aber noch nicht die Qualität der ausgeführten Dichtheitsprüfungen sicherstellen. Hierfür ist eine kontinuierliche, stichprobenartige Kontrolle der zugelassenen Betriebe notwendig.

**⇒ Abnahmeprüfungen bei Eigenleistung der Sanierungsarbeiten**

Grundstückseigentümer, die nicht an der Kooperation zwischen Stadt und Bürger teilnehmen wollten, werden nach Abschluss des Projektes von der Stadt Rheine aufgefordert, die Dichtheit ihrer Leitungssysteme wiederherzustellen. Es ist geplant, die Sanierungen durch einen von der Stadt Rheine zertifizierten Fachbetrieb abnehmen zu lassen

Um eine Gleichbehandlung aller Grundstückseigentümer sicherzustellen, wäre eine Begleitung der Abnahme der Sanierungen durch einen Mitarbeiter der Stadt Rheine oder ein von der Stadt Rheine beauftragtes Ingenieurbüro empfehlenswert.

Um Probleme bei der Abnahme zu minimieren, sollten die Bürger bereits bei der ersten Aufforderung über die Anforderungen, die bei der abschließenden Abnahmeprüfung gestellt werden, informiert werden.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

## 6.2 Bewertung der Sanierung

**⇒ Betrachtung des kompletten privaten Abwassernetzes**

Zur effektiven Reduzierung von Fremdwasser ist eine Betrachtung des kompletten privaten Entwässerungsnetzes notwendig. Eine Beschränkung auf die Hausanschlussleitung -wie zuerst geplant- hätte im Stadtgebiet von Altenrheine mit seinen hohen Grundwasserständen keine Reduzierung der Fremdwassers bewirkt. Das Grundwasser wäre der öffentlichen Kanalisation anschließend über die Grundleitungsnetze zugelaufen. Dies gilt auch in Stadtgebieten, in denen der Grundwasserstand niedriger liegt. Durch die Abdichtung der Undichtigkeiten im öffentlichen Kanal und der Hausanschlussleitung ist ein Anstieg des Grundwasserstands bis auf das Höhenniveau der Grundleitungen sehr wahrscheinlich.

**⇒ Kombination von mehreren Verfahren**

Wie sich zeigte, war bei der Sanierung von kompletten privaten Entwässerungsnetzen i.d.R. eine Kombination von mehreren Sanierungsverfahren notwendig. Es wurden Schlauchlinersanierungen, der Einsatz von Kurzlinern, eine Neuverlegung von Teilstrecken in den Kellern der Gebäude oberhalb der Bodenplatte sowie eine Neuverlegung von Leitungsstrecken im Außenbereich des Gebäudes kombiniert. Die Verfahren wurden unter wirtschaftlichen und technischen Aspekten sowie unter Berücksichtigung der Wünsche der Anwohner ausgewählt.

Bei den durchgeführten Sanierungen konnte eine Sanierung des Grundleitungsbereiches in offener Bauweise grundsätzlich vermieden werden. Nur zweimal war es notwendig, die Bodenplatte in den Kellern der Häuser zu öffnen, um einen Zugang zu bestimmten Leitungsbereichen herzustellen.

Für zukünftige Sanierungmaßnahmen an den privaten Entwässerungsleitungen ist geplant, alle Sanierungsarbeiten in offener Bauweise von der Jahresvertrags- Firma der Stadt Rheine durchführen zu lassen.

**⇒ Ausschreibung als Sammelleistungsverzeichnis**

Für die Sanierungsmaßnahmen wurde eine Sammelausschreibung erstellt. Eine Aufsplittung der Ausschreibung für jedes Grundstück stellte sich als zu zeitintensiv heraus. Um den einzelnen Bürgern konkrete Kosten nennen zu können, wurden die Kosten pro Grundstück zusätzlich ermittelt. Für die grundstücksgenaue Abrechnung nach Beendigung der Arbeiten wurden die Aufmaße für jedes Grundstück einzeln von der ausführenden Firma vor Ort bei der Ausführung der Arbeiten erstellt. Die Abschlussrechnungen der ausführenden Firma wurden anschließend für jedes einzelne Grundstück von dem beauftragten Ingenieurbüro geprüft.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

**⇒ Dauer der Sanierungen**

Die Sanierungsfirma konnte die kompletten Sanierungsarbeiten nicht, wie geplant, bis zur Abgabe des vorliegenden Endberichtes umsetzen. Aufgrund von weiteren Terminverpflichtungen mussten die Arbeiten im Stadtgebiet Altenrheine zwischenzeitlich ca. drei Wochen ruhen. Pro Woche war die Bearbeitung von ca. drei Grundstücken möglich, so dass die Sanierung der 29 Grundstücke ohne Einrechnung der Stillstandzeiten ca. 10 Wochen dauerte. Durch die benachbarte Lage der Grundstücke (siehe Abb. 30) konnte ein effizientes Vorgehen gewählt werden. So wurde z.B. während der Aushärtezeit einer Schlauchlinersanierung bereits mit den Wasserdichtheitsprüfungen auf einem benachbartem Grundstück begonnen.

**⇒ Kooperation mit den Anwohnern**

Die Sanierungen auf den privaten Grundstücken bedeuten eine starke Belästigung der Anwohner. Dies wurde sowohl von den Mitarbeitern des beteiligten Ingenieurbüros als auch von den Mitarbeitern der Sanierungsfirma in der erforderlichen Art und Weise berücksichtigt. So wurde auf Wünsche der Anwohner - wie z.B. die Sicherstellung der Benutzbarkeit der sanitären Anlagen - eingegangen. Die Mehrzahl der Anwohner war an den Arbeiten sehr interessiert und stellte Fragen zu den technischen Geräten oder der eingesetzten Sanierungstechnik, die von der Sanierungsfirma ausführlich beantwortet wurden.

Während der Sanierungsarbeiten wurde die ausführende Firma wiederholt von Bewohnern des Stadtteils Altenrheine angesprochen. Diese hatten zumeist von ihren Nachbarn vom guten Ablauf der Arbeiten gehört und erkundigten sich nun, ob auch eine direkte Beauftragung der Sanierungsfirma möglich sei. Insgesamt gab es drei ernsthafte Anfragen. Bei den Gesprächen mit dem Bauleiter der Sanierungsfirma stellte sich heraus, dass die drei Anwohner nicht an der Sammelbeauftragung der Stadt Rheine teilgenommen hatten, weil sie einerseits Vorbehalte gegenüber der Stadtverwaltung besaßen und andererseits nicht gewillt waren, die Bodeneinläufe im Kellerabgang stillzulegen. Nachdem ihnen der Bauleiter erklärte hatte, dass eine Einzelbeauftragung im Regelfall teurer als eine Sammelbeauftragung durch die Stadt sei, meldeten sich alle drei Anwohner bei dem planenden Ingenieurbüro und fragten an, ob sie nachträglich noch an den von der Stadt Rheine geplanten und ausgeschriebenen Sanierungsarbeiten teilnehmen könnten. Dies war aufgrund der Terminplanung der ausführenden Sanierungsfirma nicht mehr möglich. Offen bleibt, wie die Stadt Rheine mit diesen Grundstückseigentümern zukünftig verfährt.

**⇒ Steigende Grundwasserstände nach den Sanierungen**

Zu erwarten ist, dass die Grundwasserstände in Altenrheine nach den Sanierungen steigen werden, da die sanierten Leitungen nicht mehr als Drainagen wirken. Eine alternative Ableitungsmöglichkeit des Grundwassers konnte im Rahmen des Projektes nicht gefunden werden. Bei hohen Grundwasserständen in den Monaten Februar – April wird sich zeigen, ob es zu



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

Schäden an der Bebauung kommen wird oder andere Probleme mit hohen Grundwasserständen auftreten. Da die Gebäude in Altenrheine aber größtenteils mit wasserdichten Kellern ausgeführt sein sollen, sind größere Probleme mit steigenden Grundwasserständen zunächst nicht zu erwarten.

**⇒ Abnahme der Leistungen**

Im Rahmen der zur Abnahme der Leistungen durchgeführten TV-Inspektionen wurde vorrangig darauf geachtet, dass die Funktionsfähigkeit der Leitungen – die Ableitung des Abwassers - nicht beeinträchtigt war.

Geringe Faltenbildungen der Schlauchliner besonders in den Bereichen der Bögen wurden toleriert, da die komplette Vermeidung von Faltenbildungen unter den teilweise sehr beengten Platzverhältnissen in den Kellerräumen, dem Zugang über Revisionsöffnungen in Fallleitungen und den zumeist mehreren Bögen in den Leitungen kaum möglich erschien.

Auf eine Probenentnahme für Laborprüfungen wurde verzichtet, da sich kaum Möglichkeiten boten, diese Proben zu entnehmen und ausgehend von den zu erwartenden Belastungen der Schlauchliner außer der Dichtheit keine besonderen Anforderungen z.B. an die Tragfähigkeit der Schlauchliner gestellt wurden.

Die bis zur Erstellung des Endberichts für die Abnahme der Sanierungsarbeiten durchgeführten Wasserfüllstandsprüfungen zeigten, dass alle geprüften Leitungsnetze dicht waren. Das oberste Ziel der Sanierung, die Schaffung eines funktionsfähigen und dichten Leitungssystems, war damit erfüllt.



*© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH*

## 6.3 Bewertung des rechtlichen Hintergrundes

**⇒ Grundsätzliche Unterstützung der politischen Gremien**

Eine Unterstützung seitens der Politik ist für die Umsetzung einer Kooperation zwischen öffentlichem Netzbetreiber und Bürger notwendig. So konnten die Änderungen in der Entwässerungssatzung der Stadt Rheine nur unter Zustimmung des Rates durchgesetzt werden. Grundsätzlich sollte das gesamte Vorgehen des Netzbetreibers auch in den politischen Gremien dargestellt werden. Wenn sich der Netzbetreiber der ausdrücklichen Zustimmung dieser Gremien sicher sein kann, erleichtert dies die Umsetzung der Kooperation auch in Hinsicht auf eventuell zu vollziehende Sanierungsverfügungen oder der Kommunikation mit Bürgerinitiativen.

Im Rahmen des Projektes wurde darüber hinaus ein Rechtsgutachten von der Abwasserberatung NRW e.V. erstellt [36]. In diesem Gutachten werden rechtliche Fragestellungen, wie z.B. Fragen zum Betretungsrecht auf den privaten Grundstücken durch die Kommune, der Finanzierbarkeit der Beratungs- und Planungsleistungen oder der Beseitigungspflicht der Stadt Rheine in Bezug auf das Fremdwasser, geklärt. Basierend auf dem Rechtsgutachten wurden von der Stadt Rheine die folgenden Schlussfolgerungen für die praktische Umsetzung gezogen:

**⇒ Beseitigungspflicht der Stadt in Bezug auf das Fremdwasser**

Fremdwasser ist vor dem Hineingelangen in die öffentliche Abwassereinrichtung kein Abwasser. Dementsprechend ist die Stadt Rheine nicht fremdwasserbeseitigungspflichtig. Einem satzungsrechtlichen Verbot der Einleitung von Fremdwasser - unabhängig von baurechtlichen Vorschriften - in die öffentliche Kanalisation steht daher grundsätzlich nichts entgegen.

