

# Erstellung wiederholbarer und reproduzierbarer Schadensbilder zur Sanierung von Hauptkanälen mittels Schlauchliner

Harun Ergün

In Kooperation mit dem IKT – Institut für Unterirdische Infrastruktur

## Problematik

Das Netz der öffentlichen Abwasserkanäle in Deutschland wächst seit Jahren kontinuierlich. Mittlerweile hat es nach Zahlen des Statistischen Bundesamtes eine Gesamtlänge von knapp 600 000 Kilometern, fast ein Drittel mehr als 1995, und gehört zu den wertvollsten Investitionsgütern der Netzbetreiber. Um die Funktion der Abwasserkanäle zu gewährleisten, ist es notwendig dem Alterungsprozess der Abwasserkanäle entgegenzuwirken und zugleich das Schadenspotential genauer zu betrachten. Damit die allgemeinen Anforderungen an Abwasserkanäle gewährleistet sind, werden im Bereich der Kanalsanierung seit mehreren Jahren vor Ort härtende Schlauchlinerverfahren angewendet, die sich auch auf dem deutschen Markt als meisteingesetztes Sanierungsverfahren für Abwasserkanäle etabliert haben. Das Produkt wird vor Ort auf der Baustelle unter teils schwer kontrollierbaren Bedingungen hergestellt. Um die Sanierungsergebnisse zu beurteilen, besteht daher ein Interesse die Qualität der Schlauchlinerverfahren genauer zu betrachten.

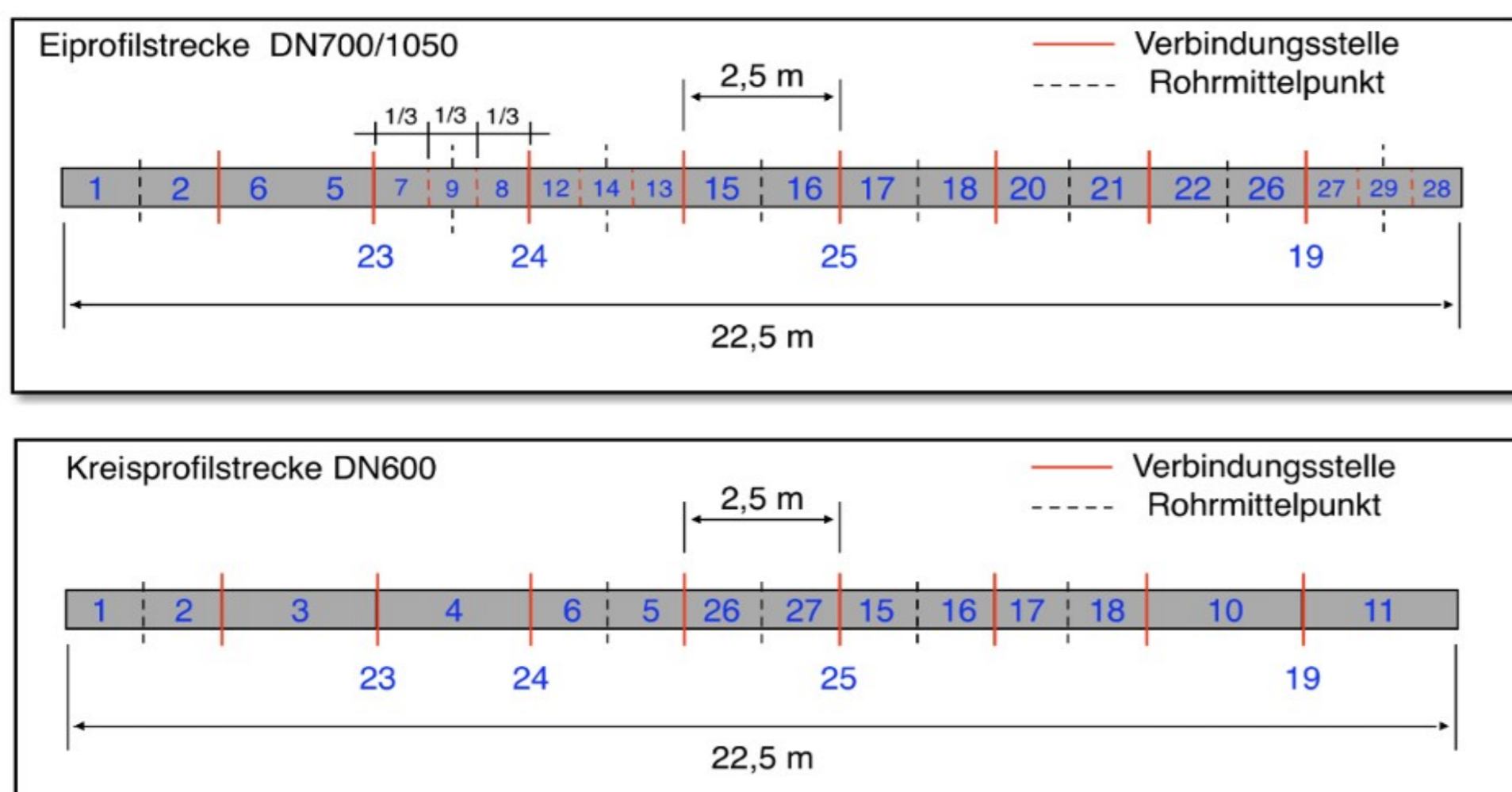


Abb. 1: Musterversuchsaufbau Kreis- und Eiprofilstrecke

## Ziel

Die Ziele dieser Arbeit lauten:

