

Ein Erfahrungsbericht aus dem Ruhrgebiet

# Reparaturverfahren in der Kanalnetzinstandhaltung

Reparaturverfahren spielen in den Sanierungsstrategien vieler Kanalnetzbetreiber eine wichtige Rolle. In Essen und Bochum kann man bereits auf langjährige Erfahrungen zurückgreifen.

VON DIPL.-ING. (FH), M. ENG. VOLKER HÜLSHORST, STADTWERKE ESSEN AG UND DIPL.-ING. FRANK GROSSKLAGS, STADT BOCHUM

Die Kanalisation eines jeden Netzbetreibers stellt einen wichtigen Baustein der Daseinsvorsorge dar, der den Anforderungen des Generationenvertrages unterliegt. Für die Aufgaben von Planung, Bau und Betrieb der meist unterirdisch verlegten, abwassertechnischen Transport-Infrastruktur stehen umfangreiche technische und rechtliche Normen zur Verfügung.

Grundsätzlich dürfen Anlagen zum Sammeln und Fortleiten von Abwasser die Exfiltration von Abwasser und die Infiltration von Grund- und Schichtenwasser nicht zu lassen, sie müssen also dicht sein. Ebenso müssen sie betriebssicher sein, das Abwasser muss zu jeder Zeit, im Rahmen der Bemessungsanforderungen an die Anlage, abgeleitet werden können. Des Weiteren sind die Anlagen zu jeder Zeit in einem standsicheren Zustand zu erhalten, der eine Gefährdung von Personen und eine Störung der oberhalb liegenden Versorgungs- und Verkehrsinfrastruktur ausschließt.

Die Umsetzung dieser Anforderungen in die Praxis der Kanalnetzunterhaltung stellt eine Herausforderung für jeden Kanalnetzbetreiber dar, die mit unterschiedlichen Strategien angegangen wird. Im Weiteren sollen am Beispiel der Kanalnetze in Bochum und Essen, welche in unterschiedlichen Betriebsformen geführt werden, die Randbedingungen des strategischen Handelns aufgezeigt und die Werkzeuge zur Umsetzung erläutert werden.

Die Finanzierung des Kanalnetzbetriebes und der notwendigen baulichen Maßnahmen erfolgt unabhängig von der Organisationsform des Netzbetreibers über die Abwassergebühren. Die Vorgaben zur Kostenumlage sind somit über das Kommunalabgabengesetz für das Land Nordrhein-Westfalen (KAG) für die Netzbetreiber gleich.

Das Budget für die Sanierung (Erneuerung, Renovierung und Reparatur) eines Kanalnetzes ist aufgrund des Finanzierungsweges begrenzt. Die Entscheidungen werden nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten mit der Bewertung von Abschreibung und Reparaturkosten gefällt. Die Direktive für die Gebührentwicklung lautet im Allgemeinen, die Gebühren zu halten oder aber in eine konstante, moderate Steigerung zu zulassen. Das zur Sanierung zu Verfügung stehende Budget ergibt sich als Funktion der aktuellen Gebühr und der als akzeptabel angesehenen Steigerungsrate.

## Kanalnetz Essen

### Netzbetreiber

Die Stadtwerke Essen AG (SWE) hat zum 1.1.1998 die Aufgaben Planung, Bau und Betrieb für das bis zu diesem Zeitpunkt städtische Kanalnetz übernommen. Im gleichen Zuge wurde das Kanalnetz an die Entwässerung Essen GmbH (EEG) eine 100% Tochter der Stadtwerke Essen AG veräußert. Die Abwasserbeseitigungspflicht liegt, wie im Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen vorgegeben, weiter bei der Stadt Essen.

Die Planung, der Bau und der Betrieb der Abwasserbehandlungsanlagen erfolgt durch den Ruhrverband und die Emscher-Genossenschaft, zwei Abwasserverbände, deren Aufgaben sich aus dem Wassergesetz für das Land Nordrhein-Westfalen ergeben.

Die Stadtwerke Essen AG versorgt in weiteren Geschäftsfeldern das Stadtgebiet Essen mit Erdgas und Trinkwasser. Das bedeutet pro Jahr rund 3,5 Milliarden Kilowattstunden Gas und rund 40 Millionen Kubikmeter Wasser. Außerdem betreibt sie im Hafen Essen das Trilogistikzentrum.

