

Inhalt/Contents

<i>Ziegler, Martin</i>	Internationales Forum für Tunnel und Infrastruktur International Forum for Tunnels and Infrastructure	12
	Begrüßung, STUVA-Preis 2019 und Eröffnungsvortrag Welcoming Address, STUVA Prize 2019 and Opening Lecture	
<i>Ringat, Knut</i>	Grußwort Welcoming Address	17
<i>Deutschendorf, Jens</i>	Grußwort Welcoming Address	19
	STUVA-Preis 2019/STUVA Prize 2019 Dipl.-Ing. ETH Felix Amberg	20
<i>Schröder, Gerhard</i>	Politische und wirtschaftliche Perspektiven in Deutschland und Europa Political and economic perspectives in Germany and Europe	26
 Vorträge Tunnelbau/Lectures Tunnelling		
<hr/>		
Internationale Großprojekte/International Major Projects		
<i>Fontana, Adrian Lussu, Andrea Grüllich, Sebastian Morocutti, Alex</i>	Brenner Basistunnel: Baulogistische Besonderheiten beim TBM-Vortrieb des Erkundungsstollens Los Tulfes-Pfons Brenner Base Tunnel: Construction Logistical Features of the TBM Drive of the Exploratory Tunnel in the Tulfes Pfons Contract Section	33
<i>Nipitsch, Gernot Späth, Christian</i>	Semmering-Basistunnel: Projektüberblick, Baulogistik und Umgang mit alternativen Ausführungsvorschlägen des AN (Value Engineering) im Fröschnitz- graben Semmering Base Tunnel: Project Overview, Construction Logistics and Dealing with Alternative Proposals of Execution (Value Engineering)	38
<i>Gerstmann, Oliver Stieler, Christoph</i>	Thames Tideway Tunnel – Anfahrschächte, Startkavernen, TVM, Tübbing mit Kunststoffverdübelung, Tunnelinnenschale Thames Tideway Tunnel – Access Shafts, Starting Chambers, TBM, Segments with Plastic Dowelling, Tunnel Inner Lining	44
<i>Höser, Sebastian Erkurt, Klaus</i>	Großprojekt Stuttgart 21: Verzweigungsbauwerk Kriegsberg im Tunnel Bad Cannstatt – Außenschalenverstärkung, Bewehrungsmaßnahmen, dauerhafte Außenschale Major Project Stuttgart 21: Kriegsberg Bifurcation Structure in the Bad Cannstatt Tunnel – Strengthening the Outer Lining, Reinforcement Measures, Sustainable Outer Shell	50
<i>Osthoff, Günter Wittke, Walter Wittke, Martin Rath, Andreas</i>	Großprojekt Stuttgart 21: Vortrieb im Neckartal für die Bahntunnel nach Ober- und Untertürkheim – MWD-Bohrungen, Injektionsrohrschirme, Vakuumlanzen, DSV-Säulen Major Project Stuttgart 21: Drives in the Neckartal Valley for the Rail Tunnels to Ober- and Untertürkheim – MWD (Measuring While Drilling), Injection Pipe Umbrellas, Vacuum Lances, DSV (Jet Grouting) Columns	58