**⇒ Unterbindung von Fehlanschlüssen durch abgabenrechtliche Mittel**

Die Stadt Rheine hat in ihrer Entwässerungssatzung in §4 Abs. 2 d) aufgenommen, dass die Einleitung von Grund- und/oder Quellwasser in die Misch- und Schmutzwasserkanäle der öffentlichen Abwasseranlage ausgeschlossen ist. Eine Genehmigung der Einleitung von Grund- und/oder Quellwasser in Mischkanalisationen bzw. bei Trennsystemkanalisationen in die Niederschlagswasserkanalisation wird nur im Einzelfall, d.h. bei besonders schwierigen Randbedingungen, gewährt. Nach [36] ist die Erhebung einer Benutzungsgebühr für die Inanspruchnahme der öffentlichen Abwassereinrichtung legitim. Die Stadt Rheine hat für den Fall einer solchen Genehmigung entsprechende Gebührenansätze festgelegt. Die Gebühr wird bemessen nach dem im Erdreich vorhandenen Bauvolumen, d.h. der Fläche innerhalb der Grundmauern in 0,5 m Tiefe – bezogen auf das Niveau der Straßenoberfläche am Grundstück



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

– multipliziert mit dem Abstand zwischen der Oberkante der tiefsten Kellersohle und vorgenanntem Straßenoberflächenniveau, mindestens jedoch mit einem Meter. Ein Kubikmeter derart ermittelten Bauvolumens im Erdreich wird der Fläche von 5 $m^2$ für die Berechnung der Niederschlagsgebühr (0,61 € / $m^2$) gleichgesetzt [38]. So kostet beispielsweise die Einleitung bei einer vorhandenen Kellerfläche von 70 $m^2$ und einer Kellerdeckenhöhe von zwei Metern ca. 430 € im Jahr. Mit dieser Regelung soll die Einleitung von Fremdwasser möglichst unattraktiv für die Grundstückseigentümer werden.

**⇒ Bau einer Fremdwasserkanalisation**

Entschließt sich die Stadt Rheine in Gebieten, in denen mit starken Problemen wegen steigender Grundwasserstände zu rechnen ist, zum Bau einer „Fremdwasserkanalisation“ - also einer zusätzlichen Kanalisation, deren Aufgabe in der Ableitung von Grund- und/oder Quellwasser und nicht reinigungsbedürftigem Kühlwasser besteht – so kann nach [36] für diese Kanalisation kein Anschluss- und Benutzungszwang angeordnet werden, da es sich bei Fremdwasser nicht um Abwasser handelt. Daraus resultiert, dass auch keine generelle Benutzungsgebühr seitens der Stadt Rheine erhoben werden darf. Nur wenn sich Grundstückseigentümer dazu entschließen, die Fremdwasserkanalisation zu nutzen und einen Anschluss von z.B. vorhandenen Drainageleitungen vorzunehmen, können auch Gebühren erhoben werden. Die Akzeptanz einer „öffentlichen Fremdwassereinrichtung“ hängt daher entscheidend von den entstehenden Kosten ab. Da aber auch die Kosten der Herstellung einer Fremdwasserkanalisation über diese Gebühren finanziert werden müssen, ist mit hohen Gebührensätzen zu rechnen. Ein „faktischer“ Anschluss- und Benutzungszwang würde bestehen, wenn der Grundstückseigentümer laut Satzung keine Drainage an das herkömmliche Entwässerungsnetz anschließen darf bzw. diese abklemmen muss und das Fremdwasser aber nicht anders entsorgen kann als über einen Anschluss an den Fremdwasserkanal.

**⇒ Haftungspflicht der Stadt bei Schäden aufgrund steigender Grundwasserstände**

Nach [36] hat ein Grundstückseigentümer keinen Anspruch aus Amtshaftung, wenn ein Abwasserkanal saniert wird und hierdurch das Grundwasser soweit ansteigt, dass es in den Keller des Grundstückseigentümers eindringt und diesen überschwemmt. Durch die Sanierung des Abwasserkanals wird nur der ursprüngliche Zustand wiederhergestellt, die Drainage durch undichte Leitungen stellt keinen rechtmäßigen Zustand dar.

Die Stadt hat nach [36] keine Verpflichtung zur Information der Grundstückseigentümer über eventuell steigende Grundwasserstände. Ein Hinweis auf diesen Sachverhalt ist allerdings dem Erhalt der guten Beziehungen zwischen Stadt und Bürger dienlich und sollte auch in Zukunft seitens der Stadt erfolgen.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

**⇒ Revisionsschächte auf den privaten Grundstücken**

Die Stadt Rheine hat in ihrer Entwässerungssatzung in §6 Abs. 1 festgelegt, dass auf jedem Grundstück, vor der Einleitung in die öffentliche Kanalisation, ein Kontrollschacht zu erstellen ist. Die Einhaltung diese Regelung wird von der Stadt Rheine auch bei der Abnahme von neuen Grundstücksentwässerungsanlagen überwacht. Bei den TV-Inspektionen der Entwässerungsleitungen der Grundstücke in Altenrheine vom März bzw. Juni 1999 wurde festgestellt, dass in vielen Fällen keine Revisionsschächte auf den Grundstücken vorhanden bzw. vorhandene Revisionsschächte nicht zugänglich waren. Daher sollte das Vorhandensein von Revisionschächten auch bei bestehenden Grundstücksentwässerungsanlagen in Zukunft intensiver kontrolliert und im Bedarfsfall bei der Durchführung von Sanierungsmaßnahmen die Errichtung eines Revisionsschachtes berücksichtigt werden. Die Notwendigkeit des Handelns wird unterstrichen in einem Urteil des OLG Lüneburg vom 10. Februar 1998 [39]. Demnach ist die ständige Zugänglichkeit zu einer Grundstücksentwässerungsanlage nur durch einen Kontrollschacht auf dem Grundstück gewährleistet, nicht jedoch durch das Vorhandensein einer Revisions- bzw. Reinigungsöffnung im Keller.

**⇒ Sanierungsverfügung bei Nicht-Teilnahme an der Kooperation**

Das satzungsrechtliche Verbot der Einleitung von Fremdwasser ermächtigt die Stadt Rheine, Verwaltungsakte zur Untersagung der Einleitung von Fremdwasser zu erlassen. Auch wenn noch keine satzungsrechtlichen Änderungen vorgenommen worden sind, ist die Stadt berechtigt, entsprechende Verwaltungsakte zu erlassen. Eine Sanierungsverfügung muss inhaltlich hinreichend bestimmt sein. Dies ist nach [36] erfüllt, „wenn die Stadt Rheine dem Grundstückseigentümer jeglichen weiteren Zufluss von Grundwasser in die öffentliche Abwassereinrichtung – und zwar unabhängig von der jeweiligen Ursache – untersagt.“ Nach [40] kann „eine Sanierungsverfügung ... auch für sofort vollziehbar erklärt werden, so dass ein Widerspruch gegen die Sanierungsverfügung keine aufschiebende Wirkung entfaltet.“

**⇒ Kamerabefahrung der privaten Leitungen aus dem Hauptkanal heraus**

Die Stadt Rheine kann ihr Betretungsrecht für die Kamerabefahrung der privaten Leitungen als „wesensgleiches Weniger“ geltend machen. Einzige Voraussetzung hierfür ist die vorherige Ankündigung des Betretens durch einen Mitarbeiter der Stadt. Selbst wenn diese Ankündigung versäumt wird oder niemand angetroffen wird, dürfen die aufgezeichneten Ergebnisse (z.B. Videoaufzeichnungen) verwertet werden.

Zu überdenken wäre eine zusätzliche Satzungsregelung, in der beim Betretungsrecht festgeschrieben wird, dass auch die Kamerabefahrung zum Zweck der Erfüllung der gemeindlichen Abwasserbeseitigungspflicht zulässig ist.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

**⇒ Finanzierung der Beratungs- und Planungsleistungen sowie der Sanierungsausführung**

Nach [36] ist eine Einbeziehung der vor und während der Sanierungsmaßnahmen entstehenden Beratungs- und Planungskosten sowie der Sanierungsmaßnahmen selbst in die Abwassergebühr mit erheblichen Risiken verbunden. Aus rechtlicher Sicht empfiehlt sich daher, entsprechende Vereinbarungen mit dem jeweiligen Grundstückseigentümer zu treffen. So sollten vertragliche Regelungen zwischen der Stadt Rheine und dem jeweiligen Grundstückeigentümer zur Übernahme der entstehenden Beratungs-, Planungs- und Sanierungskosten getroffen werden.



*© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH*

## 6.4 Bewertung des Bürgerkontaktes

**⇒ Beratung der Bürger**

Während des Prozesses der Sanierungsplanung zeigte sich, dass für die erfolgreiche Durchsetzung von Sanierungsmaßnahmen an privaten Abwasserleitungen eine intensive Betreuung der betroffenen Anwohner notwendig ist. So akzeptierten die betroffenen Grundstückseigentümer den nicht ordnungsgemäßen Zustand ihrer Leitungen erst nach Einsicht in die Ergebnisse der TV-Inspektionen im Rathaus Rheine. Eine Umsetzung der Maßnahmen wäre mit großer Wahrscheinlichkeit durch eine einfache behördliche Fristsetzung zur Überprüfung und Sanierung nicht möglich gewesen. Hier war es notwendig, dass die Stadt Rheine den Bürgern entgegenkam.

Trotz der vorab erfolgten, intensiven Information der Bürger über die Notwendigkeit der Sanierungen waren i.d.R. zwei persönliche Gespräche vor dem Beginn der Sanierungen erforderlich. Bei dem ersten Termin mussten Bürgerargumentationen wie z.B. *„Die Überlastung des Pumpwerkes stammt bestimmt nicht von dem bißchen Wasser, das aus unserem Anschluss läuft“* oder *„Die Stadt hat noch zusätzliche Neubaugebiete an die alte Kanalisation angeschlossen, so ist es doch klar, dass die Kapazität des Kanals nicht mehr ausreicht“* oder *„Die Stadt soll erst mal sehen, dass sie ihre eigenen Kanäle dicht macht und nicht sofort dem Bürger alles auflasten“* entkräftet werden. Das zweite persönliche Gespräch war notwendig, um den betroffenen Bürgern die Höhe der Sanierungskosten darzulegen und die konkret geplanten Sanierungsmaßnahmen zu erklären, um so die Voraussetzungen für das Unterschreiben der Kostenübernahmeerklärungen vorzubereiten.

Während der Sanierungsarbeiten zeigte sich, dass ein Bürger, der die Kostenübernahmerklärung bereits unterschrieben hatte, erst nach erneutem Gespräch mit der Stadt Rheine auch wirklich zur Kostenübernahme bereit.

**⇒ Terminplanung**

Die Terminabsprachen mit den Bürgern erwiesen sich schwieriger als zunächst erwartet. Der Abschluss der Vor-Ort-Gespräche des Ingenieurbüros verzögerte sich immens, da z.B. Termine mit den Grundstückseigentümern oftmals erst am späten Nachmittag stattfinden konnten. Die ursprünglich aufgestellte Planung (Durchführung von bis zu vier Gesprächen am Tag) war daher nicht haltbar, es konnten i.d.R. maximal zwei Gespräche pro Tag geführt werden.

Bei den Sanierungsmaßnahmen konnten die Grundstückseigentümer angeben, an welchem Termin innerhalb eines Zeitraumes von ca. zwei Monaten eine Sanierung der Leitungen gewünscht war. Da ein Großteil der betroffenen Grundstückseigentümer die Sanierung ihrer Leitungen in derselben Woche bzw. sogar am gleichen Tag wünschten, konnten die Terminwünsche nur als Orientierungshilfe genutzt werden. Der Bauleiter der ausführenden Firma lies sich vor Beginn der Sanierungsarbeiten von zwei Anwohnern die Bestätigung geben, dass



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

dort mit den Arbeiten begonnen werden konnte. Alle weiteren Terminabsprachen wurden ebenfalls vom Bauleiter der ausführenden Firma bzw. vom Ingenieurbüro direkt vor Ort getroffen. Da sich zeigte, dass der zeitliche Ablauf der Sanierungen auf den Grundstücken schwer planbar war, konnten die Terminabsprachen nur recht zeitnah (in der Regel 2-3 Tage vor Ausführung) vorgenommen werden. Falls Anwohner Terminwünsche bzgl. der Woche, in der die Sanierungen durchgeführt werden sollten, gemacht hatten, wurden diese –soweit möglich- berücksichtigt.