### Kennzahlen

Das Kanalnetz im Eigentum der EEG hat eine Gesamtlänge von rund 1650 km und wird zum überwiegenden Teil als Mischsystem betrieben, hierbei handelt es sich um Freispiegelkanäle, Drucksysteme haben nur einen marginalen Anteil am Ableitungssystem. Das Kanalnetz besteht aus rund 54000 Haltungen mit einer mittleren Haltungslänge von rund 31 m.

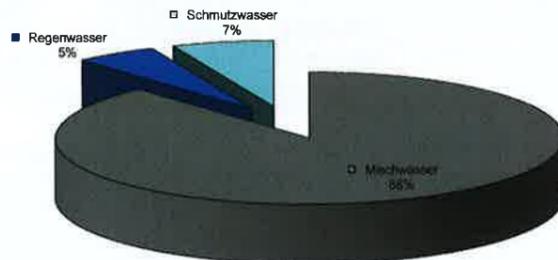


Abbildung 1: Systemverteilung im Essener Kanalnetz. [1]

Das Kanalnetz entstand aus individuell geplanten Teilnetzen in den einzelnen Ortslagen, die später zur Stadt Essen zusammengeschlossen wurden, weitere prägende Elemente der Netzentwicklung waren der Bergbau und die Industrie. Die Hochphasen der Netzentwicklung lassen sich aus der Darstellung der Altersstruktur des Netzes ablesen.

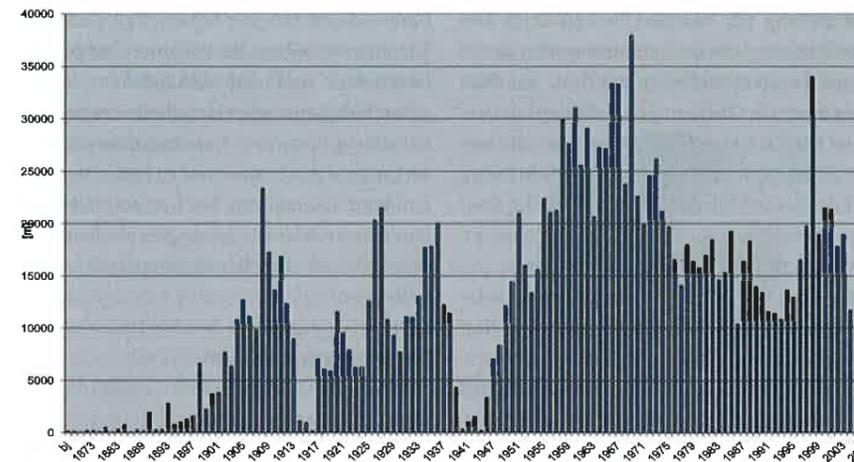


Abbildung 2: Altersverteilung im Essener Kanalnetz [1]

Die Materialstruktur des Netzes ist für seine Entstehungsphase typisch, das Netz besteht zu 90% aus Steinzeug- und Betonkanälen.

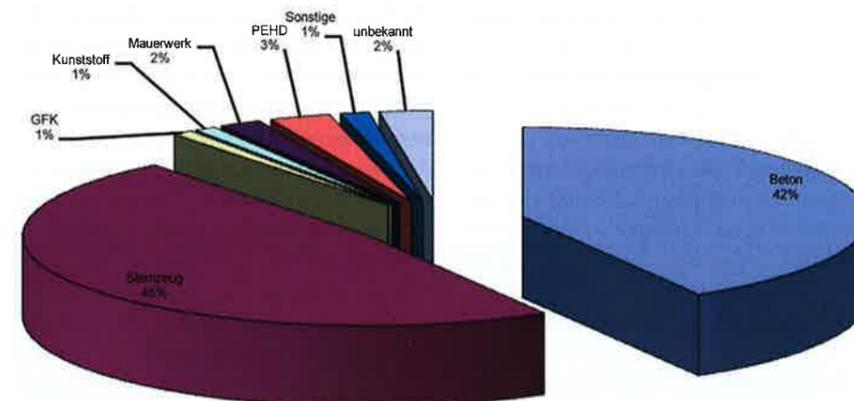


Abbildung 3: Materialverteilung im Essener Kanalnetz [1]

## Kanalnetz Bochum

### Netzbetreiber

Das Kanalnetz wird durch das Tiefbauamt der Stadt Bochum betrieben, die gleichzeitig die Eigentümerin des Netzes ist.