Tunnelvortriebstechnik/Tunnel Driving Technology

<p><i>Dümpelmann, Christoph</i> <i>Al Awadhi, Fahad</i> <i>Tharamapalan, Jayapregas-</i> <i>ham</i></p>	<p>Sustainable Water Management for Desert Urbanization: The “Deep Tunnel Storm Water System” in Dubai – TBM, Steel Fibre Lining, Grouting, Deep Shafts Nachhaltige Wasserwirtschaft für die Stadtentwicklung in der Wüste: Das „Deep Tunnel Storm Water System“ in Dubai – TBM, Stahlfaserbewehrung, Injektionen, tiefe Schächte</p>	<p>67</p>
<p><i>Classen, Jens</i> <i>Stegbauer, Thomas</i> <i>Kresse, Katharina</i> <i>Sonack, Tina</i></p>	<p>Unterfahrung der Autobahn A 8 mittels Lockergesteinsvortrieb bei geringer Überdeckung: Rohrschirm, Sicherungsmaßnahmen, Messsystem, 3D-Simulation, Maßnahmen- und Alarmplan Undertunnelling the A 8 Motorway by Means of a Soft Ground Excavation with Shallow Overburden: Pipe Umbrella, Supporting Measures, Measuring System, 3D Simulation, Action and Emergency Plan</p>	<p>74</p>
<p><i>De Houwer, Sam</i></p>	<p>Hydroschildvortrieb mit geringer Überdeckung unter Den Haag – Gebäudeunterfahrungen, Energieeinsparung und Querschläge mit Vereisung Hydroshield Drive Given Shallow Overburden Beneath The Hague – Underpinning Structures, Energy Saving, Cross-Passages Involving Freezing</p>	<p>81</p>
<p><i>Haas, Dieter</i></p>	<p>Semmering-Basistunnel: Herausforderungen beim Tunnel Gloggnitz – Siedlungsunterfahrung, Bergwasserrückhaltemaßnahmen und Störzonenbewältigung Semmering Base Tunnel: Challenges Facing the Gloggnitz Tunnel – Undertunnelling Residences, Underground Water Retention Measures, Overcoming Fault Zones</p>	<p>87</p>
<p><i>Otten, Frank</i> <i>Greinacher, Jochen</i> <i>Rennkamp, Patrick</i></p>	<p>Mechanisierte Teuftechnik im Schachtbau: Vertikaler TSM-Vortrieb Mechanised Sinking Technology in Shaft Construction: Vertical TBM Drive</p>	<p>93</p>
<p><i>Maidl, Ulrich</i> <i>Wehrmeyer, Gerhard</i></p>	<p>Auswahl von Tunnelbohrmaschinen: Variable-Density-Technologie, Bodenverwertung und -deponierung – Neuauflage der DAUB-Empfehlung Selection of Tunnelling Machines: Variable Density Technology, Soil Reutilisation and Landfilling – Updated Version of the DAUB (German Tunnelling Committee) Recommendation</p>	<p>99</p>
<h2>Junges Forum/Young Forum</h2>		
<p><i>Koers, Henrik</i></p>	<p>Grundwassermanagement und Grundwasserinfiltration unter Berücksichtigung interaktiver Modellierung und Düsenauginfiltration Groundwater Management and Groundwater Infiltration Taking Interactive Modelling and Nozzle Suction Infiltration into Account</p>	<p>107</p>
<p><i>Schulte-Schrepping, Christoph</i></p>	<p>Neuartige Materialkonzepte für Ringspaltmörtel im maschinellen Tunnelbau – Zementsubstitution, superabsorbierende Polymere, neue Prüfverfahren, Großversuch Novel Material Concepts for Annular Gap Mortars in Mechanised Tunnelling – Cement Substitution, Super-Absorbent Polymers, new Test Methods, Major Test</p>	<p>112</p>
<p><i>Conrads, Alena</i></p>	<p>Wartungsplanung für Abbauwerkzeuge beim Schildvortrieb unter Berücksichtigung der Unsicherheiten bei der Verschleißprognose – Prozesssimulation, Sensitivitätsanalysen, Optimierungen Maintenance Planning for Extraction Tools for Shield Drives Considering Uncertainties in Estimating Wear – Process Simulation, Sensitivity Analyses, Optimisations</p>	<p>119</p>
<p><i>Popovic, Ivan</i></p>	<p>Neue Trennmethode für gebrauchte Bentonitsuspensionen: Feinkornabtrennung mittels Elektrokoagulation – Laborversuche, Prototyp, Baustellenimplementierung New Separating Method for Used Bentonite Suspensions: Separating Fine Grains Using Electrocoagulation – Lab Tests, Prototype, Construction Site Implementation</p>	<p>126</p>
<p><i>Wittenbrink, Philipp Paul</i></p>	<p>Prozessmodell zur Erhöhung der Verfügbarkeit einer Rohrvortriebsmaschine – Prozessanalyse, Nutzwertoptimierung, Validierung an einem Praxisbeispiel Process Model for Enhancing the Availability of a Pipe-Jacking Machine – Process Analysis, Benefit Optimisation, Validation of a Practical Example</p>	<p>133</p>

