

---

# Inhalt

---

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| Vorwort zum sechsundvierzigsten Jahrgang ..... | V  |
| Autorenverzeichnis .....                       | XV |

## Baugruben und Tunnelbau in offener Bauweise

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Flughafentunnel – Hohlraumbau in vorbelasteten Tonsteinen des Lias a .....                           | 1  |
| <i>Martin Wittke, Patricia Wittke-Gattermann, Meinolf Tegelkamp, Robert Berghorn, Axel Hillebrenner</i> |    |
| 1 Einleitung                                                                                            | 4  |
| 2 Bauvorhaben                                                                                           | 6  |
| 3 Baugrundverhältnisse                                                                                  | 16 |
| 4 Erfahrungen bei ausgeführten Projekten                                                                | 23 |
| 5 Standsicherheitsnachweise                                                                             | 27 |
| 6 Stand der Bauarbeiten                                                                                 | 38 |
| 7 Monitoring und Vergleich mit Prognosen                                                                | 42 |
| 8 Zusammenfassung                                                                                       | 48 |

## Maschinelles Tunnelbau

|                                                                                                                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Erfahrungsstand zur Ringspaltverfüllung bei einschaligen Tunneln mit Schwerpunkt deutsche Eisenbahntunnel .....                                                         | 53 |
| <i>Paul Gehwolf, Christoph Schulte-Schrepping, Gereon Behnen, Carles Camós-Andreu, Anna-Lena Hammer, Djalili Zougou, Rolf Breitenbücher, Oliver Fischer, Markus Thewes</i> |    |
| 1 Einleitung                                                                                                                                                               | 54 |
| 2 Begriffe und Abgrenzung                                                                                                                                                  | 58 |
| 3 Grundsätze der Ringspaltverfüllung                                                                                                                                       | 63 |

# TUNNELBAU?

Können wir.



## **Von der Firste bis zur Sohle – Sika liefert die passenden Technologien.**

Wir sind starker Partner im Tunnelbau und bieten Ihnen geprüfte Produktsysteme, kompetente Beratung und einen hochqualifizierten technischen Service durch unsere Spezialisten für:

- Spritzbeton
- Betonzusatzmittel
- Kunststoffabdichtungsbahnen
- Fugenbänder
- Injektionen
- Schienenverguss

**Mehr Infos unter:**

[www.sika.de/tunnel](http://www.sika.de/tunnel)

**BUILDING TRUST**





|             |                                                                                                                                               |            |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 4           | Technologie der Ringspaltverfüllung                                                                                                           | 68         |
| 5           | Anforderungen an das RSVM                                                                                                                     | 75         |
| 6           | Überwachung – Materialtechnologische Prüfung und Kontrolle während der Ausführung                                                             | 82         |
| 7           | Technische und materialtechnologische Aspekte zur Ringspaltverfüllung bei ausgewählten TBM-Projekten                                          | 97         |
| 8           | Diskussion bezüglich aktueller Herausforderungen                                                                                              | 114        |
| 9           | Zusammenfassung und Fazit                                                                                                                     | 128        |
| <br>        |                                                                                                                                               |            |
| <b>II.</b>  | <b>GE-TI-ME – das neue Prüfverfahren zur Gelzeit-Bestimmung für den Zwei-Komponenten-Mörtel</b>                                               | <b>137</b> |
|             | <i>Maik Weber</i>                                                                                                                             |            |
| 1           | Einleitung                                                                                                                                    | 138        |
| 2           | Übersicht von Prüffarten zur Bestimmung der Gelzeit                                                                                           | 140        |
| 3           | Mischbarkeit von Stoffen                                                                                                                      | 143        |
| 4           | Mischverfahren                                                                                                                                | 145        |
| 5           | Mischverfahren mittels Magnetrühr Tisch                                                                                                       | 146        |
| 6           | Plakative Darstellung der einzelnen Versuchsreihen                                                                                            | 151        |
| 7           | Untersuchung der Vergleichbarkeit zwischen Bechermethode und Magnetrührmethode                                                                | 159        |
| 8           | Anwendung des GE-TI-ME-Prüfverfahrens                                                                                                         | 165        |
| 9           | Vergleich der ermittelten Gelzeit mittels Großversuch auf der Baustelle                                                                       | 173        |
| 10          | Empfehlung zum Prüfverfahren GE-TI-ME                                                                                                         | 177        |
| 11          | Zusammenfassung und Ausblick                                                                                                                  | 179        |
| <br>        |                                                                                                                                               |            |
| <b>III.</b> | <b>Entwicklung eines Vorauserkundungssystems zur frühzeitigen Erkennung der Bodenverhältnisse im Lockergestein beim maschinellen Vortrieb</b> | <b>185</b> |
|             | <i>Gerhard Wehrmeyer, André Heim, Maximilian Merl</i>                                                                                         |            |
| 1           | Hintergrund/Einführung                                                                                                                        | 186        |
| 2           | Ziele                                                                                                                                         | 188        |
| 3           | Methodik                                                                                                                                      | 188        |
| 4           | Ergebnisse                                                                                                                                    | 194        |