Die Planung, der Bau und der Betrieb der Abwasserbehandlungsanlagen erfolgt auch hier durch den Ruhrverband und die Emscher-Genossenschaft. In einigen Ausnahmefällen führt die Stadt Bochum die Planung und den Bau durch und übergibt dem jeweiligen Verband das Bauwerk nach Herstellung. Zum großen Teil übernimmt die Stadt Bochum die Unterhaltung und die Überwachung der Abwasserbehandlungsanlagen für die Verbände.

### Kennzahlen

Das Entwässerungsnetz besteht aus 1238 km Kanälen, 135 Sonderbauwerken (Pumpwerken,

Die Rohrenweiten des öffentlichen Kanals sind in Bochum zwischen DN 200 und DN 2800. Neben Kreisprofilen sind im Stadtgebiet auch Ei-, Maul u. Kasten-Profile verbaut.

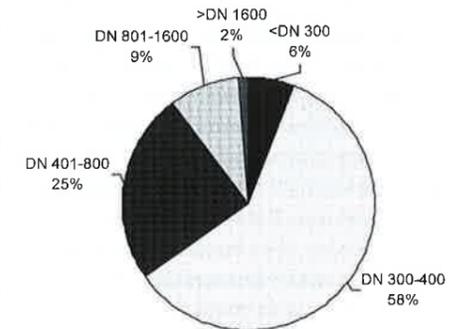


Abbildung 5: Durchmesserverteilung im Bochumer Kanalnetz [2]

Der überwiegende Teil (ca. 70 %) der Kanäle besteht aus dem Material Beton/Stahlbeton. Der restliche Teil setzt sich aus den Materialien Mauerwerk, Steinzeug, Kunststoff, Asbestzement und Guß/Stahl zusammen.

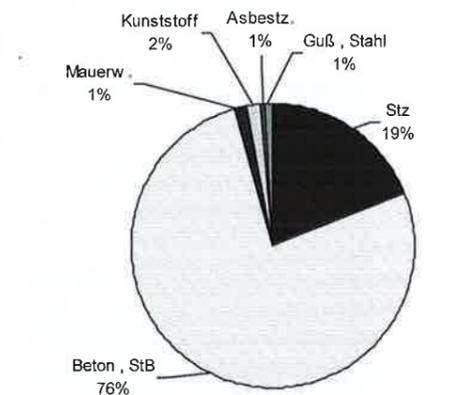


Abbildung 6: Materialverteilung im Bochumer Kanalnetz [2]

Stauraumkanälen, Regenrückhalte- u. Regenüberlaufbecken und Regenüberläufen). Hinzu kommen noch ca. 50 km Gewässer, in welche eine Entlastung aus dem öffentlichen Kanal erfolgen kann.

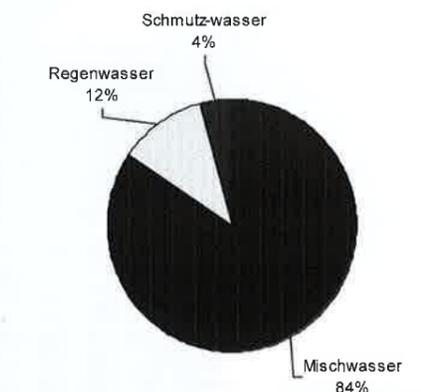


Abbildung 4: Systemverteilung im Bochumer Kanalnetz [2]

## Grundwasser?

**Die Lösung:**  
Janßen Riss- & Scherbensanierung  
Janßen Stützsanierung

www.janssen-umwelttechnik.de  
Telefon 0 28 23 / 93 92 00  
**Immer eine Lösung voraus.**

**Umwelttechnik  
Franz Janßen GmbH  
Rohr & Kanal**

**Problemstellung**

Das Ende der technischen Nutzungsdauer der einzelnen Kanalhaltung, also der Zeitpunkt an dem der Abnutzungsvorrat aufgezehrt ist und ein Versagen eintritt, lässt sich nicht explizit vorhersagen. Es ist möglich mit statistischen Methoden und Alterungsmodellen ein netzspezifisches Abnutzungsszenario zu erstellen aus dem die grundsätzliche (wahrscheinliche) Entwicklung einzelner Cluster von Haltungen ersichtlich werden. Eine Aussage zum einzelnen Haltungsobjekt kann hier jedoch nicht getroffen werden. Neben dem Versagen der Gesamthaltung, dem nur durch die Erneuerung begegnet werden kann, ist mit punktuellen Störungen zu rechnen, die sich durch Reparatur oder Renovierung beseitigen lassen. Auch diese Ereignisse lassen sich, in den vorgenannten Modellen, mit Bezug auf einzelnen Cluster abbilden.

