

PolyDrain

Optimierte Polymer-Rohrwerkstoffe für langlebige Drainagesysteme in Tunnelbauwerken

Programm / Ausschreibung	Mobilität der Zukunft, MdZ - VIF 2016	Status	abgeschlossen
Projektstart	01.10.2017	Projektende	30.11.2020
Zeitraum	2017 - 2020	Projektlaufzeit	38 Monate
Keywords	modifizierte Kunststoffe, geringe Versinterungsneigung		

Projektbeschreibung

Aufgrund der chemischen Zusammensetzung und der Umgebungsbedingungen in Drainage-Rohren, kommt es zu massiven Ausscheidungen die sich in Form von Versinterungen in den Systemen anlagern. Dadurch verringert sich der freie Querschnitt der Rohrleitungen immer weiter, bis schlussendlich anfallende Wassermenge nicht mehr aus den Tunnelbauwerken geleitet werden können. Da es dadurch zu massiven Problemen, bzw. Schädigungen im Tunnel kommen könnte, müssen die Drainagerohre in regelmäßigen Abständen gereinigt werden, um ihre Funktion aufrecht zu erhalten. Derartige Reinigungsverfahren sind nicht nur sehr kostspielig und zeitintensiv, sondern können auf längere Sicht auch zur Beschädigung, der Drainage-Leitungen selbst führen. Beschädigte Oberflächen in Drainage-Leitungen können dazu führen, dass zukünftige Versinterungen noch schneller aufwachsen. Zusätzlich besteht die Gefahr, dass derzeit eingesetzte Drainageleitungsmaterialien durch die schlagartige Beanspruchung während der Reinigungsvorgänge verspröden und splintern. Dieses „worst-case“ Szenario bedingt den Austausch der Drainageleitung, was nur durch umfassende bauliche Maßnahmen möglich ist.

Zur Verringerung der durch Versinterungen entstehenden Problemstellungen, sollen im gegenständlichen Projekt Rohrmaterialien entwickelt werden, die nicht nur resistenter gegenüber derzeit angewandten Reinigungsverfahren sind, sondern auch das Aufwachsen von Versinterungen generell verzögern, oder im besten Fall sogar verhindern.

Durch die Modifizierung von kommerziellen Kunststoffen durch Zugabe spezieller aktiver Additive, können Eigenschaftsprofile von Kunststoffen gezielt verändert werden. Durch die Herstellung von „Compounds“ können somit beispielsweise auch Eigenschaften wie Schlagzähigkeit, Oberflächenhärte, Oberflächenspannung oder Elektronegativität verändert werden. Durch gezielte Untersuchung des Einflusses verschiedener mechanischer, chemischer und physikalischer Parameter auf die Geschwindigkeit der Versinterungsbildung können dadurch Materialien entwickelt werden, die exakt auf die Anforderungen in Drainageleitungen in Tunnelbauwerken abgestimmt und maßgeschneidert sind.

Abstract

Based on the chemical composition and boundary conditions in drainage-pipes, massive precipitation of sinter deposit may occur. Due to this sinter process, the free cross-section of drainage pipes can be significantly reduced. Ultimately, this can lead to insufficient draining of water and media in tunnels, increasing the risk of damage to the structure. Therefore, drainage pipes in tunnels have to undergo maintenance and cleaning procedures on a regular base.

Pipe cleaning procedures in pipes are not only very costly and time consuming, but can also further damage the drainage pipes themselves. Damaged surfaces of drainage pipes can in return accelerate the growth of sinter deposits, increasing the amount of cleaning procedures necessary to uphold the function of the whole system. In addition, repetitive cleaning poses the danger of completely destroying the pipes due to high forces and impact damage during the cleaning procedures. This worst-case scenario requires the exchange of the whole drainage-system which can only be achieved via massive construction works in the tunnel systems.

To reduce the problems which are accompanied by increased cleaning efforts, aim of this project is the development of new pipe materials. These should not only be more resistant against necessary cleaning procedures, but, in best case, can also actively obstruct the formation of sinter deposits.

Modifying commercial polymer grades by adding special additives can be used to specifically change the properties of pipe grade plastics. By producing special compounds, properties such as toughness, surface hardness, surface tension or electronegativity can be altered. By thoroughly investigating the influence of mechanical, chemical or physical parameters of the material on the speed of sinter formation, it should be possible to develop materials which satisfy the special requirements of drainage pipes in tunnel applications.

Projektkoordinator

- Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Werkstoffkunde und Prüfung der Kunststoffe

Projektpartner

- Ingenieurbüro Strobl für Technische Geologie - Hydrogeologie Mag. Dr. Elmar Strobl
- Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Chemie der Kunststoffe (KC)
- Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Subsurface Engineering
- Polymer Competence Center Leoben GmbH
- Technische Universität Graz Institut für Angewandte Geowissenschaften
- Universität für Bodenkultur Wien Institut für Angewandte Geologie