

## DrainRepair

Adaptierung von Sanierungsmethoden für Drainagerohre im Tunnelbau

<b>Programm / Ausschreibung</b>	Mobilität der Zukunft, Mobilität der Zukunft, MdZ - VIF 2019	<b>Status</b>	abgeschlossen
<b>Projektstart</b>	01.09.2020	<b>Projektende</b>	31.08.2023
<b>Zeitraum</b>	2020 - 2023	<b>Projektlaufzeit</b>	36 Monate
<b>Keywords</b>	Drainagerohr; Sanierungsmethoden; CIPP;		

### Projektbeschreibung

Drainagesysteme dienen in druckwasserentlasteten Tunnelbauwerken der permanenten konzentrierten Ableitung des anfallenden Grundwassers. Zur Sicherstellung der Funktionstüchtigkeit der Bauwerke müssen diese Drainagen in regelmäßigen Abständen gewartet und gereinigt werden. Vor allem bei schwer löslichen Versinterungen kann es durch intensive Reinigung auch zu Schäden an den Drainage-Rohren selbst kommen. Je nach auftretendem Schadensbild, können diese defekten Rohre im schlimmsten Fall sogar eine Bedrohung für das gesamte Bauwerk darstellen. Aus diesem Grund ist es unerlässlich, beschädigte Drainage-Rohre zeitnah instand zu setzen.

Aus dem Bereich der kommunalen Wasserwirtschaft und dem Kanalwesen sind einige Verfahren, die zur grabenlosen Sanierung von Rohren standardmäßig eingesetzt werden können, bekannt. Das Problem bestehender Verfahren ist, dass diese die spezifischen tunnelbaulichen Aspekte, wie die benötigte Drainagewirkung, eingeschränkte Zutrittsmöglichkeiten über Putzschächte, keine komplette Abspermmöglichkeit des Drainagewassers, intensivere Reinigungsarbeiten etc. bis dato meist nicht berücksichtigen.

Ausgehend von dieser Sachlage, soll im gegenständlichen Projekt an einer Adaptierung ausgewählter grabenloser Verfahren in Hinblick auf die tatsächlichen Randbedingungen im Tunnelbau gearbeitet werden. Möglichkeiten zur Anpassung an die Begebenheiten im Tunnel kann dabei der Einsatz Unterwasser härtender, sowie hinsichtlich Schlagzähigkeit optimierte Harze sein. Zusätzlich ist es möglich das Material des verwendeten Gewebeschlauchs zu optimieren. Zusätzlich können schlagabsorbierende Innenschichten auf Thermoplast-Basis (Polyethylen, Polypropylen oder thermoplastisches Polyurethan) verwendet werden, um die Zähigkeit des Gesamtverbunds zu erhöhen.

Nach Adaptierung des Sanierungsverfahren selbst, muss als letzter Schritt ebenfalls noch die zu erwartende Lebensdauer der Instandsetzung beurteilt werden. Daher ist es notwendig spezifische Einflüsse hinsichtlich mechanischer und chemischer Belastung, die in Tunnelbauwerken vorliegen, in eine Abschätzung miteinzubeziehen.

### Abstract

Drainage systems are used in tunnels relieved of pressurized water for the permanent concentrated drainage of ground water. In order to ensure that the tunnel structures function properly, these drainage systems must be maintained and cleaned at regular intervals. Intensive cleaning can also cause damage to the drainage pipes themselves, especially in the

case of hard precipitations in the pipes that are difficult to remove. Depending on the type of damage, these defective pipes can even pose a threat to the entire structure in the worst case. For this reason, it is essential to repair damaged drainage pipes promptly.

From the field of municipal water management and sewage, a number of methods that can be used for trenchless pipe rehabilitation are known. The problem with existing methods is that they usually do not take into account the specific tunnel construction aspects, such as the required drainage effect, limited access via cleaning shafts, no complete shut-off of the drainage water, more intensive and mechanical cleaning work compared to municipal water pipes, etc.

Based on this situation, this project aims to adapt a selected trenchless method, the "Cured in Place Pipes"-method, to the actual conditions in tunnels. Possibilities for adaptation to the conditions in the tunnel can be the use of underwater hardening resins and resins with optimized impact strength. In addition, it is possible to optimize the material of the fabric hose used. In addition, impact-absorbing inner layers on a thermoplastic basis (polyethylene, polypropylene or thermoplastic polyurethane) can be used to increase the toughness of the overall composite. This is necessary to withstand also the more severe loads during mechanical cleaning.

After adapting the renovation process itself, the last step is to assess the expected service life of the renovation. For an estimation, it is necessary to include specific influences regarding mechanical and chemical loads in tunnels.

## **Endberichtkurzfassung**

Zusammenfassung der Projektergebnisse:

Zur Sanierung beschädigter Drainagerohre in Tunnelbauwerken ist es notwendig ein möglichst universell einsetzbares Sanierungsverfahren zu entwickeln. Dafür müssen die jeweiligen Einschränkungen der Bauwerke und deren Betrieb (kontinuierlicher Wasserzutritt, erschwerter und zeitlich stark begrenzter Zugang, schlagende Belastungen während zukünftiger Reinigung) berücksichtigt werden.

Im Projekt DrainRepair wurde das CIPP („Cured in Place Pipe“), bzw. Liner-Verfahren, das im Bereich der Kanalsanierung seit Jahrzehnten erfolgreich im Einsatz ist, hinsichtlich der Tauglichkeit in Tunnel drainagen, sowie Optimierungsmöglichkeiten untersucht. Dabei konnte gezeigt werden, dass bei korrekter Auswahl der Materialien (Liner und Harzsysteme) äußerst resistente und langlebige Systeme für die Sanierung von Tunnel drainagerohre gefunden werden konnte.

Die ausgewählten Systeme konnten im Laborversuch eine Steigerung der Durchstoßenergie im instrumentierten Durchstoßversuch nach ISO 6603-2 von bis zu 770%, im Vergleich zu bereits in Tunneln verbauten Systemen erreichen. Ein problemloser Einbau dieser optimierten Systeme war ebenfalls im Kleinmaßstab (Installationslänge 5m), sowie im Großmaßstab (Haltungslänge von ca. 85m) möglich.

## **Projektkoordinator**

- Montanuniversität Leoben

## **Projektpartner**

- NORDITUBE Technologies SE
- RTi Austria GmbH