Ob eine in der Praxis getroffene Entscheidung zu einer Erneuerung, Renovation oder Reparatur dann auch zu der berechneten Netzentwicklung führt, kann immer nur in der Folgezeit beurteilt werden. Dies bedeutet also auch, dass die Verteilung des Gesamtbudgets auf die Teilbereiche Erneuerung, Renovation und Reparatur anhand eines solchen Prognosemodells nicht zwangsläufig zu dem gewünschten Ergebnis führt.

Die praktische Entscheidung für eine Reparatur, Renovation oder Erneuerung bleibt somit auch weiter die „große Handwerkskunst“ des Sanierungsplaners.

Die maßgeblichen Faktoren für die Erhaltung und Modernisierung sind die Altersstruktur und das Budget des betrachteten Kanalnetzes. Diese lassen sich nur begrenzt beeinflussen, es gilt hier jedoch im Sinne des Generationenvertrages sinnvolle Lösungen zu finden.

Die Altersstruktur des Essener Kanalnetzes

(Darstellung als Dekaden-Cluster) zeigt beispielhaft eines der Grundprobleme, das sich in vielen Kanalnetzen findet, auf. Trotz der Glättung durch die Clusterung besteht eine inhomogene Altersstruktur. Unter inhomogen wird hier der Anteil der Netzlänge einer Dekade in Bezug auf die Gesamtnetzlänge verstanden. Bei einer homogenen Struktur würden sich bei einer erwarteten technischen Nutzungsdauer von 100 Jahren annähernd 10 % der Netzlänge in jeder Dekade befinden. Bei einer technischen Nutzungsdauer von 80 Jahren sollte es entsprechend ein Wert von rund 12,5 % der Netzlänge sein. Hieraus ergeben sich zwei Problemstellungen die nachfolgend aufgezeigt werden:

- a) Ausgehend von einer mittleren technischen Nutzungsdauer von 80 Jahren existieren im Netz, bezogen auf die Netzlänge, rund 20 % Kanalrohre, die dieses Alter bereits überschritten haben. Dieser Wert wird, sofern keine Erneuerungen in diesen Clustern erfolgen, in den nächsten 2 Dekaden auf rund 30 % ansteigen. Selbst wenn hier eine mittlere Erneuerungsrate von 1,25 Prozent pro Jahr umgesetzt wird verbleibt am Ende der Dekade ein Defizit von rund 5%.
- b) Die Dekaden „bis 1970“ und „bis 1980“ umfassen zurzeit einen Anteil von ebenfalls rund 30 % der Netzlänge. Auch hier steht, bereits in der isolierten Betrachtung, bei einer Erneuerungsrate von 1,25 Prozent im Jahr ein Überhang von rund 5 % in der Bilanz.

In der Praxis kommt hier der Faktor Durchmesser und Tiefenlage hinzu, die eine kontinuierliche Erneuerungsrate bei gleichbleibendem Budget ausschließen. Des Weiteren ist die Vorstellung, die gesamte Erneuerungsrate in eine Altersdekade zu lenken, in der Praxis nicht umsetzbar. Ein gewisser Anteil an Haltungen, deren Alter jenseits der technischen Nutzungsdauer liegt, erscheint somit unvermeidbar.

Daraus ergibt sich die Notwendigkeit für den Kanalnetzbetreiber die Faktoren Budget, Altersstruktur und real vorhandenen, technischen Substanzwert einer jeden einzelnen Kanalhaltung unter dem Gesichtspunkt der Auswirkung auf das Gesamtnetz zu betrachten und optimiert auszunutzen. Der Netzbetreiber wird hier eine individuelle Strategie auswählen um seine individuellen Randbedingungen zu erfüllen.