Es zeigte sich, dass in Zukunft eher die Zeiträume, in denen von seiten der Grundstückseigenümern eine Sanierung gar nicht möglich ist (Urlaubsreise etc.), vor Beginn der Maßnahmen abgefragt werden sollten. Bei der Abfrage der Terminwünsche sollte darauf hingewiesen werden, dass die Terminwünsche nur als zusätzliche Orientierung für die zeitliche Abwicklung der Sanierungsmaßnahmen angesehen werden und die betroffenen Grundstückseigentümer kurz vor Beginn der Maßnahmen weitergehend informiert werden.

**⇒ Zielführender Bürgerkontakt**

Bei den Interviews nach Beendigung der Sanierungsmaßnahmen merkten viele der Bürger an, dass zu viele Anschreiben der Stadt Rheine bei ihnen eingegangen seien. Daher empfiehlt es sich, den schriftlichen Kontakt mit den betroffenen Bürgern auf ein Minimum zu reduzieren und sehr zielgerichtet zu führen. Mit den vorliegenden Erfahrungen ist es möglich, das zukünftige Vorgehen so zu strukturieren, dass vor jedem wichtigen Umsetzungsschritt Anschreiben versendet werden können, aus denen auch bereits das weitere Vorgehen ersichtlich wird. Auf diese Art und Weise kann der Bürger den Gesamtzusammenhang verstehen und jeweils überblicken, in welcher Phase der Abwickelung er sich befindet und welche Schritte noch auf ihn zukommen werden.

**⇒ Gleichbehandlung aller Grundstücke**

Einige Bürger fanden es verwirrend, dass sie für die Sanierungskosten aufkommen mussten, während der Nachbar - obwohl ebenfalls schadhafte Leitungen vorlagen – zunächst unbehelligt blieb. Daher sollte bereits zu Beginn der Kontaktaufnahme den Bürgern verdeutlicht werden, dass alle Grundstücksleitungen unter den gleichen Kriterien beurteilt werden und alle Grundstückseigentümer zu einer Sanierung von undichten Leitungen verpflichtet sind.

**⇒ Konkretisierung der Kosten**

Nur fünf der 41 Grundstückseigentümer erklärten sich bei den ersten Vor- Ort- Gesprächen bereit, ohne Kenntnis der genauen Sanierungskosten eine Kostenübernahmeerklärung zu unterzeichnen. Erst nachdem die Kosten für jedes einzelne Grundstück kalkuliert worden waren, unterschrieb ein Großteil der Grundstückseigentümer die Kostenübernahmeerklärung. Für das



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

zukünftige Vorgehen bietet es sich daher an, in den Vordrucken der Kostenübernahmeerklärungen bereits konkrete Kostenschätzungen für den jeweiligen Einzelfall zu benennen.

**⇒ Private Gebäudeversicherungen**

Bereits zu Beginn des Bürgerkontaktes sollte auf die Möglichkeit hingewiesen werden, dass unter Umständen private Gebäudeversicherungen der Grundstückseigentümer die entstehenden Kosten für die Sanierung der defekten Abwasserleitungen übernehmen. Viele der auf diesen Sachverhalt hingewiesenen Bürger hatten bis dahin nicht an diese Option der Finanzierung der Maßnahmen gedacht. In einigen Fällen übernahmen die Versicherungen die kompletten bzw. einen Teil der Kosten.

**⇒ Öffentlichkeitsarbeit**

Während des Projektverlaufes wurden mehrere Zeitungsartikel über die Kooperation zwischen Stadt und Bürger in der Lokalpresse veröffentlicht. In diesen Zeitungsartikeln wurde die Notwendigkeit der Sanierungen sowie die Vorteile einer Bearbeitung durch die Stadt Rheine dargestellt und noch einmal darauf hingewiesen, dass eine Umsetzung im gesamten Stadtgebiet von Rheine ansteht. Dies unterstützte die Akzeptanz bei den betroffenen Bürgern, wie sich bei den abschließenden Interviews herausstellte. Speziell der während der Sanierungsarbeiten durchgeführte Pressetermin vor Ort erwies sich als sehr wertvoll. Bei diesem Termin konnte den Vertretern der Presse die Problematik und die eingesetzte Sanierungstechnik anschaulich erklärt werden.

*Abb. 47: Pressetermin vor Ort*



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

## 6.5 Bewertung des Personal- und Kostenaufwandes

**⇒ Personalaufwand für die Sanierungsplanung**

Während des Projektes zeigte sich, dass die Koordination und Planung der Sanierungen neben dem normalen Tagesgeschäft nicht allein mit dem vorhandenen Personal des Fachbereiches V der Stadt Rheine zu bewältigen ist. Für die Auswertung der Benebelungen, die Beauftragung und Auswertung der TV-Inspektionen, den Schriftverkehr mit den Grundstückseigentümern, die Bürgergespräche und die Ortsbegehung zur Aufnahme der Entwässerungssituation, die Sanierungsplanung und die Überwachung und Abnahme der Sanierungsarbeiten ist ein intensiver Personaleinsatz erforderlich. In Tabelle 11 ist dargestellt, welche Zeitansätze für die Untersuchung, Sanierungsplanung und -durchführung bei einer optimierten Vorgehensweise im vorliegenden Fall realistisch erschienen.

*Tabelle 11: Ungefährer Zeitbedarf der Bearbeitung eines Grundstückes für den ausführenden Ingenieur im Fall Altenrheine*

| Maßnahme | | Ungefährer Zeitbedarf pro Grundstück für ausführenden Ingenieur [h] |
|---|---|---|
| **Benebelung** | | **1,5 h** |
| ➢ | *Auswertung der Ergebnisse* | |
| **TV – Inspektion** **der Hausanschlüsse aus dem öffentlichen Kanal heraus** | | **1,0 h** |
| ➢ | *Beauftragung* | |
| ➢ | *Auswertung der TV-Inspektionen* | |
| **TV – Inspektion** **vom Revisionsschacht mit Spülen der Grundleitungen** | | **1,0 h** |
| ➢ | *Terminabsprachen* | |
| ➢ | *Auswertung der TV-Inspektionen* | |



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

*Tabelle 12 (Fortsetzung): Ungefährer Zeitbedarf der Bearbeitung eines Grundstückes für den ausführenden Ingenieur*

| Maßnahme | | Ungefährer Zeitbedarf pro Grundstück für ausführenden Ingenieur [h] |
|---|---|---|
| **Vor-Ort-Termine** | | **3,0 h** |
| ➢ | *Terminabsprachen* | |
| ➢ | ***Termin I**: Erläuterung der Sanierungsnotwendigkeit und Klärung der Entwässerungssituation* | |
| ➢ | ***Termin II**: Information über konkret geplante Sanierungsmaßnahmen und Kosten, Ausstellung der Kostenübernahmeerklärungen* | |
| **Sanierungsplanung** | | **4,0 h** |
| ➢ | *Planung der Sanierungen* | |
| **Bauleitung** | | **2,0 h** |
| ➢ | *Überwachung der Sanierungsmaßnahmen* | |
| **Abnahme der Leistungen** | | **3,0h** |
| ➢ | *Auswertung der Kamerabefahrungen* | |
| ➢ | *Teilnahme an Dichtheitsprüfungen* | |
| ➢ | *Überprüfung der Abschlussrechnung* | |
| **Schriftverkehr** | | **1,0 h** |
| ➢ | *Bearbeitung des Schriftverkehrs während des gesamte Vorgangs* | |
| **Zeitbedarf pro Grundstück insgesamt:** | | **16,5 h** |

Für die komplette Abwicklung eines Grundstückes benötigt ein Ingenieur demnach ca. 16,5 h. Bei angenommenen 220 Arbeitstagen pro Jahr wäre demnach einem Ingenieur die vollständige Bearbeitung von ca. 105 Grundstücksfällen jährlich möglich.

Dies bestätigen Erfahrungen aus anderen Städten. Die Stadt Göttingen kommt nach mehrjährigen Erfahrungen bei der Dichtheitsprüfung an privaten Entwässerungssystemen zu dem



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

Schluss, dass ein Ingenieur, der nur mit diesen Aufgaben beschäftigt ist, im Jahr etwa 120 bis max. 150 Grundstücke abschließend bearbeiten kann. Wenn bei besonders vielen der bearbeiteten Grundstücke Sanierungsbedarf besteht, lassen sich nur wesentlich weniger Grundstücke bearbeiten.[41]

**⇒ Inspektions- und Reinigungskosten**

Für die Reinigung und Inspektion der privaten Leitungen konnten von der Stadt Rheine feste Kostenpauschalen pro Grundstück mit einer Fachfirma ausgehandelt werden. Die Kostenpauschalen sind in Tabelle 13 dargestellt.

*Tabelle 13: Kostenpauschalen für Reinigung und TV- Inspektion der privaten Leitungen*

| Leistung | Kostenpauschale |
|---|---|
| **Reinigung** vom Revisionsschacht aus | ***30 €*** |
| **TV-Inspektion** der privaten Leitungen | |
| ➢ aus dem Hauptkanal heraus | ***56 €*** |
| ➢ vom Revisionsschacht | ***66 €*** |

Aufgrund der erhöhten Anforderungen an die TV-Inspektion (genaue Metrierung, Aufnahme des Grundleitungsnetzes unterhalb des Hauses) sollte bei zukünftigen Maßnahmen von höheren Kostensätzen ausgegangen werden. Es zeigte sich, dass eine qualitativ hochwertige TV-Inspektion des kompletten häuslichen Abwassernetzes nicht für diese günstigen Kostenpauschalen zu erwarten ist.

**⇒ Sanierungskosten**

Die Kalkulation der Sanierungskosten nach Aufnahme der Vor-Ort-Situation und den persönlichen Gesprächen mit den Bürgern kam den tatsächlichen Kosten bereits sehr nahe. Nach Vorlage der Angebote der Sanierungsfirmen konnte festgestellt werden, dass sich bei der Mehrzahl der Grundstücke lediglich Kostenabweichungen von +/- 200 € ergaben. Nur bei einem Grundstück lag die Abweichung bei ca. + 1.000 €.

