

Bachelorarbeit (SS 2022)

Zustandserfassung im Stadtgebiet Herne-Horsthausen mit abschließendem Vergleich zweier gängiger Sanierungsvarianten

Cindy Rhein

In Kooperation mit dem Unternehmen Diringer & Scheidel Rohrsanierung GmbH & Co. KG.

Problematik

Die Stadtentwässerung Herne ist dafür zuständig die Stadtgebiete in Herne, zu betreiben und in stand zu halten. Im Zuge dessen ist beabsichtigt, dass für ein Teileinzugsgebiet in Herne-Horsthausen, eine Zustandserfassung und -beurteilung des Entwässerungsnetz zu erstellen. In diesem Rahmen gilt es eine hydraulische Bemessung, sowie die Einteilung in die Zustandsklassen nach DWA-M 149 durchzuführen. Abschließend gilt es einen Sanierungsplan für die entsprechenden Haltungen zu erstellen. Dabei steht die Statik, Hydraulik und Kostenermittlung im Vordergrund.

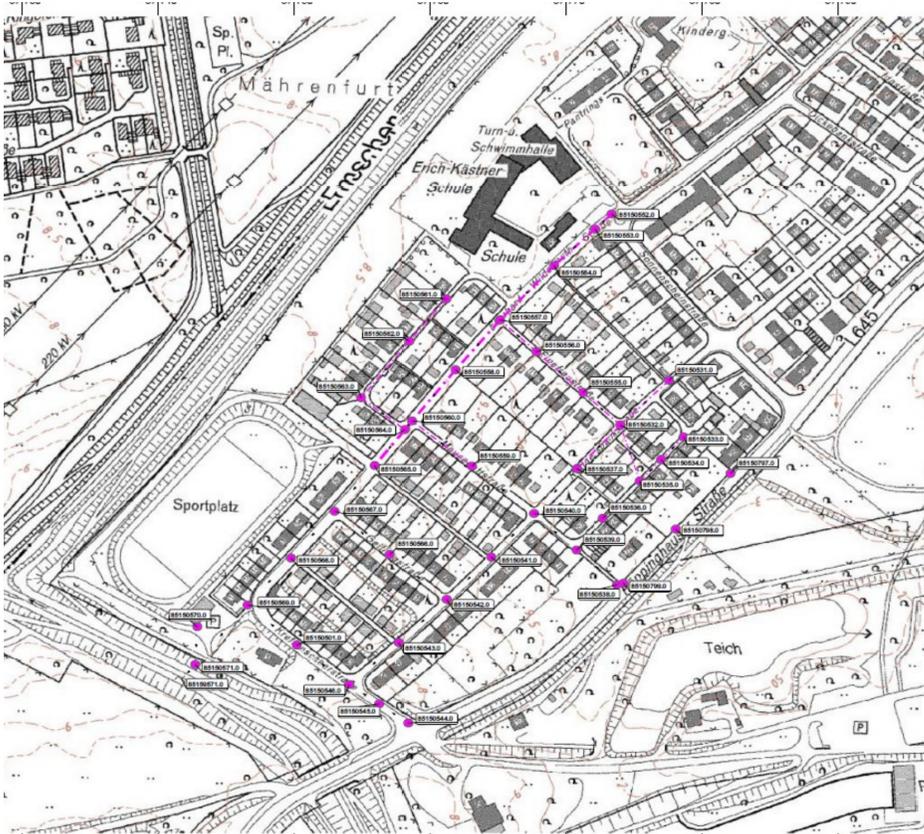


Abb. 1: Lageplan mit Entwässerungsnetz

Ziel

Es gilt herauszufinden in wie weit sich die Sanierung mit dem GFK-Schlauchliner und dem NF-Schlauchliner unterscheiden und ob eine Mischung aus beiden Varianten Vorteile mit sich bringt. Dabei sollen die Rechtlichen Grundlagen, sowie die Unternehmenssatzung der Stadtentwässerung Herne oder die Selbstüberwachungsverordnung Abwasser (SüwVO Abw) des Landes angewandt werden. Weitere Normen zur Zustandserfassung und -beurteilung, hydraulische Bemessung und zusätzliche Vertragsbedingungen sind nach Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) sind bei der Bearbeitung ebenfalls zu berücksichtigen.

Durch die hydraulische Bemessung mit dem Programm KANAL++ soll herausgefunden werden, in wie weit sich die Auslastung des Entwässerungssystem, durch die Sanierung mittels Schlauchliner, verändert.