**Sanierungsstrategien**

**Essen:** Die Aufstellung von ganzheitlichen Sanierungskonzepten erfolgt in Anlehnung an die DIN EN 752 „Entwässerungssysteme außerhalb von Gebäuden“ in Verbindung mit dem Arbeitsblatt DWA - A 118. Die Schwerpunkte liegen hierbei auf den Bereichen der hydraulischen und der baulichen Untersuchung, die Notwendigkeit der Untersuchung von umweltrelevanten Aspekten und der Bedarf weiterer Untersuchungen wird netzspezifisch ermittelt. Die Planungen werden gebietsweise durchgeführt, die Reihenfolge ergibt sich aufgrund gesetzlicher Anforderungen und aus dem Zyklus der Durchführung der Bauzustandserfassung nach der Selbstüberwachungsverordnung Kanal (SüwV Kan).

Im Zuge der Entwicklung eines ganzheitlichen Sanierungskonzeptes werden die baulichen und hydraulischen Potentiale und Defizite analysiert und auf Grundlage dieser Datenbasis ein langfristiger Netzsanierungsplan entwickelt. Der Weg zum Zielnetz wird im Rahmen dieser Planungen festgelegt und für einen Zeitraum von 15 Jahren, also bis zum Vorliegen der nächsten planmäßigen Bauzustandserfassung, mit konkreten Erneuerungs-, Renovierungs- und Reparaturmaßnahmen ausgestaltet.

Die Maßnahmen der einzelnen, gebietsorien-

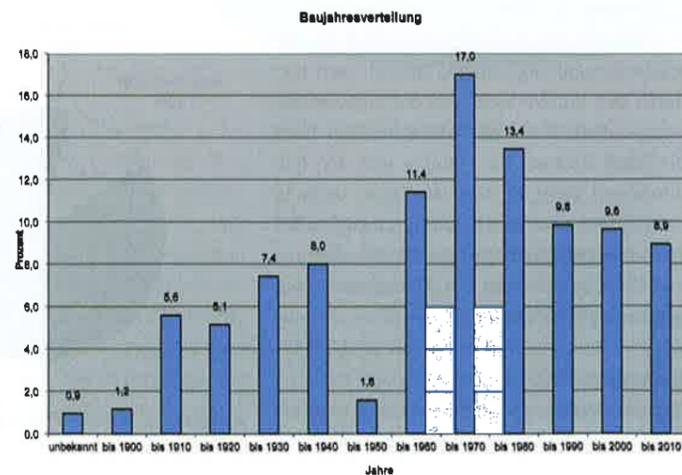


Abbildung 7: Altersclusterung im Essener Kanalnetz [1]

tierten Sanierungskonzepte werden in die Aufstellung und Fortführung des Abwasserbeseitigungskonzeptes (ABK) eingespeist und hierdurch in eine konkrete Zeitplanung zur Umsetzung übernommen.

**Bochum:**

Genau wie in Essen liegen die Schwerpunkte zur Erstellung von ganzheitlichen Sanierungskonzepten in den Bereichen der hydraulischen und der baulichen Untersuchung. Im Gegensatz zu Essen erfolgen die Planung und Sanierung in Bochum netzweit für das gesamte Stadtgebiet. Zunächst wird die EDV-Datenbank aufgrund der Kanalbefahrungen gemäß SüwV Kan nach Schadensklassen und den hydraulischen Untersuchungen ausgewertet.

Nach der automatisierten Bewertung werden die Haltungen der Schadensklassen 0, 1 und 2 noch einmal manuell gesichtet und bewertet. Randbedingungen wie Hydraulik, Umstellung von Mischsystem auf Trennsystem und/oder das Schadensbild entscheiden über das Sanierungsverfahren.

Schaut man sich die Auswertung der Schadensklassen an, so ist leicht erkennbar, dass nicht alle Haltungen der Schadensklasse 0 und 1 in

offener Bauweise aufgrund der finanziellen Mittel saniert werden können und auch nicht müssen.

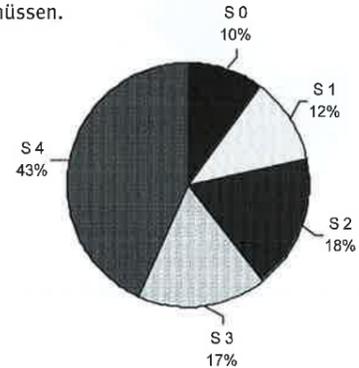


Abbildung 8: Schadensklassenverteilung im Bochumer Kanalnetz [2]

Zu den Maßnahmen aufgrund der Befahrung gemäß SüwV Kan kommen noch Sanierungen aufgrund von Straßendeckenprogrammen, Sofortmaßnahmen aufgrund von Tagesbrüchen und Fremdwasserkonzepten.