Bei Abschluss des vorliegenden Endberichts lagen die Ist-Sanierungskosten von insgesamt vier Grundstücken vor (vgl. Abb. 48). Der 15 %-ige Aufschlag seitens der Stadt Rheine auf die kalkulierten Sanierungskosten stellte sich als sinnvoll dar, er bot einen angemessenen Sicherheitsrahmen.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

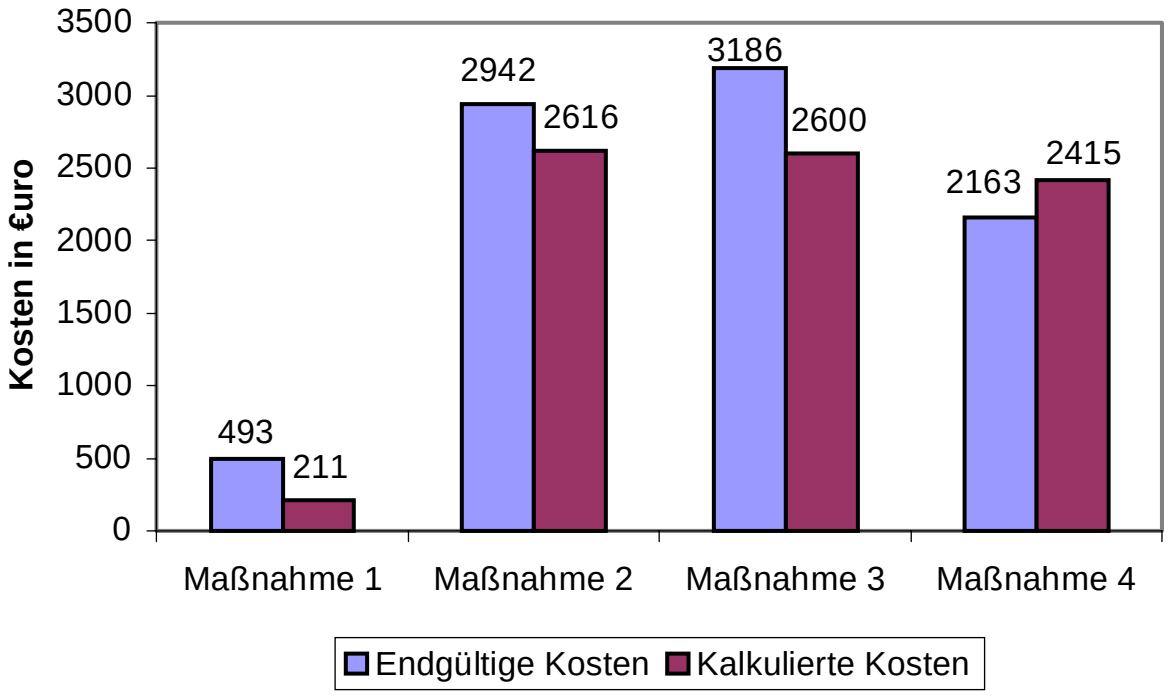



*Abb. 48: Endgültige Kosten der Sanierungsmaßnahmen für Grundstückseigentümer und Stadt Rheine bei vier Grundstücken*

Bei Maßnahme 1 wurden nur Reinigungsarbeiten und Dichtheitsprüfungen durchgeführt. Sanierungen mussten nicht vorgenommen werden, da alle Leitungsstrecken dicht geprüft wurden.

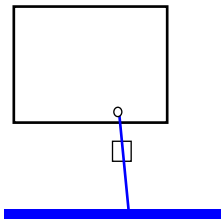
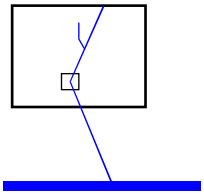
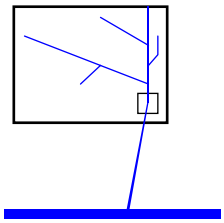
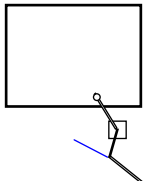
Die Kosten für die Sanierung des öffentlichen Teils der Hausanschlussleitung wurden von der Stadt Rheine übernommen. Zur Aufteilung der Kosten wurden die Sanierungskosten der Hausanschlussleitung meterbezogen ermittelt. Diese Aufsplittung wurde von der ausführenden Sanierungsfirma vor Ort durchgeführt. So war eine einfach nachvollziehbare Aufteilung der Kosten möglich.

Ausgehend von den endgültigen Kosten der Sanierungen können durchschnittliche (maximale) Kostenpauschalen für die Sanierung verschiedene Entwässerungsnetztypen als Orientierungshilfe für die zukünftige Umsetzung der Kooperation gebildet werden. In Tabelle 14 sind die ungefähren Kosten für unterschiedliche Netztypen dargestellt. Ausgehend von diesen Pauschalen können die Preise bei Ortsbegehungen und Aufnahme der individuellen Wünsche der Grundstückseigentümer präzisiert werden.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

*Tabelle 14: Anhaltswerte für die maximalen Kosten für die Sanierung verschiedener Netztypen von Einfamilienhäusern nach Erfahrungen aus Altenrheine [nach 42]*

| Netz-typ | Beschreibung | Skizze | Kostenpauschale (inkl. Voruntersuchungen, Reinigung; bei Sanierungskombination Schlauchlinersanierung, Sanierung mit partieller Gewebeauskleidung und Neuverlegung von Leitungen oberhalb der Bodenplatte und in offener Bauweise*) |
|---|---|---|---|
| A | gerade Hauptleitung, alle Leitungen im Keller sind oberhalb der Bodenplatte verlegt und werden an einem zentralen Punkt eingeleitet |  | ***1.000 – 1.800 €*** |
| B | gerade Hauptleitung, wenige Abzweige und angeschlossene Entwässerungsgegenstände |  | ***1.800 – 3.000 €*** |
| C | gerade Hauptleitung, viele Abzweige und angeschlossene Entwässerungsgegenstände |  | ***3.000 – 5.000 €*** |
| D | Hauptleitungsverlauf mit vielen Bögen, Sanierung nur in offener Bauweise möglich, inklusive Neubau eines Revisionsschachtes |  | ***zusätzlich ca. 500 €*** |

* nur Netztyp D



*© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH*

## 6.6 Fazit und Bewertung der Übertragbarkeit

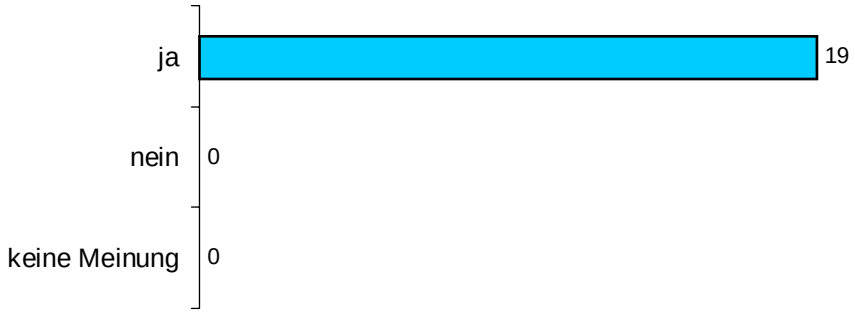
### 6.6.1 Akzeptanz der Maßnahmen

Grundsätzlich kann das in Rheine gewählte Vorgehen als zielführend bewertet werden. Es wird unter Anwendung von dem Stand der Technik entsprechender Sanierungstechnik nach Abschluss aller Arbeiten gelungen sein, die Fremdwasserzuflüsse aus insgesamt 29 privaten Abwasserleitungen abzustellen. Obwohl die Kosten der Sanierungen von den Grundstückseigentümern gezahlt wurden, war die Resonanz auf die Maßnahmen positiv: die Bürger waren zufrieden mit der Dienstleistung der Stadt.

Die Bürgerzufriedenheit zeigte sich vor allem bei den abschließenden Interviews, die mit den betroffenen Grundstückseigentümern geführt wurden. Im folgenden ist die Auswertung der Antworten von 19 der befragten Grundstückseigentümern bei den abschließenden Interviews dargestellt.

**Frage 1:** *Sind Sie Ihrer Meinung nach ausreichend über die Notwendigkeit der Sanierung ihrer Entwässerungsleitungen informiert worden ?*

**Antworten:**



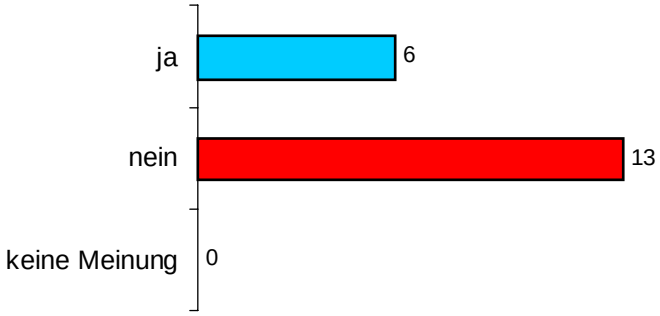

***Fazit:*** Der Briefverkehr in Kombination mit den Veröffentlichungen in der lokalen Presse und den persönlichen Gesprächen vor Ort haben dazu geführt, dass alle befragten Bürger die Notwendigkeit der Sanierung ihrer Entwässerungsleitungen akzeptiert haben.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

**Frage 2:** *Hätten Sie sich auch zugetraut, die Sanierungsarbeiten selbst zu beauftragen ?*

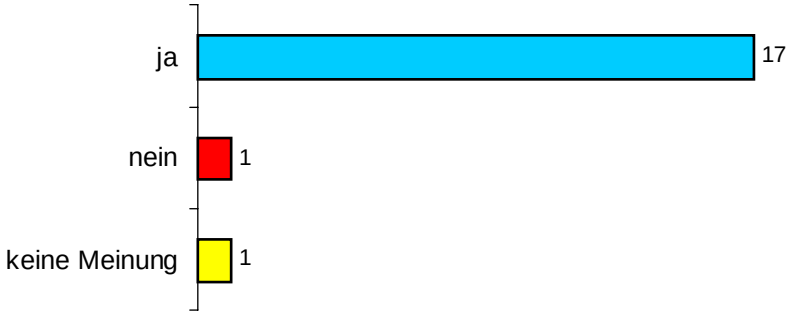
**Antworten:**




***Fazit:*** Mehr als $^{2}/_{3}$ der befragten Bürger hätten sich nicht zugetraut, die Sanierungsarbeiten selbst zu beauftragen. Die Hilfestellung der Stadt war daher richtig und notwendig.

**Frage 3:** *Sind Sie zufrieden mit der Organisation und Durchführung der Sanierung ?*

**Antworten:**



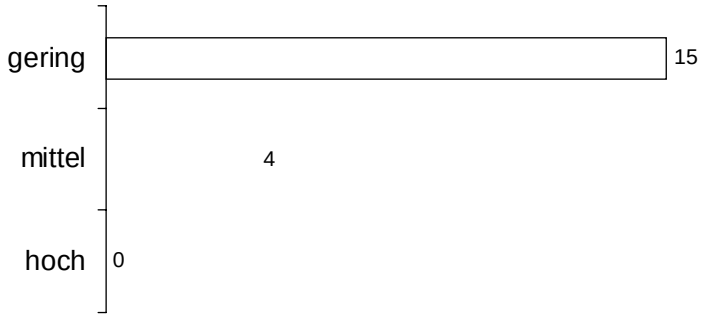

***Fazit:*** Fast alle befragten Bürger waren zufrieden mit der Organisation und Durchführung der Sanierung. Ein Bürger empfand den Kostenaufwand als zu hoch, führte dies aber nicht auf die Organisation durch die Stadt Rheine bzw. die Durchführung der Sanierung zurück. Ein Bürger hatte keine Meinung zu der Frage, bei ihm waren alle Leitungen vor Beginn der Sanierungen „dicht“ geprüft und somit keine Sanierungsmaßnahmen erforderlich geworden.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

**Frage 4:** *Wie empfinden Sie die Belästigung durch die Baumaßnahme ?*

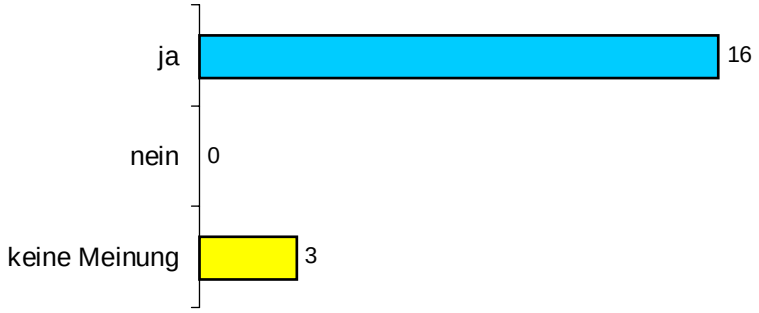
**Antworten:**




***Fazit:*** Obwohl ein Großteil der Arbeiten in den Kellern der Wohnhäuser durchgeführt wurde, die Toiletten und andere sanitäre Einrichtungen zeitweilig nicht oder nur eingeschränkt zu nutzen waren und die Arbeiten teilweise bis spät in den Abend andauerten, fühlten sich fast $^{3}/_{4}$ der befragten Bürger durch die Sanierungsmaßnahmen nur „gering“ belästigt. Ein Teil empfand die Belästigung als „mittel“, niemand als „hoch“. Dies kann vor allem auf den guten Umgang der ausführenden Firma mit den Anwohnern und die gute Betreuung durch das beauftragte Ingenieurbüro zurückgeführt werden.

