

# DAUERHAFTIGKEIT IN DER ANKERTECHNIK

## DAT

### Allgemeine Zusammenfassung

Zugelemente werden im Untergrund installiert um Zugkräfte einzuleiten. Die Anwendungsgebiete reichen von verankerten Baugruben und Bauwerken, über Böschungen und Einschnitte bis hin zu Schutzbauten gegen Naturgefahren. Vor allem letztere sind auf Grund ihrer Lage im unwegsamen Gelände schwierig zu installieren und herzustellen. Auf Grund der exponierten Lage (Grund- und Hangwässer), äußeren Einwirkungen wie Tausalze und Chloride sowie den sehr eingeschränkten Prüfmöglichkeiten bei derartigen Elementen ist die Dauerhaftigkeit einer der maßgebenden Punkte, um die Zuverlässigkeit dieser tragfähigkeitsrelevanten Konstruktionselemente sicherzustellen. Hierzu kommen unterschiedliche Korrosionsschutzsysteme wie beispielsweise Einkapselung mittels Zementstein (vgl. ABB. 1 oben) oder ein doppelter Korrosionsschutz durch den Einsatz eines Hüllrohres und einer Zementsteindeckung (vgl. ABB. 1 unten) zum Einsatz.

Labor- und Feldversuche zur Funktion und Funktionstüchtigkeit unterschiedlicher Korrosionsschutzsysteme zeigten, dass hier große Unterschiede bestehen. Diese resultieren zum einen durch die unterschiedliche Rissbildung in den Verpresskörpern (vgl. ABB. 1) und zum anderen zufolge der Herstellung (vgl. ABB. 2 links) und den daraus resultierenden unterschiedlichen Zementsteinüberdeckungen der metallischen Zugglieder. Ein weiteres Ziel des Projektes war es die Anwendung von Kunststoffen zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit zu validieren. Hierbei zeigte sich, dass eine Ummantelung eines selbstbohrenden Zugelementes mittels Kunststoff (vgl. ABB. 2 rechts) im Zuge der Herstellung nicht zerstört wird und daher als Korrosionsschutzsystem weiter in Betracht gezogen werden kann.

#### Facts:

- Laufzeit: 08/2019 – 06/2021
- Forschungskonsortium:
  - TU Graz – Institut für Bodenmechanik, Grundbau und Numerische Geotechnik
  - TPH Bausysteme
  - Keller Grundbau GmbH
  - ANP-Systems GmbH
  - Hirschmüller
  - burtscher consulting
  - GDP ZT GmbH
  - Vereinigung Österreichischer Bohr-, Brunnenbau- und Spezialtiefbauunternehmungen
- Fokus der Untersuchungen auf Zugelemente bei Schutzbauten
- Korrosionsschäden im Kopfbereich von Zugelementen
- Validierung der Funktionsweise unterschiedlicher Korrosionsschutzsysteme bei Mikropfählen
- Beitrag zur neuen ÖNORM B 4456 – Dauerhaftigkeit von Verankerungen
- Entwicklung eines neuen doppelkorrosionsgeschützten Mikropfählentyps
- Wissenschaftliche Betreuung von vier Diplomarbeiten

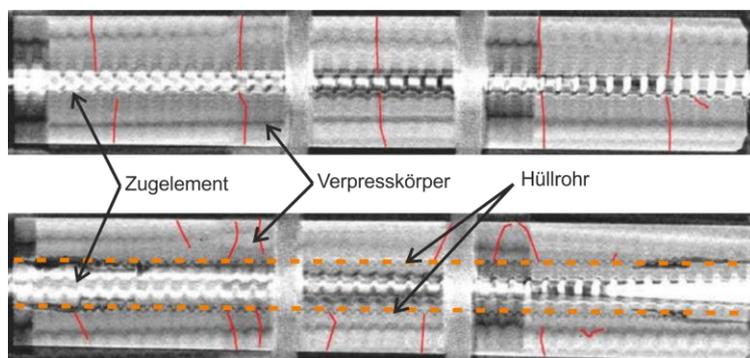


ABB 1. CT-Scan unterschiedlicher Korrosionsschutzsysteme; Einkapselung mittels Zementstein (oben); doppelter Korrosionsschutz (unten)