- Grundlagenrecherche zu den Themen „Abwasserkanäle“, „Altrohrzustände“, „Kanalinspektion“ und „Schlauchlinerverfahren“
- Recherche von Schadensszenarien angesichts Praxissituationen, diese werden im Rahmen eines Steckbriefes hinsichtlich Definition, Charakterisierung, Schadensursachen, Schadensfolgen und Sanierungsnotwendigkeit dokumentiert
- Definition der Begriffe „Wiederholbarkeit“ und „Reproduzierbarkeit“
- Schadensbilder werden in unterschiedlichen Positionen, Variationen und Ausprägungen für Kreis- und Eiprofile erstellt
- Für die Erstellung der Schadensbilder werden in Form von Skizzen Toleranzgrenzen festgelegt
- Die erzielten Ergebnisse (Erstellung der Schadensbilder hinsichtlich Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit) werden als Musterversuchsaufbau dargestellt. Hier werden zwei unterschiedliche Strecken (Kreis- und Eiprofil) simuliert

## Lösungsweg

In Hinblick auf dieses Sanierungsverfahren wird das Institut für Unterirdische Infrastruktur (IKT) in Gelsenkirchen im Rahmen des anstehenden Forschungsprojekts „Vergleichende Prüfung der Qualität von Schlauchlinerverfahren für Hauptkanäle“ eine Betrachtung des Schlauchlinerverfahrens für Hauptkanäle in vollständiger Länge durchführen. Hier steht die Qualitätssicherung im Vordergrund und wird mithilfe von vielfältigen Anwendungsfällen, sowie Belastungsszenarien betrachtet. Deshalb wird in diesem Zusammenhang ein praxisorientiertes Prüfprogramm für eine Strangprüfung entwickelt, damit Erkenntnisse für derzeitige Prüfkonzepte bei Schlauchliner entstehen. Um diese Strangprüfung zu gewährleisten, ist es von Interesse die Schadensbilder für Hauptkanäle zu analysieren. Aufbauend zu der Recherche besteht der Bedarf darin ein Musterversuchsaufbau zu realisieren. Für diesen Musterversuchsaufbau müssen Schadensbilder hinsichtlich ihrer Wiederholbarkeit und Reproduzierbarkeit erstellt werden.

Altrohrzustand	Schadensbild	Kreisprofilstrecke	Eiprofilstrecke
1 I/II	Längsriss von einem Punkt	x	x
2 I/II	Querriss	x	x
3 II	Längsriss (v < 5%)	x	
4 III	Längsriss (v > 5%)	x	
5 I/II	Fehlendes Wandungsteil	x	x
6 I/II	Fehlendes Wandungsteil Verbindungsstelle	x	x
7 I	Einragende Ziegel (Kämpfer)		x
8 I	Einragende Ziegel (Scheitel)		x
9 I	Einragende Ziegel (Sohle)		x
10 II	Einragendes Wandungsteil (Querschnittserhöhung < 5%)	x	
11 III	Einragendes Wandungsteil (Querschnittserhöhung > 5%)	x	
12 I	Fehlende Ziegel (Kämpfer)		x
13 I	Fehlende Ziegel (Scheitel)		x
14 I	Fehlende Ziegel (Sohle)		x
15 I/II	Abplatzungen	x	x
16 I/II	Bewehrung sichtbar	x	x
17 I/II	Einragender Anschluss	x	x

18 I/II	Schadhafter Anschluss	x	x
19 I/II	Einragender Dichtung	x	x
20 I	Flächenundichtigkeit		x
21 I	Fehlender Mörtel		x
22 I	Fehlender Mörtel (Undichtigkeit)		x
23 I/II	Verschiebung quer	x	x
24 I/II	Verschiebung längs	x	x
25 I/II	Verschiebung Rohrtrasse	x	x
26 I/II	Belastung Schlauchliner	x	x
27 I/II	Wurzeleinwuchs (Kämpfer)	x	x
28 I	Wurzeleinwuchs (Scheitel)		x
29 I	Wurzeleinwuchs (Sohle)		x

Abb. 2: Auflistung Schadensbilder mit zugehöriger Nummerierung für die Musterversuchsstrecken

## Ergebnisse

Die Zielsetzung dieser Bachelorarbeit war es, die in der Praxis möglichen Schadensbilder zu recherchieren und eine „Erstellung der Schadensbilder“ hinsichtlich Reproduzierbarkeit sowie Wiederholbarkeit zu ermöglichen (Abb.2). Gedankengänge wurden für die jeweils recherchierten Schadensbilder mithilfe von Skizzen festgehalten und deklariert. Es wurde festgestellt, dass bei der Erstellung der Schadensbilder bei intakten Rohren die unterschiedlichen Werkzeugen/Maschinen Einfluss haben und das Abmessungen sowie Lagepositionen von Schadensbildern für die Reproduzierbarkeit und Wiederholbarkeit festgehalten werden müssen. Die Schäden wurden für eine sanierbare Strecke mittels Schlauchliner vorgesehen. Da ausschließlich Kreisquerschnitte und Eiprofile zur Debatte standen, wurden zwei Versuchsstrecken für die Sanierung mittels Schlauchliner realisiert. Bevor also die Schadensbilder in die intakten Rohre eingearbeitet wurden, war es sinnvoll, eine Versuchsstrecke darzustellen und die zu betrachtenden Schadensbilder dort einzuplanen. So wurde ein visueller Plan erstellt (Abb. 1), dies ermöglicht zugleich einen reproduzierbaren und wiederholbaren Versuchsaufbau für den Vergleich von unterschiedlichen Herstellern. Diese Musterversuchsstrecken (Abb. 1) sind die Grundlage für die Strangprüfung von Schlauchlinern und dienen abschließend als Empfehlung für das Institut für Unterirdische Infrastruktur (IKT).