**Frage 5:** *Haben Sie Vertrauen in die angewendete Bautechnik ?*

**Antworten:**



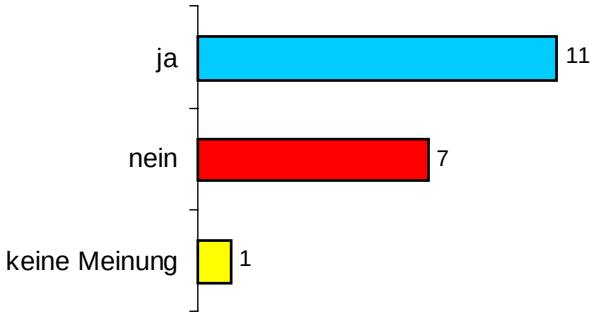

***Fazit:*** Die meisten der befragten Bürger haben Vertrauen in die angewendete Bautechnik. Dies legt auch den Schluss nahe, dass auf die Kompetenzen der Stadt bei der Planung von Sanierungsmaßnahmen vertraut wird.



*© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH*

**Frage 6:** *Möchten Sie abschließend noch einmal über die technischen und wirtschaftlichen Aspekte Ihrer Baumaßnahme informiert werden ?*

**Antworten:**



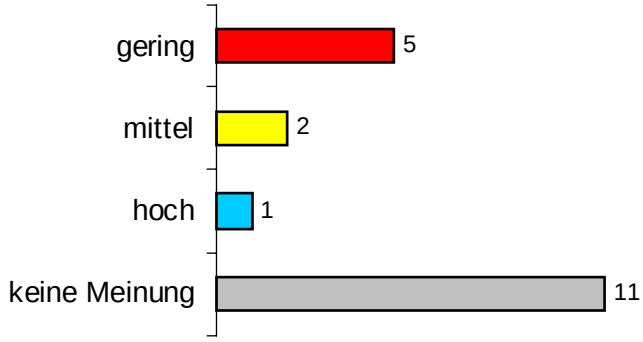

***Fazit:*** Etwas mehr als die Hälfte der befragten Bürger wünschen sich nach Beendigung der Maßnahmen eine abschließende Information über die technischen und wirtschaftlichen Aspekte ihrer Baumaßnahme seitens der Stadt.

---

**Frage 7:** *Wie hoch schätzen Sie Ihre Kostenersparnis ein, die durch die besondere Dienstleistung der Stadt Rheine (gebündelte Beauftragung von Fachunternehmen, Erarbeitung eines angepassten Sanierungskonzeptes) erzielt werden konnte ?*

---

**Antworten:**




***Fazit:*** Nur einer der befragten Bürger schätzte die erzielte Kostenersparnis als „hoch“ ein. Fünf der befragten Bürger hielten diese für „gering“, elf hatten keine Meinung zu diesem Sachverhalt. Somit zeigte sich, dass Bedarf besteht, nach Abschluss der Maßnahmen die erzielbaren bzw. bereits erzielten Kostenersparnisse z.B. in Form von Beispielrechnungen darzustellen.

---



*© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH*

Die Akzeptanz des Vorgehens der Stadt Rheine ist auch daraus zu erkennen, dass nur bei ca. einem Drittel der 163 Grundstückseigentümer, bei denen bei der ersten TV-Inspektion des Hauptkanals Fremdwasserzuflüsse aus der Hausanschlussleitung festgestellt worden waren, die Ausstellung von Sanierungsverfügungen notwendig sein wird. 24 der Grundstückseigentümer - also ca. 15 % - wurden bereits nach der Einsicht der belastenden TV-Aufzeichnungen der Fremdwasserzuläufe tätig und beauftragten eine Sanierung ihrer Entwässerungsleitungen bzw. ließen vorhandene Drainagen abklemmen, ohne dass eine weitere Aufforderung der Stadt Rheine notwendig war. Letztendlich 29 der Grundstückseigentümer – also ca. 18 % - nahmen an der von der Stadt Rheine angebotenen Koordination der Sanierungsmaßnahmen teil. Abb. 49 gibt einen Überblick über die Sanierungsbereitschaft der 163 betroffenen Grundstückseigentümer.

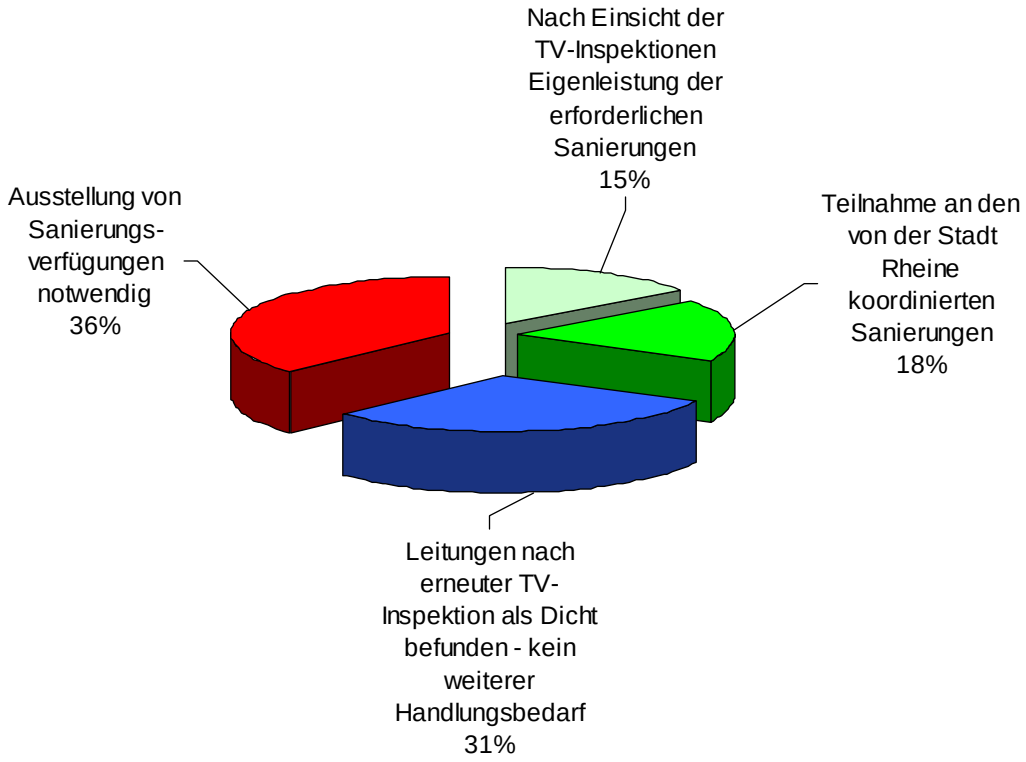



*Abb. 49: Prozentuale Verteilung des Vorgehens bei 163 Grundstückseigentümer, aus deren Hausanschlüssen Fremdwasserzuflüsse festgestellt wurden*

Eine Verringerung des Anteils der Grundstückseigentümer, bei denen das Ausstellen einer Sanierungsverfügung notwendig wird, kann vermutlich bei der zukünftigen Umsetzung der Maßnahmen durch ein optimiertes Vorgehen und weitere Veröffentlichung von Artikeln in der lokalen Presse erreicht werden.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

Zu bedenken ist dabei, dass eine Einrechnung der entstehenden Planungs- und Beratungskosten für die Sanierung sowie der vorausgehenden Arbeiten in die Abwassergebühr gemäß dem vorliegenden Rechtsgutachten [36] grundsätzlich nicht möglich ist. Zusätzlich zu den eigentlichen Sanierungskosten müssen auch diese Kosten daher bereits im Vorfeld der Sanierungsplanung mit dem Bürger im Rahmen von Kostenübernahmeerklärungen vertraglich geregelt werden.

### 6.6.2 Handlungsempfehlung

Für die zukünftige Umsetzung der Maßnahmen auch in anderen Stadtgebieten von Rheine ist ein klar strukturiertes Vorgehen notwendig. Ausgehend von den Erfahrungen, die im Laufe der durchgeführten Maßnahmen gesammelt werden konnten, wird das folgende, gestaffelte Vorgehen für die zukünftige Umsetzung der Koordinierung von Planung- und Baumaßnahmen zur Fremdwasserverminderung im öffentlichen und privaten Bereich vorgeschlagen:

**I. Gebietsbildung**

Fremdwasserbelastungsschwerpunkte werden z.B. mittels Durchflussmessungen im öffentlichen Kanalnetz bei hohen Grundwasserständen oder aufgrund von Betriebserfahrungen, z.B. bei Schmutzwasser-Pumpwerken, ermittelt. Anschließend wird das Kanalnetz in Abhängigkeit der Fremdwasserbelastung in einzelne Gebiete eingeteilt.

**II. Festlegung des zeitlichen Ablaufs**

Die Kommune legt per Satzungsbeschluss die Fristen für vorgezogene Dichtheitsprüfungen gemäß §45 BauO NW in den unter Punkt I ermittelten Gebieten fest. Die Benebelung, Kamerabefahrung und Sanierungsplanung werden an diesen Zeitplan gebunden. Unter Umständen kann das Vorgehen in den einzelnen Gebieten an das Bauprogramm im öffentlichen Bereich angelehnt werden.

**III. Abstellen von Fehlanschlüssen**

In Gebieten mit einer Trennkanalisation werden vor der Kamerabefahrung aus dem öffentlichen Kanal Benebelungen der Hausanschlüsse in den ausgewählten Gebieten durchgeführt, um Fehlanschlüsse im Vorfeld zu erkennen und diese beheben zu können. Alle Grundstückseigentümer, bei deren Entwässerungsanlagen Fehlanschlüsse vorliegen, werden angeschrieben und aufgefordert, diesen Missstand abzustellen. Nach dem Ablauf einer Frist von maximal drei Monaten werden die Hausanschlüsse erneut benebelt, um zu überprüfen, ob die Grundstückseigenümer der Aufforderung nachgekommen sind. Wenn die Fehlanschlüsse nicht beseitigt worden sind, werden Sanierungsverfügungen erlassen. Im Stadtgebiet der Stadt Rheine sind diese Maßnahmen größtenteils abgeschlossen.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

## IV. Inspektion des Hauptkanals

Bei einer Kamerabefahrung des öffentlichen Kanals werden Fremdwasserzuläufe aus Hausanschlüssen aufgenommen. Zusätzlich können alle Hausanschlüsse des Gebietes mit einer Satellitenkamera so weit wie möglich befahren werden. Die Kamerabefahrung wird nach Möglichkeit zu Zeiten hoher Grundwasserstände, hier bevorzugt in den Monaten Februar – April, durchgeführt.

## V. Information der Grundstückseigentümer / Erste Kostenübernahmeerklärung

Alle Bürger in dem betreffenden Gebiet werden angeschrieben und darauf hingewiesen, dass Handlungsbedarf besteht und welche Arbeitsschritte notwendig sein werden. Wurde bei der im Vorfeld erfolgten Befahrung des öffentlichen Kanals die Notwendigkeit für eine Sanierung der privaten Leitungen deutlich oder lässt das Alter der Entwässerungsleitungen auf die Sanierungsnotwendigkeit schließen, dann werden die betroffenen Anschlussnehmer bereits zu diesem Zeitpunkt darauf hingewiesen. Den Bürgern wird mitgeteilt, dass in einem ersten Schritt die notwendige Dichtheitsprüfung sowie bei undichten Leitungen eine Reinigung und TV-Inspektion der Leitungen von der Kommune organisiert werden können und dass dies mit einer Kostenersparnis für den Bürger verbunden ist.