**Technische Herausforderung**

Die Entscheidung für eine Erneuerung oder eine Renovation ergibt sich in den meisten

Fällen aus den baulichen und hydraulischen Untersuchungsergebnissen in Verbindung mit den Kenntnissen über die baujahrestypische Verfahrenstechnik und die eingesetzten Materialien.

Dagegen ist die Entscheidung für eine Reparatur das Ergebnis der Suche nach vorhandenen Substanzwerten und bedeutet in den meisten Fällen bereits die Entscheidung für ein explizites Verfahren. Es ergibt sich, aufgrund der Betrachtung des Einzelfalles, ein Katalog von Anforderungen, die durch das eingesetzte Verfahren erfüllt werden müssen.

Diese Anforderungen lassen sich anhand von Randbedingungen - hier sind typische Schadensbilder, Altersklassen und Baustoffe zu nennen - verallgemeinern, so dass am Ende einige typische, wiederkehrende Problemstellungen übrig bleiben.

Die Stadt Bochum hat sich, wie viele andere Kommunen auch, mit den Auswirkungen der bergbaulichen Tätigkeit auseinander zu setzen. Durch den etwa 300 Jahre dauernden geregelten Abbau (die letzte Zeche in Bochum stellte 1973 ihren Betrieb ein) und durch den inoffiziellen, oberflächennahen Bergbau traten Setzungen bis zu mehreren Metern auf.

## EFFIZIENZ DURCH GEORDNETE BAHNEN.

VON DER BERATUNG BIS ZUR BAUKOMPETENZ – STRUKTURIERTE PROZESSE UND ABLÄUFE MÜSSEN IM VORDERGRUND STEHEN.



**WISSEN ZIELGENAU EINSETZEN – DAMIT KENNEN WIR UNS AUS.**

Ein ausgereiftes Prozessmanagement sorgt von der Planung bis zur Inbetriebnahme für den Erfolg jedes einzelnen Kundenprojekts. Dank dem Einsatz vielfältiger Technologien und Verfahren, gepaart mit fachlicher Baukompetenz, besetzt KMG eine Spitzenposition bei der grabenlosen Sanierung und dem Neubau von Rohrleitungssystemen sowie der Instandhaltung von Deponien. Profitieren Sie von unserem Wissen aus über 60 Jahren Erfahrung.

Sie möchten mehr wissen?  
Besuchen Sie uns auf [www.kmg.de](http://www.kmg.de)

**WISSEN WORAUF ES ANKOMMT.**



## Hohlraum?

Die Lösung:  
Janßen Riss- & Scherbenanierung  
Janßen Stützensanierung

www.janssen-umwelttechnik.de  
Telefon 0 28 23 / 93 92 00  
Immer eine Lösung voraus.





Abbildung 9: Scherbenbildung [3]

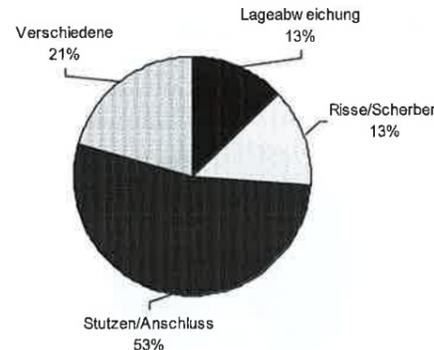


Abbildung 10: Schadenskennzeichnung im Bochumer Kanalnetz [2]

Ein weiterer erheblicher Einfluss auf den Zustand der Kanäle, ist dem Umstand geschuldet, dass bis in den 60er Jahren die Hausanschlüsse durch die Eigentümer nicht angebohrt sondern angeschlagen wurden. Dieses führte dazu, dass der „Ringraum“ zwischen dem zu groß geschlagenen Loch und dem eingesetzten Anschlussrohr mit Steinen, Zementtütten oder was man sonst noch entbehren konnte, „verschlossen und abgedichtet“ wurde. Nicht selten, insbesondere bei öffentlichen Kanälen aus Steinzeug, entstanden so erhebliche Riss- und Scherbenbildungen.