Tunnelbau in quellendem Baugrund/Tunnelling in Swelling Soil

<i>Priß, Stefan</i> <i>Hirche, Niklas</i> <i>Kicherer, Manfred</i>	Großprojekt Stuttgart 21, Tunnel Feuerbach: Bautechnische und baubetriebliche Lösungen beim Tunnelbau in anhydritführendem Gebirge – Vorseilende und nachlaufende Injektionen, trockener Vortrieb, hochgradig bewehrte Innenschale Major Project Stuttgart 21, Feuerbach Tunnel: Technical and Structural Solutions for Tunnelling in Anhydrite-Bearing Rock – Advance and Follow-Up Injections, Dry Excavation, High-Grade Reinforced Inner Lining	141
--	--	-----

<i>Erdmann, Paul</i> <i>Frenzl, Reinhold</i> <i>Buba, Richard</i> <i>Berger, Simon</i>	Engelbergbasistunnel: Ertüchtigung der Innenschale durch eine grundlegende Änderung der Lastableitung im quellenden Gebirge – Vorversuche, bauliche und betriebstechnische Optimierungen Engelberg Base Tunnel: Refurbishing the Inner Lining by Completely Changing Load Transference in Swelling Rock – Preliminary Tests, Structural and Operational Optimisations	148
---	--	-----

Baugrundvereisung/Ground Freezing

<i>Keßler, Sven</i> <i>Haß, Helmut</i> <i>Wernecke, Rudolf</i> <i>Hartmann, Albert</i>	Ausführung von Baugrundvereisungen am Beispiel von Querschlägen unter dem Suezkanal: Randbedingungen, messtechnische Überwachung, Sicherheits- und Havariekonzepte, Fehlerquellen Execution of Ground Freezing Taking the Example of Cross-Passages Beneath the Suez Canal: Boundary Conditions, Metrological Monitoring, Safety and Accident Concepts, Sources of Error	157
---	---	-----

<i>Niggemann, Katharina</i> <i>Ziegler, Martin</i>	Neues Verfahren zur Bestimmung von Frosthebungen infolge künstlicher Baugrundvereisung im Tunnelbau – Versuche und verbesserte Berechnungsansätze New Methods for Ascertaining Frost Heaves Caused by Artificial Ground Freezing in Tunnelling – Tests and Improved Calculation Approaches	162
---	---	-----

<i>Meier, Joachim</i> <i>Tauchmann, Jens</i> <i>Menke, Jörg</i> <i>Böhm, Sebastian</i>	Einsatz von Flüssigstickstoff zur Abwehr eines hydraulischen Grundbruchs beim Bau eines innerstädtischen U-Bahnhofs – Verfahren, Anwendung bei tiefen Baugruben Application of Liquid Nitrogen to Prevent a Hydraulic Failure when Constructing an Urban Metro Station – Method, Application for Deep Construction Pits	168
---	--	-----

Tunnelausbau und Abdichtung/Lining and Sealing Tunnels

<i>Heimbecher, Frank</i> <i>Haack, Alfred</i> <i>Pflieger, Adrian</i> <i>Behr, Chris</i>	Frischbeton-Verbundabdichtung mit Selbstheilungseffekt im Tunnelbau – Modifizierte Kunststoffdichtungsbahn, realitätsnahe Versuche und Ergebnisse, Anwendungen Fresh Concrete Compound Seal with Self-Healing Effect in Tunnelling – Modified Plastic Sealing Membrane, Realistic Tests and Results, Applications	177
---	--	-----