Mit dem Anschreiben werden Vordrucke für Kostenübernahmeerklärungen an die Grundstückseigentümer verschickt. In den Vordrucken sollten bereits näherungsweise Kosten für die Untersuchung genannt werden, die bereits die Begleitung der Maßnahmen durch einen Mitarbeiter eines beauftragten Ingenieurbüros enthalten.

## VI. Ausschreibung der Dichtheitsprüfungen/Voruntersuchungen als Sammelauftrag

Nach Eingang der Kostenübernahmeerklärungen beauftragt die Kommune Fachunternehmen mit der Durchführung der Dichtheitsprüfungen und der weitergehenden Untersuchungen sowie Ingenieurbüros mit der Begleitung der Prüfungen.

## VII. Durchführung der Dichtheitsprüfungen

Im ersten Schritt wird eine Wasserdichtheitsprüfung nach DIN 1986, Teil 30 am gesamten Entwässerungsnetz durchgeführt. Wird z.B. bereits beim Öffnen der Revisionsklappen im Vorfeld der Dichtheitsprüfung ein Fremdwasserfluss in den Leitungen festgestellt, sollte direkt von der Undichtigkeit der Leitungen ausgegangen werden.

Bürger, die es vorziehen, selber ein zugelassenes Fachunternehmen zu beauftragen, müssen die kompletten Untersuchungsergebnisse inkl. dem Dichtheitsprüfprotokoll der Kommune zur Verfügung stellen.

Ergibt sich die Dichtheit der Leitungen bei der Prüfung, werden Dichtheitsbescheinigung nach §45 BauO NW von der Kommune ausgestellt. Der Bürger zahlt eine geringe Kostenpauschale zur Deckung der Kosten für die Ausstellung der Bescheinigung.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

## VIII. Weitergehende Untersuchungen bei undichten Leitungen

Ergibt sich die Undichtigkeit der Leitungen, wird dem Bürger mitgeteilt, dass eine Sanierung seiner Abwasseranlagen durchzuführen ist. Gleichzeitig wird ihm durch den anwesenden Mitarbeiter des beauftragten Ingenieurbüros direkt vor Ort angeboten, dass die Planung und Ausführung der notwendigen Sanierung von der Kommune koordiniert werden kann. Der Grundstückseigentümer kann das ausführende Fachunternehmen direkt mit der TV-Untersuchung der Leitungen als Basis für die Sanierungsplanung beauftragen.

Der Mitarbeiter des beauftragten Ingenieurbüros kann bei einer grundsätzlichen Zustimmung der Grundstückseigentümer parallel die Entwässerungssituation mit den Bauakten abgleichen bzw. eine neue Planskizze erstellen. Im Gespräch mit dem Grundstückseigentümer sollten spezielle Wünsche bzgl. der Sanierungsverfahren und der Sanierungsausführung geklärt werden.

## IX. Zweite Kostenübernahmeerklärung

Die anhand der Netztypenbildung, der Informationen aus den Bürgergesprächen und den Ergebnissen der TV-Inspektion geschätzten Kosten für die Sanierung der Entwässerungsleitungen werden dem Bürger mit der Vorlage zur Kostenübernahmeerklärung mitgeteilt. In diesen Kosten sollten die beim ausführenden Ingenieurbüro anfallenden Planungs- und Beratungskosten ebenfalls enthalten sein.

Wiederum wird auf die Kostenersparnis für den Bürger hingewiesen, die sich durch die Bündelung möglichst zahlreicher Einzelmaßnahmen und der Umlegung der Kosten auf die einzelnen Grundstücke ergeben kann.

Dem Bürger steht es frei, die Sanierung selbst durchzuführen, allerdings müssen die Leitungen nach Fertigstellung unter Aufsicht der Kommune auf Dichtheit geprüft werden.

## X. Planung der Sanierungen

Wird das Angebot der Kommune zur Koordinierung der Sanierungsmaßnahmen von den Grundstückseigentümern angenommen, beauftragt die Kommune ein Ingenieurbüro mit der Planung der Sanierungen auf den einzelnen Grundstücken. Das Ingenieurbüro plant die Sanierungen unter Berücksichtigung der Vorgaben der Kommune z.B. bezüglich der einzusetzenden Sanierungstechnik und nach Rücksprache mit den Grundstückseigentümern. Für die Sanierung aller beteiligten Grundstücke wird ein Sammelleistungsverzeichnis erstellt.

## XI. Ausschreibung der Sanierungen als Sammelleistungsverzeichnis

Die Kommune schreibt die Maßnahmen öffentlich aus und vergibt die Arbeiten als Sammelauftrag an eine geeignete Sanierungsfirma.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

## XII. Vorfinanzierung der Gesamtmaßnahme durch die Kommune

Die Kommune finanziert die Gesamtmaßnahme vor. Anschließend zahlen die Grundstückseigentümer die Einzelbeträge je Grundstück an die Kommune.

In Abb. 50 ist die Empfehlung zum Gesamtvorgehen bei einer Koordinierung der Dichtheitsprüfung und Sanierung von privaten Entwässerungsleitungen als Ablaufschema dargestellt.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

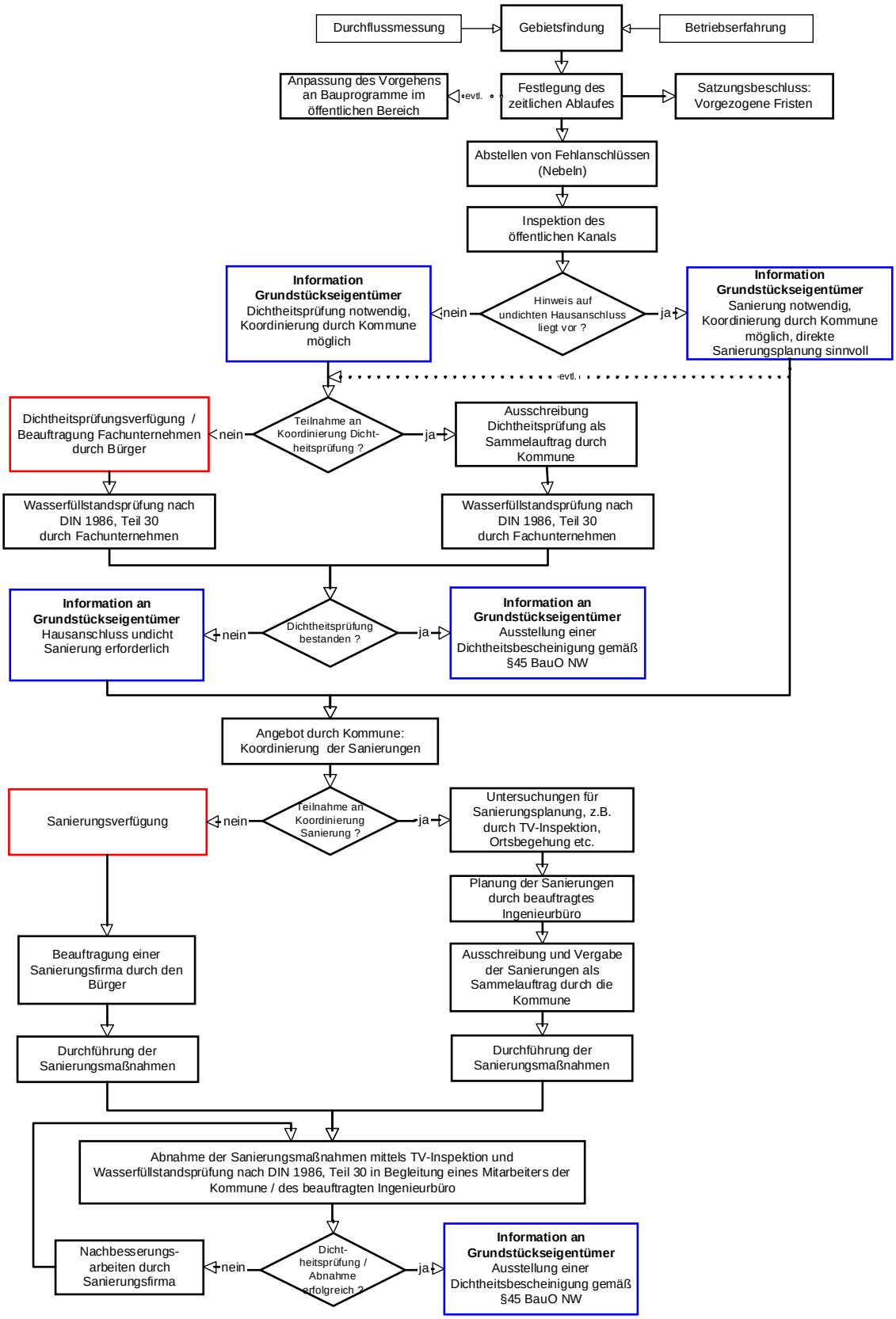



*Abb. 50: Ablaufschema zum koordinierten Vorgehen bei Dichtheitsprüfungen und Sanierungen von privaten Entwässerungsleitungen*



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

### 6.6.3 Zeit- und Personalbedarf

Für die erfolgreiche Umsetzung und Akzeptanz der oben beschriebenen Maßnahmen ist eine intensive Beratung und Betreuung der Grundstückseigentümer während des gesamten Prozesses besonders wichtig. Allein durch das vorhandene Personal der Stadt Rheine ist dies nicht zu leisten. Wie in Kapitel 6.5 gezeigt, beläuft sich der ungefähre Zeitbedarf für die komplette Bearbeitung eines Grundstückes für den ausführenden Ingenieur auf ca. 16,5 Stunden.

In Altenrheine lag die Schadensquote bei den privaten Abwasserleitungen bei ca. 38 % (113 undichte Leitungen bei einer Gesamtzahl von ca. 300). Wenn als Untergrenze die Teilnahmebereitschaft bei den bereits durchgeführten Maßnahmen zugrunde gelegt wird, ist von einem Prozentsatz von ca. 18 % der betroffenen Grundstückseigentümer auszugehen, die eine Koordination der Sanierungsmaßnahmen durch die Stadt Rheine wünschen. Bei einer Umsetzung der Maßnahmen im gesamten Stadtgebiet Rheine mit insgesamt ca. 15.000 Hausanschlüssen ist daher als Untergrenze für Sanierungen, die von der Stadt Rheine koordiniert werden müssen, von 1026 Grundstücken (15.000 GS x 38 % x 18 %) auszugehen.

Übertragen auf den Zeitbedarf der abschließenden Bearbeitung eines Grundstückes durch einen planenden und begleitenden Ingenieur bedeutet dies, dass für die Umsetzung der geplanten Maßnahmen in ganz Rheine mindestens 17.000 Ingenieursstunden, also ca. 2.000 Ingenieurstage und somit ca. 10 Ingenieursjahre anfallen würden.

Aus diesem Grunde sollten alle planerische Tätigkeiten bis auf den offiziellen Schriftverkehr, die Ausstellung der Dichtheitsbescheinigungen und die Ausschreibung und Vergabe der Arbeiten an qualifizierte Ingenieurbüros vergeben werden.

Die zeitliche Umsetzung der Maßnahmen wird auch stark durch die Dauer der Sanierungen selber bestimmt. Werden die oben genannten 1026 Grundstücken zugrunde gelegt, bräuchte eine einzelne Sanierungskolonne von 2-4 Personen den gewonnenen Erfahrungswerten zufolge ca. 323 Arbeitswochen und damit mehr als 6 Jahre für die Sanierung, wenn sie das ganze Jahr über im Dauereinsatz tätig wäre.