An der Schadensverteilung in der nachfolgenden Grafik sind die vorgenannten Probleme und ihr Ausmaß erkennbar. Lageabweichungen, Risse/Scherben und Schäden an den Stutzen machen 79,5 % der Gesamtschäden aus. Selbstverständlich ist nicht jede Lageabweichung mit dem Bergbau in Zusammenhang zu bringen. Hier könnten auch die Verdichtung beim Bau des Kanals oder andere Gründe eine Rolle spielen. Auch Schäden an den Stutzen oder Risse/Scherben können durch andere Einflüsse entstanden sein. Aufgrund der Videosichtung des Schadensbildes kann aber ein großer Teil der Schäden den vorgenannten Gründen zugeordnet werden.

Das Kanalnetz in Essen weist neben den bergbautypischen Folgeschäden und den typischen gemeißelten Abschlüssen ein weiteres, weitverbreitetes Problembild aus. Es wurden vielfach Abzweige vorverlegt, die nicht durch entsprechende Teller sondern durch Steine oder ähnliches abgedeckt wurden. Diese „Abdeckungen“ geraten mit der Zeit in Bewegung und stellen häufig die einzige Schwachstelle einer Haltung mit hohem Substanzwert dar.



Abbildung 11: schadhafter Anschluss [3]



Abbildung 12: ausgegrabener Stutzen nach der Injektion [3]

Auch ohne statische Nachweise und wissenschaftliche Untersuchungen kann man heute auf Grundlage des Erfahrungsschatzes sagen, dass sich das „Janßen-Verfahren“ als Werkzeug zum Substanzwerterhalt bei beiden Netzbetreibern bewährt hat.

Stadtwerke Essen AG hat seit mehr als 10 Jahren in mehreren tausenden Injektionen sehr gute Erfahrungen mit dem Injektionssystem Janßen erzielt. Die Eigenschaften des stabilisierten Rohr-Boden-Systems und die Abdichtungen haben sich bestens bewährt. Es hat sich gezeigt, dass die Lebenserwartung der Sanierungen durch das Injektionsverfahren deutlich länger ist, als es vormalig auf Grundlage der Regelwerkseinschätzungen zu erwarten war. Auch nach bis zu 10 Jahren Standzeit hat sich die Sanierung, im Zuge von TV-Untersuchungen und durch das Ausbleiben von Straßenabsackungen über den sanierten Schadstellen, als erfolgreich bewiesen.

In Bochum wurden im Jahr 2011 insgesamt ca. 10 km Kanäle saniert, davon entfielen auf die partielle Sanierung ca. 6 km. Die Stadt Bochum setzt unterschiedliche Verfahren für die partielle Sanierung, unter anderem das Injektionsverfahren Janßen, seit mehr

**Technische Lösungen**

Die Suche nach einer technischen Lösung wurde von folgenden Überlegungen geleitet:

- Die Ursache einer Vielzahl der Schäden, die durch Maßnahmen in offener Bauweise beseitigt werden mussten, lag im gestörten Rohr-Boden-System.
- Ein statischer Nachweis von Reparaturverfahren ist aufgrund der fehlenden Kenntnisse über das vorhandene Rohr-Boden-System des Einzelfalles nur nach Durchführung entsprechender Untersuchungen möglich.
- Die Durchführung der notwendigen Untersuchungen zur Ermittlung der erforderlichen Daten (zum Beispiel eine Bodenuntersuchung) können Reparaturverfahren wirtschaftlich unattraktiv machen.

Die möglichen Verfahren sollten daher darauf

**Bettungsprobleme?**

Die Lösung:  
Janßen Riss- & Scherbensanierung  
Janßen Stutzensanierung

www.janssen-umwelttechnik.de  
Telefon 0 23 23 / 93 92 00

Immer eine Lösung voraus.



als 15 Jahren ein. Es wurden viele Schadenbilder wie Scherbenbildungen, fehlende Wandungsteile, Risse und In- und Exfiltrationen saniert. Bei Tagesbrüchen, bei denen Erdreich in den Kanal eindringt und wodurch ein Loch in der Straße entsteht, oder bei einem Stutzen mit Hohlraum, der bei der Kamerabefahrung vorgefunden wird, oder bei Rissen oder undichten Muffen, sind partielle Sanierungen unerlässlich. Welches Reparaturverfahren angewendet wird, entscheidet der Betrachter anhand des Schadensbildes. Liegt ein Tagesbruch durch einen nicht verschlossenen Stutzen vor oder durch einen Hohlraum an einem Stutzen, so muss das Rohr-Boden-System stabilisiert und abgedichtet werden. Wichtig ist, den Kanal beziehungsweise den Anschluss und den Hohlraum so schnell und effektiv wie möglich zu verschließen, das Loch zu verfüllen und die Straßenoberfläche wieder herzustellen, damit der Verkehr wieder freigegeben werden kann. Die Praxis hat gezeigt, dass die Standsicherheit immer ausreicht.