# **TPH.**

waterproofing systems

Tunnelausbruch:  
Vorher schon an Nachher  
denken

Wir beraten Sie gern zu den Themen

- ✓ Nachhaltigkeit
- ✓ gesetzliche Vorschriften
- ✓ geprüfte Deponieklassen

unserer Werkstoffe.



**TPH Bausysteme GmbH**  
Nordportbogen 8  
D-22848 Norderstedt  
Tel. + 49 (0) 40 / 52 90 66 78-0  
[www.tph-bausysteme.com](http://www.tph-bausysteme.com)

- 5 Weiterentwicklung 198
- 6 Fazit 200
- 7 Ausblick 200

## Baustoffe und Bauteile

- I. **Injektionsstoffe im Tunnelausbruchmaterial – Abfall oder Ersatzbaustoff?** ..... 203  
*Götz Tintelnot, Michael Koch*
  - 1 Einleitung 204
  - 2 Injektionsharze 204
  - 3 Umweltrelevanz 207
  - 4 Abfall 209
  - 5 Umwelt- und abfalltechnische Einordnung 210
  - 6 Ausblick 214

## Forschung und Entwicklung

- I. **Minimalinvasive Fugensanierung – Laboruntersuchungen und Berichte aus der Praxis** ..... 217  
*Dietmar Mähner, Felix Basler, Hendrik Schälicke*
  - 1 Einleitung 217
  - 2 Anwendung bei Bewegungsfugen von WU-Betonkonstruktionen 221
  - 3 Anwendung bei Tübbingfugen 226
  - 4 Erfahrungen mit der minimalinvasiven Fugensanierung aus der Baupraxis 230
  - 5 Fazit 235
- II. **Wirkungsweise von polymerbasierten Stützflüssigkeiten im Tunnelbau** ..... 238  
*Rowena Verst, Matthias Pulsfort*
  - 1 Einleitung 239
  - 2 Polymere 242





# PROJEKTE MIT TIEFENWIRKUNG

## Unsere Kompetenzfelder:

- Bahn-, Straßen- und Medientunnel
- Unterirdische Bahnhöfe im innerstädtischen Bereich
- Offene und geschlossene Bauweisen
- Tunnelsanierungen und -erneuerungen
- Spezialtiefbau und Sonderverfahren
- Geotechnik

---

## Vössing Ingenieurgesellschaft mbH

Über 600 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, 13 Niederlassungen in Deutschland sowie Standorte in China, Katar und Polen

[tunnel@voessing.de](mailto:tunnel@voessing.de) | [www.voessing.de](http://www.voessing.de)