Da zukünftig eine Dichtheitsbescheinigung erst nach einer Wasserfüllstandsprüfung ausgestellt werden soll, ist davon auszugehen, dass der Anteil der als sanierungsbedürftig erkannten Hausanschlüsse für das gesamte Stadtgebiet von Rheine höher ausfallen wird. Ebenso kann voraussichtlich aufgrund der weiteren Standardisierung des Vorgehens bei der Umsetzung der Maßnahmen im gesamten Stadtgebiet von Rheine von einem höheren Prozentsatz der Grundstückseigentümer ausgegangen werden, die eine Koordination der Sanierungsmaßnahmen durch die Stadt Rheine wünschen. Wird auf der Grundlage dieser Annahmen von einer Schadensquote von ca. 60 % und von einer Teilnahme von ca. 70 % der betroffenen Grundstückseigentümer ausgegangen, so müssten zukünftig die Sanierungen auf ca. 6.300 Grundstücken durch die Stadt Rheine koordiniert werden.

Damit fallen für die Umsetzung der geplanten Maßnahmen in ganz Rheine mindestens 100.000 Ingenieursstunden, also ca. 12.500 komplette Ingenieursstage und somit ca. 57 Inge-



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

nieursjahre an. Eine einzelne Sanierungskollonne von 2-4 Personen würde demnach ca. 2.100 Arbeitswochen und damit mehr als 40 Jahre für die Sanierung benötigen, wenn sie das ganze Jahr über im Dauereinsatz tätig wäre.

Vor diesem Hintergrund bietet sich ein eher langfristiger Zeitraum für die Umsetzung der Maßnahmen im ganzen Stadtgebiet von Rheine an. Eine Umsetzung innerhalb von ca. 10 Jahren erscheint theoretisch möglich. Bei diesem Zeitansatz ist ebenfalls eine Einhaltung der letzten Frist des §45 BauO NW zur Vorlage von Dichtheitsbescheinigungen im Jahr 2015 möglich.



*© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH*

# 7 Zusammenfassung und Ausblick

## 7.1 Zusammenfassung

Die Verminderung von Fremdwasser in der Kanalisation stellt eine wirksame Möglichkeit dar, die Gewässerqualität zu verbessern. Zusätzlich können bei einer Reduzierung von Fremdwasser die Kapazitäten von Kanal, Pumpwerken, Rückhalte- und Entlastungsbauwerken und Kläranlagen effizient genutzt und somit die kontinuierlich anfallenden volkswirtschaftlichen Kosten und damit die öffentlichen Haushalte entlastet werden. Konkrete Handlungsvorgaben zur Sanierung der öffentlichen Kanäle gibt für Nordrhein – Westfalen u.a. die wasserrechtliche *Verordnung zur Selbstüberwachung von Kanalisationen und Einleitungen von Abwasser aus Kanalisationen im Mischsystem und Trennsystem (Selbstüberwachungsverordnung Kanal – SüwV Kan)*. Bei der Sanierung der öffentlichen Kanäle wird allerdings immer mehr Kommunen deutlich, dass eine Fremdwassersanierung nicht allein durch das Abdichten des öffentlichen Kanals zu erreichen ist, sondern auch den Anteil mit einbeziehen muss, der durch Undichtigkeiten der privaten Anschlusskanäle und durch Hausdränagen in die Entwässerungssysteme gelangt. An diesem Punkt stellen sich besondere Anforderungen an die Kommune. Prinzipiell stehen der Aufsichtsbehörde die entsprechenden Rechtsmittel zur Verfügung, um die Sanierung der privaten Leitungen durchzusetzen. In der Realität wird die Sanierung aber durch Einlage von Rechtsmitteln durch die betroffenen Bürger oftmals erheblich verzögert, wenn nicht sogar verhindert. Außerdem schaden derartige Maßnahmen der Kommunikation zwischen Verwaltung und Bürger.

Mit dem vorliegenden Vorhaben wurde am Beispiel der Stadt Rheine exemplarisch aufgezeigt, wie eine Kooperation zwischen Netzbetreiber und Grundstückseigentümern bei der Planung und Durchführung von Sanierungen von privaten Abwasserleitungen im Trennsystem einer nordrhein-westfälischen Kommune umgesetzt werden kann. Es wurden Wege gefunden, wie sich Planung und Durchführung von Voruntersuchungen und Sanierungen von fremdwasserbelasteten privaten Leitungen unter der Berücksichtigung der personellen Kapazitäten der öffentlichen Netzbetreiber bürgerfreundlich durchführen lassen.

Vor diesem Hintergrund wurde eine Kooperationsmaßnahme der Stadt Rheine in dem Stadtgebiet Altenrheine durch das IKT-Institut für Unterirdische Infrastruktur begleitet. Vorhandene Ergebnisse der bereits durchgeführten Voruntersuchungen wurden ausgewertet sowie das Vorgehen der Stadt bei der Planung der Untersuchungen und Sanierungen von insgesamt 44 privaten Grundstücksentwässerungsanlagen dokumentiert. Zusätzlich wurden auf Basis von Bürgergesprächen und der Begleitung der Sanierungsmaßnahmen direkte Eindrücke der Kommunikation zwischen Verwaltung und Bürger sowie einem eingeschalteten lokalen Ingenieurbüro gesammelt und bewertet.

Auf der Grundlage der während des Vorhabens gesammelten Erfahrungen können die folgenden wesentlichen Schlussfolgerungen gezogen werden:



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

- Das Vorgehen der Stadt Rheine war erfolgreich. Die bis zum Abschluss des vorliegenden Endberichtes durchgeführten Dichtheitsprüfungen bestätigten die Dichtheit der sanierten privaten Entwässerungsanlagen. Die Zufriedenheit der teilnehmenden Grundstückseigentümer ist hoch.
- Der Prozentsatz der Grundstückseigentümer, die eine Koordinierung der Sanierungen durch die Stadt Rheine wünschten, lag bei ca.18 %. Ein fast ebenso großer Prozentsatz, nämlich ca. 15 %, wurde nach den von der Stadt Rheine koordinierten TV-Untersuchungen selber tätig und beauftragte eigenständig die Sanierung der Entwässerungsanlagen. Bei ca. einem Drittel der Grundstückseigentümer (ca. 31 %) wurden die Leitungen nach TV-Inspektion als dicht befunden und kein weiterer Handlungsbedarf festgestellt. Bei den restlichen Grundstückseigentümern (ca. 36 %), aus deren Hausanschlüssen Fremdwasserzuläufe beobachtet worden waren, war die Ausstellung von Verfügungen notwendig, um eine Sanierung der privaten Leitungen durchzusetzen.
- Zur Eingrenzung von Fremdwasserzuflüssen in abgegrenzten Einzugsbereichen erwies sich folgendes Vorgehen als zielführend: 1) Benebelung der privaten Leitungen zur Feststellung von Fehlanschlüssen, 2) TV- Inspektion des öffentlichen Kanal bei hohen Grundwasserständen, 3) Wasserfüllstandsprüfungen nach DIN 1986, Teil 30 bei intakt scheinenden Leitungen.
- Für die Umsetzung der Maßnahmen auch in anderen Stadtgebieten von Rheine ist ein klar strukturiertes Vorgehen notwendig. Ausgehend von den im vorliegenden Vorhaben gesammelten Erfahrungen kann ein Vorgehen in zwölf Einzelschritten als zielführend angesehen werden.
- Für eine erfolgreiche Durchsetzung von Sanierungsmaßnahmen an privaten Abwasserleitungen ist eine intensive Bürgerbetreuung notwendig. Diese beinhaltet einen zielführenden Schriftverkehr und persönliche Gespräche während der Planungs- und Sanierungsphase. Speziell zu Beginn der Maßnahmen muss viel Überzeugungsarbeit geleistet werden. Um die Zufriedenheit der Bürger sicherzustellen, sollte bei der Sanierungsplanung auf die individuellen Bedürfnisse der Bewohner eingegangen werden. Öffentlichkeitsarbeit wie z.B. die Veröffentlichung von Artikeln in der lokalen Presse, kann die Akzeptanz für die Maßnahmen erhöhen.
- Speziell bei den hohen Grundwasserständen in Teilbereichen des Stadtgebiets Rheine ist die alleinige Sanierung der Hausanschlussleitungen kein geeignetes Mittel zur erfolgreichen Verringerung der Fremdwasserzuflüsse in die öffentliche Kanalisation. Vielmehr ist eine Untersuchung und u.U. die Sanierung des kompletten privaten Abwassernetzes erforderlich.
- Eine Einbeziehung der vor und während der Sanierungsmaßnahmen entstehenden Beratungs- und Planungskosten sowie der Sanierungsmaßnahmen selbst in die Abwassergebühr ist mit rechtlichen Risiken verbunden. Es empfiehlt sich, entsprechende Vereinba-



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

rungen mit dem jeweiligen Grundstückseigentümer zu treffen und vertragliche Regelungen zwischen der Stadt und dem Bürger zur Übernahme der entstehenden Kosten zu treffen.

- Betroffene Grundstückseigentümer sind i.d.R. erst zur Unterschrift einer Kostenübernahmeerklärung bereit, wenn sich diese auf eine zuverlässige Kostenschätzung bezieht.
- Die Kosten für eine TV-Inspektion und Reinigung der Hausanschlussleitung und der Hauptleitungsstrecke im Grundleitungsbereich ausgehend vom Revisionsschacht auf den Grundstücken lagen bei ca. 100 €. Um die TV-Inspektionen zukünftig als konkrete Planungsgrundlage im Fall der Sanierungsnotwendigkeit der Entwässerungsleitungen nutzen zu können, sollen bei den Inspektionen Protokolle gemäß ATV-M 143 angefertigt werden. Aufgrund des erhöhten Gesamtaufwands für diese Untersuchungen ist für die Zukunft von einer höheren Kostenpauschale auszugehen.
- Grundsätzlich sollten die Leitungen in einem ersten Schritt mit Wasserfüllstandsprüfungen gemäß DIN 1986, Teil 30 auf ihre Dichtheit überprüft werden, wenn keine konkreten Anhaltspunkte für schadhafte Leitungen oder ein Fremdwasserfluss in den Leitungen festgestellt wird.
- Für eine erste Abschätzung der reinen Sanierungskosten (ohne Planungs- und Beratungskosten) bietet sich eine Unterteilung in verschiedene Entwässerungsnetztypen an. Ausgehend von den Erfahrungen bei den bisherigen Sanierungen lagen die Kosten je nach Netztyp zwischen 1.000 € und 6.000 €.
- Der Personalaufwand für die komplette Bearbeitung eines Grundstücks ist hoch, der ungefähre Zeitbedarf pro Grundstück für den planenden Ingenieur liegt bei ca. 16,5 h. Es kann davon ausgegangen werden, dass einem Ingenieur innerhalb eines Jahres die Bearbeitung von ca. 105 Grundstücken möglich sein wird. Allein durch das vorhandene Personal der Stadt Rheine ist eine Umsetzung der Maßnahmen im gesamten Stadtgebiet von Rheine nicht zu leisten. Alle planerischen Tätigkeiten bis auf den offiziellen Schriftverkehr, die Ausstellung der Dichtheitsbescheinigungen und die Ausschreibung und Vergabe der Arbeiten sollten daher an qualifizierte Ingenieurbüros vergeben werden.
- Die zeitliche Umsetzung der Maßnahmen wird ebenfalls maßgeblich durch die Dauer der Sanierungsmaßnahmen bestimmt. Für die Umsetzung der Maßnahmen im gesamten Stadtgebiet von Rheine bietet sich ein eher langfristiger Zeitraum an. Eine Umsetzung innerhalb von ca. 10 Jahren erscheint theoretisch möglich. Bei diesem Zeitansatz ist ebenfalls eine Einhaltung der letzten Frist des §45 BauO NW zur Vorlage von Dichtheitsbescheinigungen im Jahr 2015 möglich.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

## 7.2 Ausblick

Bei der Umsetzung der Maßnahmen im gesamten Stadtgebiet Rheine ergeben sich weitere Fragestellungen, die im Rahmen dieses Vorhabens nicht geklärt werden konnten. Speziell die folgenden Arbeiten stehen bei der Umsetzung der Maßnahmen im gesamten Stadtgebiet Rheine an:

- Untersuchung der Übertragbarkeit der gesammelten Erfahrungen
- Klärung der Möglichkeiten zur Nutzung von Synergieeffekten
- Sicherstellung der Inspektionssicherheit bei TV-Inspektionen

***Untersuchung der Übertragbarkeit der gesammelten Erfahrungen***

Da sich die übrigen Stadtgebiete in der Bebauungsart und der Bevölkerungsstruktur z.T. grundsätzlich von den Verhältnissen in Altenrheine unterscheiden, ist die Übertragbarkeit der in Altenrheine gesammelten Erfahrungen zu überprüfen. Bereits zum derzeitigen Zeitpunkt ist abzusehen, dass nicht alle Erfahrungen, die im Rahmen des vorliegenden Pilotprojektes gesammelt wurden, z.B. auf den Innenstadtbereich oder auf die Sanierung von Mehrfamilienhäusern und von öffentlichen Gebäuden übertragen werden können.

