

# Drainagemonitoring

Überwachungssysteme für Tunnel drainagen zur bedarfsorientierten Instandhaltung

|                                 |                                                            |                        |               |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------|---------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | Mobilität der Zukunft, MdZ - VIF 2016                      | <b>Status</b>          | abgeschlossen |
| <b>Projektstart</b>             | 01.07.2017                                                 | <b>Projektende</b>     | 31.12.2019    |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2017 - 2019                                                | <b>Projektlaufzeit</b> | 30 Monate     |
| <b>Keywords</b>                 | Tunnel; Drainagen; Monitoring; Versinterungen; Messtechnik |                        |               |

## Projektbeschreibung

Tunnelbauwerke werden je nach Anforderung und Rahmenbedingungen druckwasser-entlastet oder druckwasserhaltend ausgeführt. Unter druckwasserentlastet versteht man einen Tunnelquerschnitt, in dem ein Drainagesystem eingebettet ist um das Bergwasser ab-zuleiten und so den Bergwasserdruck zu reduzieren. In diesen Drainagesystemen kommt es aufgrund verschiedener Ursachen oftmals zu massiven Ausfällungserscheinungen, die er-hebliche und sehr kostenintensive Maßnahmen in der Instandhaltung erforderlich machen.

Derzeit ist für die Instandhalter nur schwer möglich, relevante und wartungsintensive Tunnel-abschnitte zu identifizieren und instand zu halten - vor allem direkt nach der Bauwerksfertig-stellung. Der deshalb erforderliche Material-, Personal- und Zeitaufwand ist erheblich was sich schlussendlich in nennenswerten finanziellen Aufwendungen niederschlägt.

Weder für Neubaustrecken noch für Bestandsstrecken gibt es derzeit ein geeignetes Be-obachtungssystem, welches es Instandhaltern ermöglicht zielgerichtete Maßnahmen zu treffen. Da ein solches System zu einer erheblichen Effizienzsteigerung in der Ressourcen-planung führen würde, ist es Ziel des vorliegenden Forschungsantrags Wege und Mög-lichkeiten der Überwachung der sich ausbildenden Ablagerungen zu erforschen und als Ergeb-nis ein Monitoring Prototypsystem zu entwickeln.

Es sollen mehrere messtechnische Ansätze zur Ablagerungsdetektion verfolgt werden, die sowohl punktuelle Messungen, Messungen über einem kurzen Rohrsegment, oder sogar integrale Messungen über längeren Rohrabschnitten ermöglichen. Die dabei untersuchten Messprinzipien umfassen mechanische und elektromagnetische Wellenformen und deren Auswertungen. Es wird also ein flexibles Paket entwickelt, welches sowohl für Neubau-strecken als auch für Bestandsstrecken Anwendung finden kann.

Nicht nur die Möglichkeit einer integralen, hochauflösenden Überwachung der Versin-terungsproblematik in Tunnelentwässerungssystemen umzusetzen, sondern diese Messun-gen auch ohne direkten Kontakt zum Messmedium zu ermöglichen, entsprechen dem zentralen, innovativem Gedanken dieses Forschungsprojektes.

Mit den Ergebnissen sollen die Grundlagen für Monitoringsysteme geschaffen werden, die es Bauherren und Betreibern ermöglichen, die Instandhaltung der Tunnelbauwerke langfristig Zeit- und Kosteneffizient durchzuführen.

## **Abstract**

Tunnel drainage systems are designed depending on different framework requirements. There are tunnels designed relieved or not relieved of pressurized water. These drainage systems have to reduce the groundwater pressure on the tunnel lining and to drain off this water. But these systems often get clogged with scaled deposits. Scaled deposits caused by different factors changing the carbonate balance of the drainage water.

Scaled deposits cause a lot of maintenance costs because of the necessity to employ huge manpower, cause huge material requirements and the necessity of closing down the tunnel during maintenance works. Especially after finishing building the tunnel the maintenance teams have big problems to detect and maintain critical sections of the tunnel drainage system.

At present there are no reliable monitoring systems supporting the maintenance teams to arrange efficiently maintenance schedules depending on critical sections. Neither existing tunnels nor new built tunnels have such strongly demanded monitoring systems. The awareness about this highly relevant maintenance problem and the current request for proposal resulted in the motivation to develop this missing link - a monitoring system for tunnel drainage systems.

The target is to create several packages of flexible monitoring techniques that are usable for still existing and new built tunnels. Combining different aspects of measurement and test engineering there are locally, short and long distance measuring tools for drainage monitoring.

The innovation to generate integral information about the quantity and the position of scaled deposits in the drainage system combined with the ability to use non-contacting measurement techniques is a central target and a totally new approach. In this case the drainage water does not get influenced by sensors or other measuring equipment changing the carbonate balance.

It is planned to implement the generated knowledge and knowhow to evolve monitoring systems that help builder and operator of tunnels for longtime and efficient planning the maintenance works and reducing the maintenance costs

## **Projektkoordinator**

- Sachverständigenbüro für Boden + Wasser GmbH

## **Projektpartner**

- Universität Linz Institut für Elektrische Messtechnik