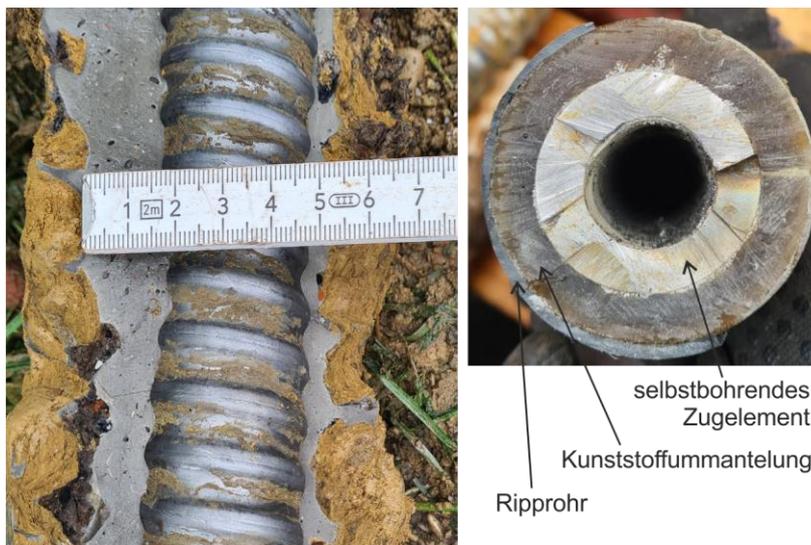


ABB 2. Freigelegter Verpresskörper eines selbstbohernd hergestellten Mikropfähles (links); doppelt korrosionsschutzter Mikropfahl (rechts)

## Kurzzusammenfassung

### Problem

Mikropfähle und andere Zugelemente werden dazu verwendet um Zugkräfte in den Untergrund einzuleiten. Auf Grund der Umgebung (Grund- und Hangwässer, Chloride, ...) sind bei Anwendung derartiger Elemente unterschiedliche Korrosionsschutzsysteme vorhanden. Diese haben dabei unterschiedliche Wirkungsweisen bzw. sind diese stark von der Herstellungsmethode abhängig.

### Gewählte Methodik

Herstellung, Entwicklung und Erprobung unterschiedlicher Korrosionsschutzsysteme in Form von Labor- und Feldversuchen.

### Ergebnisse

Mit den durchgeführten Untersuchungen, sowie den durchgeführten Feld- und Laborversuchen konnte die Funktionsweise unterschiedlicher Korrosionsschutzsysteme bei Mikropfählen (und anderen Zugelementen) gezeigt werden. Es zeigte sich, dass neben einer ausreichenden Planung der Korrosionsschutzmaßnahmen auch die Herstellungsqualität und die Ausführung eine maßgebende Rolle spielen.

### Schlussfolgerungen

Neben den Erkenntnissen zu Korrosionsmechanismen und den Korrosionsschutzsystemen konnte zudem gezeigt werden, dass Kunststoffe für die Erreichung eines dauerhaften Korrosionsschutzes bei Zugelementen verwendet werden können und dass derartige Weiterentwicklungen ein großes Marktpotential haben.

### English Abstract

Due to external influences, micropiles (tensile elements) can be subject to corrosion influencing their reliability. For this purpose, tests and investigations were carried out in order to validate different corrosion protection systems. Furthermore, the application of resin in anchor technology was investigated and a test method for tensile elements subjected to impulse loading was developed and validated in a first test series.

## Impressum:

### Bundesministerium für Klimaschutz

DI Dr. Johann Horvatits  
Abt. IV/ST 2 Technik und  
Verkehrssicherheit  
[johann.horvatits@bmk.gv.at](mailto:johann.horvatits@bmk.gv.at)

DI (FH) Andreas Blust  
Abt. III/14 Mobilitäts- und  
Verkehrstechnologien  
[andreas.blust@bmk.gv.at](mailto:andreas.blust@bmk.gv.at)  
[www.bmk.gv.at](http://www.bmk.gv.at)

### ÖBB-Infrastruktur AG

Dr. Thomas Petraschek  
Stab Unternehmensentwicklung  
Forschung & Entwicklung  
[thomas.petraschek@oebb.at](mailto:thomas.petraschek@oebb.at)  
[www.oebb.at](http://www.oebb.at)

### ASFINAG

Ing. DI (FH) Thomas Greiner, MSc MBA  
Konzernsteuerung  
Strategie Owner Innovation  
[thomas.greiner@asfinag.at](mailto:thomas.greiner@asfinag.at)  
[www.asfinag.at](http://www.asfinag.at)

### Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH

DI Dr. Christian Pecharda  
Programmleitung Mobilität  
Sensengasse 1, 1090 Wien  
[christian.pecharda@ffg.at](mailto:christian.pecharda@ffg.at)  
[www.ffg.at](http://www.ffg.at)

### Technische Universität Graz

Institut für Bodenmechanik, Grundbau  
und Numerische Geotechnik  
[rebhan@tugraz.at](mailto:rebhan@tugraz.at)  
[www.soil.tugraz.at](http://www.soil.tugraz.at)

Juni, 2021