Bei der Untersuchung der Sanierungsvarianten stehen die Statik, Hydraulik und die Kosten im Vordergrund. Abschließend soll ein Eindruck entstehen was die Vor- und Nachteile der beiden Sanierungsvarianten sind und ob eine Kombination aus beiden Verfahren wirtschaftlicher ist.

Lösungsweg

Die Zustandserfassung und -beurteilung wird mit der DWA-M 149 durchgeführt. Bei der abschließend die Haltungen in die Zustandsklassen eingeteilt werden.

Zur statischen Berechnung und deren Nachweis der notwendigen Schlauchliner-Wanddicken erfolgt mit dem Programm LinerB, . Dabei wird die geltende DWA-A 143-2:2015 angewandt. Die hydraulische Bemessung des Entwässerungssystem wird nach vorgaben der DWA-A 118, mit den kleineren Nennweiten und dem geringeren Rauigkeitsbeiwert abschließend für beide Schlauchlinervarianten nochmals berechnet. Die Kostenermittlung mit den nötigen Material-, Geräte- und Personalkosten werden ebenfalls für den ausgewählten GFK-Schlauchliner und NF-Schlauchliner kalkuliert.

Ergebnisse

Nach der Zustandserfassung sind alle Haltungen nach DWA-M 149-3 in Zustandsklassen beurteilt worden. Dabei ergaben sich für elf Haltungen die Zustandsklasse 1 und für eine Haltung die Zustandsklasse 2. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit sind die zwei gängigen Sanierungsvarianten anhand der zwölf Haltungen, GFK- und Nadelfilzschlauchlining vergleichend gegenübergestellt.

Die statischen Berechnungen der GFK-Schlauchliner haben ergeben, dass lediglich für die Haltung ab einer Nennweite von DN450 eine Wandstärke von 3,5 mm erforderlich ist. Für alle kleineren Nennweiten ist eine Wandstärke der Schlauchliner von 3,0 mm ausreichend. Durch die Sanierung mittels GFK-Liner ist kein negativer Einfluss der Hydraulik zu verzeichnen. So wird der zuvor vorhandene Überstau durch die Sanierung mit dem Alphasliner500G sogar verhindert. Dies ist auf die geringe Rauigkeit des Schlauchliners zurückzuführen. Die entstehenden Kosten mit der Sanierung des Alphasliner500G belaufen sich auf eine Netto-Gesamtsumme von 134.251,56€.

Bei der zweiten Sanierungsvariante mit dem NF_Schlauchliner sind deutlich höhere Wandstärken für die Schlauchliner nötig, um die statischen Anforderungen nach DWA zu erfüllen. Die hydraulische Bemessung hat ebenfalls ergeben, dass durch die Sanierung mit dem NF-Liner eine Entlastung des Entwässerungsnetzes stattfindet. Somit ist nur an einer Haltung ein Überstau mit einer Jährlichkeit von einmal in 50 Jahren zu vermerken. Die Kostenkalkulation der NF-Schlauchliner, mit Berücksichtigung der Personal-, Geräte- und Materialkosten, ergab eine Netto-Gesamtsumme von 176.366,80€.

Es ist eine Sanierung mit dem GFK-Schlauchliner zu empfehlen, da es grundlegend eine komfortablere Sanierungsmethode als der NF-Schlauchliner ist. Zudem bietet diese Variante eine Entlastung für das Entwässerungsnetz. Die durchgeführte Kostenermittlung des GFK-Liner ist gegenüber dem NF-Liner deutlich günstiger.

Verfahren	Statik	Hydraulik	Kosten [€]	Vorteile	Nachteile
GFK-Liner	Wanddicken 3,0-3,5 mm	Rauheitsbeiwert 0,011 Verbesserung der Überstauhäufigkeit	Liner: 56.610,56 Gesamt: 134.251,56	+Verfahrensdauer +Lagerstabilität +Verfahrenssicherheit +Wanddicken	-bogengängig -Dimensionswechsel
NF-Liner	Wanddicken 3,0-6,0 mm	Rauheitsbeiwert 0,007 Verbesserung der Überstauhäufigkeit	Liner: 98.574,04 Gesamt: 176.366,80	+bogengängig +Dimensionswechsel möglich +flexibel einsetzbar	-Lagerstabilität -Verfahrenssicherheit -Verfahrensdauer -Materialkosten -Wanddicken

Abb. 2: Gesamtüberblick der GFK- und NF-Schlauchliner