BERATUNG | PROJEKTMANAGEMENT | PLANUNG | BAUÜBERWACHUNG

- 3 „Bulk-Rheologie“ von Polymerlösungen 246
- 4 Standsicherheit der flüssigkeitsgestützten Erdwand 247
- 5 Klassifizierung von Bentonitsuspensionen im Hinblick auf die Standsicherheit 252
- 6 Klassifizierung von Polymerlösungen im Hinblick auf die Standsicherheit 253
- 7 Schlussfolgerungen für die Standsicherheit polymerflüssigkeitsgestützter Erdwände im Tunnelbau 261

## Instandsetzung und Nachrüstung

- I. Der Altstadtringtunnel – Umbau, Instandsetzung und technische Nachrüstung ..... 267  
*Nina Lindinger, Markus Heinol, Wadim Strangfeld, Michael Stopka, Robert Bauer*
  - 1 Der Altstadtringtunnel 267
  - 2 Die sicherheits- und betriebstechnische Nachrüstung 273
  - 3 Bauliche Sanierung/Ertüchtigung des Altstadtringtunnels 275
  - 4 Fazit 283

## Praxisbeispiele

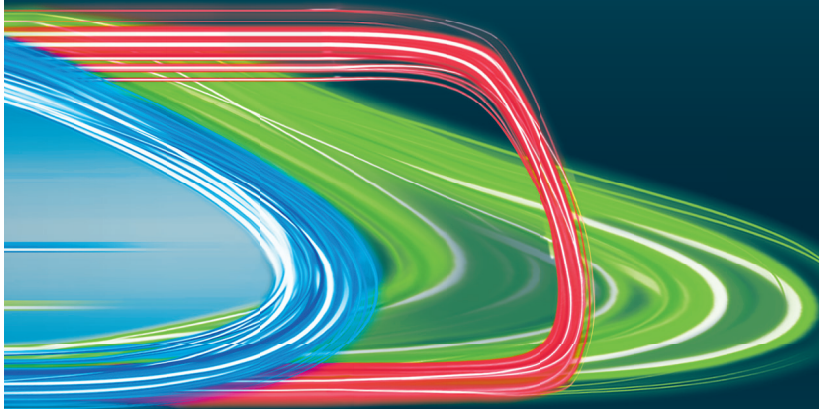
- I. 380-kV-Kabeldiagonale Berlin: Umsetzung der Energiewende durch Tunnelbau ..... 287  
*Matthias Breidenstein, Marco Bräuning*
  - 1 Projekteinordnung 288
  - 2 Das Projekt 290
  - 3 Geologie 292
  - 4 Schachtbauwerke 293
  - 5 Bautenstand 295
  - 6 Ausblick 299



# **InnoTrans 2022**

**20. – 23. SEPTEMBER · BERLIN**

*Internationale Fachmesse für Verkehrstechnik*



## **TUNNEL CONSTRUCTION**

### **KONTAKT**

Erik Schaefer · T +49 30 3038 2034

[erik.schaefer@messe-berlin.de](mailto:erik.schaefer@messe-berlin.de)

[www.innotrans.de](http://www.innotrans.de)

Messe Berlin GmbH

Messedamm 22 · 14055 Berlin

 **Messe Berlin**

|                                                                                                                                                                     |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>II. Tunnelplanung der 2. S-Bahn-Stammstrecke in über<br/>40 Metern Tiefe unter historischen und sensiblen<br/>Bestandsgebäuden der Münchner Innenstadt</b> ..... | <b>300</b> |
| <i>Kai Kruschinski-Wüst, Wolfgang Rieken, Maximilian Weiß,<br/>Philipp Lange</i>                                                                                    |            |
| 1 Die zweite S-Bahn-Stammstrecke in München                                                                                                                         | 302        |
| 2 Vortriebsarbeiten für die Bahnsteigröhren am Haltepunkt<br>Marienhof                                                                                              | 317        |
| 3 Zusammenfassung                                                                                                                                                   | 330        |
| <b>Tunnelbaubedarf</b> .....                                                                                                                                        | <b>333</b> |
| <b>Inserentenverzeichnis</b> .....                                                                                                                                  | <b>343</b> |