<i>Ring, Benno</i> <i>Comulada, Marc</i> <i>Perez Heras, Enrique</i> <i>Gollegger, Johannes</i>	Effects of a Fire during Construction of the Follo Line Tunnels – Investigations into the Damages of the Segmental Lining, Stability Analyses and Repair Procedures Auswirkungen eines Brands während der Bauausführung im Tunnel Follo – Untersuchungen zum Brandschaden der Tübbingschale, Standsicherheitsberechnungen und Instandsetzung	183
--	---	-----

<i>Freudiger, Paul</i> <i>Medel, Stefan</i> <i>Hamm, Kuno</i>	Roboterunterstützte Tübbingproduktion – Erfahrungsbericht, Vor- und Nachteile, Grenzen des aktuell Machbaren Robot-supported Segment Production – Findings, Pros and Cons, Current Feasibility Limits	190
---	--	-----

<i>Klaproth, Christoph</i> <i>Leucker, Roland</i> <i>Kessler, Dominik</i>	Planung, Anforderungen und Prüfungen von Dichtungsrahmen in Tübbingauskleidungen – Neuauflage der STUVA-Empfehlung Planning, Demands and Tests for Sealing Gaskets in Segmental Linings – Updated Version of the STUVA Recommendation	195
---	--	-----

<i>Castro López, Daniel</i> <i>von Schmettow, Thomas</i> <i>Rosenfeld, Matthias</i> <i>Vergara Quezada, Maximiliano</i>	Projekt Alto Maipo (Chile): Geotechnische Modelle, Ausführungsplanung und Messprogramm für zwei Kavernenkomplexe Alto Maipo Project (Chile): Geotechnical Model, Execution Planning and Measurement Programme for two Chamber Complexes	200
--	--	-----

Neue Bauvertragsmodelle/New Construction Contract Models

<i>Thienert, Christian Breitsprecher, Georg Budach, Christoph</i>	Entsorgungskonzepte für Tunnelausbruchmaterial: Innovative Ansätze für Ressourceneffizienz und Praxisbeispiele Disposal Concepts for Tunnel Muck: Innovative Approaches for Resource Efficiency and Practical Examples	209
<i>Lienhart, Christoph Chiaverio, Flavio Rauscher, Wolfgang Kurtz, Matthias</i>	Die Tunnel Feuerbach und Bad Cannstatt im Projekt Stuttgart 21: Anpassung der Ausführungskonzepte im Anhydrit – Expertengremium, technische und vertragliche Lösungen, kritische Würdigung und Empfehlungen The Feuerbach and Bad Cannstatt Tunnels in the Stuttgart 21 Major Project: Adapting the Execution Concepts in Anhydrite – Expert Committee, Technical and Contractual Solutions, Critical Appraisal and Recommendations	216
<i>Strukely, Robert Bühler, Martin Sgier, Gabriel</i>	Das neue SBB-Vertragsmodell „Generalunternehmer Plus“ im Neubauprojekt Doppelspurtunnel Bözberg: Besonderheiten, Umsetzung und Erfahrungen aus Sicht des Owner’s Engineers The new SBB Contractual Model “General Contractor Plus” for the new Bözberg Twin-Track Tunnel Construction Project: Special Features, Implementation and Findings through the Eyes of the Owner’s Engineers	223
<i>Herdina, Johann</i>	Abwicklung von Tiefbauprojekten mit dem alternativen Vertragsmodell „Allianzvertrag“: Randbedingungen, Erfahrungen, Vor- und Nachteile, zukünftige Anwendungen Executing Major Deep-lying Projects with the Alternative “Alliance Contract” Contractual Model: Boundary Conditions, Findings, Pros and Cons, Future Applications	228
<i>Ehrbar, Heinz Blaschko, Michael Schömig, Edgar</i>	Partnerschaftliche Projektzusammenarbeit – Vorschläge für den deutschen Eisenbahntunnelbau Project Cooperation in Partnership – Proposals for German Railway Tunnelling	234