***Klärung der Möglichkeiten zur Nutzung von Synergieeffekten***

Bei einer großflächigen Umsetzung mit langer Planungsphase bieten sich u.U. Möglichkeiten zur Nutzung von Synergieeffekten mit weiteren Institutionen. Zu untersuchen wäre z.B. eine Zusammenarbeit mit der Straßenbauabteilung der Stadt oder den Versorgungsträgern. Grundsätzlich geklärt werden sollte, welche Möglicheiten bestehen, Wohnungsgesellschaften für eine Kooperation zu gewinnen.

***Sicherstellung der Inspektionssicherheit bei TV-Inspektionen***

Grundsätzlich bleibt die Frage offen, wie die Gefahr eines Fremdwasserzuflusses aufgrund von TV- Befahrungen sicher abgeschätzt werden kann. Derzeit liegt kein grundsätzliches Bewertungsschema vor, mit dem objektiv abgeschätzt werden kann, welche Schäden im privaten Netz einen wirklich maßgeblichen Einfluss auf den Fremdwasserzufluss haben können. Eine größere Bewertungssicherheit würde vor allem in Hinsicht auf die zukünftig in Rheine geplanten TV-Inspektionen der Hausanschlussleitungen aus dem Hauptkanal heraus eine Möglichkeit zur Reduzierung der Kosten für die Grundstückseigentümer bieten. Da so bereits frühzeitig sicher abgeschätzt werden könnte, ob eine Sanierung der Leitungen notwendig ist, kann in diesen Fällen direkt mit den Vorbereitungen zur Sanierungsplanung begonnen werden.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

# 8 Literaturverzeichnis


[1] Verordnung zur Selbstüberwachung von Kanalisationen und Einleitung von Abwasser aus Kanalisationen im Mischsystem und im Trennsystem (Selbstüberwachungsverordnung Kanal - SüwV Kan). - Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Nordrhein-Westfalen, 49 (Nr. 10): S. 64- 67; Düsseldorf, 1995.

[2] Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesbauordnung – BauO NRW); hier §45, in der Fassung der Bekanntmachung vom 07.03.1995, zuletzt geändert am 24.10.1998; zusammen mit der Verwaltungsvorschrift zur Landesbauordnung-VV BauO NRW – RdErl. d. Ministeriums für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport v. 12.10.2000 – Bekanntmachung im Ministerialblatt für das Land NRW – Nummer 71 vom 23. November 2000.

[3] Bosseler, B.; Puhl, R.; Harting, K.: Zustanderfassung und Dichtheitsprüfung von Hausanschluss- und Grundleitungen; Endbericht zum Vorhaben I: Dichtheitsprüfungen an Hausanschluss- und Grundleitungen – Einsatzgrenzen, Verfahren, Prüfkriterien und Vorhaben II: Grundlagen der Sanierungsplanung für Hausanschluss- und Grundleitungen; Gelsenkirchen, April 2003; download unter www.ikt.de.

[4] Bosseler, B.; Schlüter, M.; Kaltenhäuser, G.: Sanierung von Hausanschlussleitungen – Pilotprojekt Stadt Würselen-, Erfahrungsbericht; Gelsenkirchen, Juni 2003.

[5] DIN 1986: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke, Teil 100: Zusätzliche Bestimmungen zu DIN EN 752 und DIN EN 12056, März 2000.

[6] Günzel, Wilfried (2002): Sanierung von Hausanschluss- und Grundleitungen in wwt wasserwirtschaft wassertechnik, Heft 1, Seite 37-41.

[7] Muster-Bescheinigung gemäß § 66 BauO NRW über die Errichtung oder Änderung von Abwasseranlagen herausgegeben im Ministerialblatt für das Land Nordrhein-Westfalen – Nr. 71 vom 23. November 2000.

[8] Treunert, E.: SüwV-Kanal –Wer überwacht die Grundstückskanäle?, aus 11. Siegener Kolloquium Wasser und Abfalltechnik 2001 in der Universität Siegen; am 02.10.2001.

[9] Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (Landeswassergesetz – LWG); vom 4. Juli 1979 in der Neufassung der Bekanntmachung vom 25. Juli 1995, Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land NRW, S. 926.

[10] Anforderungen an den Betrieb und die Unterhaltung von Kanalisationsnetzen - RdErl. Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft v. 03.01.1995 - Bekanntmachung im Ministerialblatt für das Land NRW – Nr. 14 vom 10. Februar 1995.

[11] DIN EN 12056: Schwerkraftentwässerung innerhalb von Gebäuden, Teil 1: Allgemeine und Ausführungsanforderungen, Juni 2000, Beuth Verlag.




© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

[12] DIN EN 752: Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden, Teil 1: Allgemeines und Definitionen, Deutsche Fassung, November 1995, Beuth Verlag.

[13] DIN 1986: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke, Teil 1: Technische Bestimmungen für den Bau, Juni 1988 (abgelöst durch DIN EN 12056); Teil 3: Regeln für Betrieb und Wartung; Juli 1982; Teil 4: Verwendungsbereiche von Abwasserrohren und –formstücke verschiedener Werkstoffe, November 1994; Teil 30: Instandhaltung, Februar 2003; Teil 100: Zusätzliche Bestimmungen zu DIN EN 752 und DIN EN 12056, März 2000; Beuth Verlag.

[14] DIN EN 752-2, Ausgabe:1996-09 Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden - Teil 2: Anforderungen; Deutsche Fassung EN 752-2:1996, Beuth Verlag.

[15] Firmeninformation der Firma BAAS Düsentechnik, Witten, 2002.

[16] Firmeninformation der Firma IMS GmbH, Ottendorf-Okrilla, 2002.

[17] Firmeninformation der FA IPEK Spezial-TV GmbH & Co KG, Hirschegg.

[18] Firmeninformation der FA Wolfgang Rausch GmbH & Co KG, Eggenwall / Weißensberg.

[19] DIN 1986: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke, Teil 30: Instandhaltung, Februar 2003, Beuth Verlag.

[20] DIN 1986: Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke, Teil 30: Instandhaltung, Januar 1995, Beuth Verlag.

[21] DIN EN 1610: Verlegung und Prüfung von Abwasserleitungen und –kanälen, Oktober 1997, Berlin, Beuth Verlag.

[22] ATV-M 143, Teil 6: Dichtheitsprüfungen bestehender, erdüberschütteter Abwasserleitungen und -kanäle und Schächte mit Wasser, Luftüber- und Unterdruck, Juni 1998, ATV-DVWK.

[23] Heinrichs, F.-J.; Rickmann, B.; Sondergeld, K.-D.; Störrlein, K.-H. (2002): Gebäude und Grundstücksentwässerung, Kommentar zu DIN EN 12056, DIN 1986 und DIN EN 1610, DIN-Normen und Technische Regeln, 2002, Herausgeber: DIN Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag.

[24] Firmeninformation der Firma Georg Härke GmbH, Remscheid, 2002.

[25] Firmeninformation der FA Mannfred Vetter GmbH & Comp., Züplich.

[26] DIN EN 13566-4 (4/2003): Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Renovierung von erdverlegten drucklosen Entwässerungsnetzen (Freispiegelleitungen); Teil 4: Vor Ort härtendes Schlauchlining).



*© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH*

[27] Bosseler, B.; Bennerscheidt, C.; Bartel, M.; Schmiedener, H. (März 2001): Ökologische Auswirkungen von Wurzeleinwuchs in Abwasserkanälen und -leitungen und ökonomische Maßnahmen zur Schadensvermeidung und Sanierung Endbericht zum Forschungsvorhaben. IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur. Download unter www.ikt.de.

[28] Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung: Grabenlose Sanierung von Hausanschluss- und Grundleitungen, Teil 2: Basisdaten, Recht und Technik, 2001.

[29] Stadt Rheine: Satzung über die Entwässerung der Grundstücke und den Anschluss an die öffentliche Abwasseranlage – Entwässerungssatzung - der Stadt Rheine vom 16. Auguts 1995; Stand Oktober 2003 mit Änderungen vom 04.02.1997, 16.05.2000 und 05.11.2002.

[30] IKT-Besprechungsprotokoll, Stadtentwässerung Rheine, 26.06.2002, Rheine.

[31] Forschungsinstitut für Wasser- und Abfallwirtschaft an der RWTH Aachen (FiW): „Entwicklung eines Verfahrens zur wirtschaftlich und technisch optimierten Umsetzung von Sanierungsstrategien von Kanalisationen in Form eines qualifizierten Bauprogramms“, Zwischenbericht zum Forschungsvorhaben, April 2003.

[32] www.stadtplan.net, 12.08.2003.

[33] Gering, H.: „Unterstützung der Finanzierung zur Fremdwassereindämmung durch Grundstückseigentümer -Beispiel SW-Pumpwerk Am Moosgraben-„ , Vortrag im Rahmen des IKT-Forums Fremdwasser, 2001.

[34] IKT-Besprechungsprotokoll, Stadtentwässerung Rheine, 02.05.2002, Rheine.

[35] Hinz Geotechnik GmbH: Versickerung von Niederschlagswasser im Stadtgebiet Rheine, Bodengutachten im Auftrag der Stadt Rheine vom 26.01.1996, unveröffentlicht.

[36] Abwasserberatung NRW e.V.: Die Fremdwasserproblematik aus Sicht der Stadt Rheine als Betreiber der öffentlichen Abwassereinrichtung, Rechtliches Gutachten im Auftrag der Stadt Rheine, November 2002.

[37] ATV M 143: Inspektion, Instandsetzung, Sanierung und Erneuerung von Entwässerungskanälen und –leitungen, Teil 2: Optische Inspektion, April 1999, ATV-DVWK.

[38] Stadt Rheine: Beitrags- und Gebührensatzung vom 10.Dezember 1997 zur Entwässerunsgsatzung der Stadt Rheine vom 16. August 1995; Stand Oktober 2003 mit Änderungen vom 10.11.1998, 14.12.1999, 12.12.2000, 11.12.2001 und 05.11.2002.

[39] OLG Lüneburg, Urteil vom 10.02.1998, 9 L 1762/96

[40] Queitsch, P.: „Die Sanierung von privaten Abwasserleitungen“, abwasser Report, Ausgabe 1-03.



© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH

[41] Eisener, W.: „Sanierungskonzepte für Grundstücksentwässerungen“, Vortrag im Rahmen des IKT-Forums „Grundstücksentwässerung 2003“, Gelsenkirchen, 2003.

[42] Gesprächsprotokolle der Besprechungen mit Herrn Dürken, Ingenieurbüro Hinrichs, Rheine und Herrn Rinsche, Stadt Rheine vom 07.11.2003 und 14.11.2003.



*© 2004 Alle Rechte vorbehalten GEK mbH*