Bei einem Einzelschaden in einer Haltung, welcher zu einer Bewertung mit der Schadensklasse 0 oder 1 führte und die gesamte Haltung ansonsten in einem guten Zustand ist, ist in den meisten Fällen eine partielle Sanierung ausreichend. Auch hier ist die Wahl des Reparaturverfahrens abhängig von dem Bild und der Umgebung des Schadens. Liegt der Verdacht von Hohlräumen vor oder sind diese sogar erkennbar, so wird in Bochum injiziert. Der Umfang der Anwendungsmöglichkeiten ist sehr groß. Im Einzelfall werden aufgrund des Schadensbildes auch andere Verfahren angewandt. Die Anwendungsgrenzen für das Janßen-Verfahren liegen im Vergleich zu anderen Verfahren jedoch sehr hoch. Die erreichbaren Sanierungseigenschaften der Abdichtung und Stabilisierung des Rohr-Boden-Systems sind mit anderen Reparaturverfahren nach bisherigen Erfahrungen nicht zu erzielen.



Abbildung 13: nach der Riss- und Scherbensanierung [3]



Abbildung 14: nach der Stutzensanierung [3]

**Fazit**

Das Janßen-Injektionsverfahren ist für beide Netzbetreiber aufgrund der sehr guten Lebenserwartungen der Reparatur, der sehr vielfältigen Einsatzfähigkeit, der hohen Einsatzgrenzen, der großen Leistungsfähigkeit in Verbindung mit der breiten Erfahrungen in den letzten 10-15 Jahren ein maßgeblich wichtiger Baustein für die Umsetzung der Sanierungsstrategie.

Partielle Sanierungen sind unerlässlich. Welches Reparaturverfahren letztendlich angewendet wird, ergibt sich aus dem Schadensbild und liegt im Ermessen des Entscheidungsträgers. Maßgeblich sind hier die Erfahrungen und die Einschätzungen mit dem technischen Sachverständigen.

Für Reparaturverfahren liegen im Allgemeinen, neben DIBT-Zulassungen, IKT-Tests oder Materialprüfungen durch Prüfinstitute, nur Erfahrungswerte und Einzelfallbetrachtungen unter definierten Bedingungen vor. Allgemeingültige, wissenschaftliche Erkenntnisse zu den marktverfügbaren Reparaturverfahren, die In-Situ gewonnen wurden, liegen nicht vor. Der praktische Einsatz in den letzten 10 bzw. 15 Jahre in den Kanalnetzen von Bochum und Essen lässt jedoch die Aussage zu, dass für das Janßen-Injektionsverfahren ein langjähriger, empirischer Eignungsnachweis geführt wurde, der für viele andere Reparaturverfahren noch zu wünschen wäre.

**Quellen:**

- [1] Stadtwerke Essen AG
- [2] Stadt Bochum, Tiefbauamt
- [3] Umwelttechnik Franz Janßen GmbH



Kurze Einbauzeiten



Verzicht auf Mantelrohre

**Grabenlose Rohrnsanierung mit dem Berolina-Liner System**

- Für alle Kreis- und Eiprofile DN 150 - DN 1.200 mm
- Bauartzulassung durch das Deutsche Institut für Bautechnik: DIBt Z-42.3-336
- Geringer Querschnittsverlust und platzsparender Einbau
- Nahtlose Konstruktion, sehr glatte Innenfläche und UV-Lichthärtung
- Verlegefertige Lieferung und bis zu sechs Monate Lagerbeständigkeit
- Individuelles Einbauequipment und Schulung der Einbaukolonnen

**BKP Rohrummantelung 5 mm GFK-Schutzpanzer**

- Höchste mechanische Abriebfestigkeit für grabenlosen Rohrvortrieb
- Bietet bestmögliche Sicherheit bei den Anforderungen an elektrische Durchschlagfestigkeit (25 kV)
- Verzicht auf Mantelrohre und Aushärtung mittels UV-Licht
- Erfolgreich angewandt bei Trassenabschnitten der WEDAL, JAGAL, OPAL, NEL
- Seit Entwicklung 1995 ohne Schadensmeldung



Mehr Informationen finden Sie unter:

www.bkp-berolina.de