Unterirdisches Bauen in der Region/Underground Construction in the Region

<i>Röchter, Lars Türk, Fatih</i>	Die Nordmainische S-Bahn in Frankfurt am Main: Planfeststellung, unterirdische Abschnitte und Anschlüsse, Unterfahrungen, 3D-FE-Kontinuumsberechnungen The North Main Suburban Railway in Frankfurt am Main: Plan Approval, Underground Sections and Connections, Undertunnelling, 3D-FE Continuum Calculations	247
<i>Katzenbach, Rolf Leppla, Steffen Weidle, Alexandra</i>	Aktuelles und Historisches zum Frankfurter Tunnelbau Current and Historic Aspects of Tunnelling in Frankfurt	253
<i>Kühn, Ingo Kirchner, Sven</i>	Das Europaviertel Frankfurt am Main – Großprojekt zur infrastrukturellen Erschließung und Entwicklung eines neuen Stadtteils – Baurechtliche, organisatorische, vertragliche und technische Anforderungen Frankfurt am Main’s Europa District: Major Project to Open up and Develop the Infrastructure of a New District – Legal, Organisational, Contractual and Technical Requirements	259
<i>Iffländer, Ronny Lutz, Robert Budach, Christoph Kirchner, Sven</i>	Geotechnische und tunnelbautechnische Herausforderungen beim Bau der U5 in Frankfurt mit einem Erddruckschild Challenges of a Geotechnical and Tunnelling Technological Nature During the Construction of the U5 in Frankfurt Using an EPB Shield	265
<i>Czaia, Jörg Schmidt, Uwe</i>	Die neue S-Bahnhaltestelle Gateway Gardens: Unterquerung der A 5 und der B 43 im Bereich des Frankfurter Kreuzes – Planung, bautechnische und betriebliche Ausführung, architektonische Gestaltung The new Gateway Gardens Station: Undertunnelling the A 5 Motorway and the B 43 at the Frankfurter Kreuz Junction – Planning, Constructional and Operational Implementation, Architectural Design	272

Vorträge Tunnelbetrieb/Planung – Lectures Tunnel Operation/Planning

Betriebssicherheit, Lüftung, Energieversorgung/ Operational Safety, Ventilation, Energy Supply

<i>Kohl, Bernhard Kaundinya, Ingo Mante, Ronald</i>	Prevention and Mitigation of Road Tunnel Related Collisions: Real Cases, Typology of Collisions, Measures To prevent, Consequences Vermeidung und Ausmaßminderung von Kollisionen in Straßentunneln: Reale Fälle, Typologie von Kollisionen, Vorbeugemaßnahmen, Folgen	281
<i>Baltzer, Wolfgang Mayer, Georg Sistenich, Christof</i>	Empfehlungen für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 120 oder 130 km/h Recommendations for Equipment and Operation of Road Tunnels with a Permissible Top Speed of 120 or 130 km/h	286
<i>Rudin, Christoph Gerber, Peter Aeschbach, Markus Irrgartinger, Stefan</i>	Gewährleistung der Sicherheit beim Weiterausbau eines unter Betrieb stehenden Bahntunnels am Beispiel des Lötschberg-Basistunnels: Bauliche, betriebliche und organisatorische Maßnahmen Assuring Safety while Upgrading an Operational Rail Tunnel Taking the Example of the Lötschberg Base Tunnel: Structural, Technical and Organisational Measures	294
<i>Thumm, Stephan Wehner, Matthias</i>	Luftschadstoffbelastung in Straßentunneln: Einsparung einer Abluftzentrale durch Einsatz der vorhandenen Längslüftung in einem Richtungsverkehrstunnel mit Zu-/Abfahrten am Beispiel Karlsruhe Air Pollutant Impacts in Road Tunnels: Dispensing with an Air Extraction Centre by Deploying the Existing Longitudinal Ventilation System in a One-Way Tunnel with Accesses/Exits Taking the Example of Karlsruhe	301
<i>Steinkamp, Dieter</i>	Ausreichende Energiebereitstellung für den Stadtverkehr der Zukunft – Probleme und Lösungsmöglichkeiten bei stark wachsender E-Mobilität am Beispiel der Stadt Köln Providing Sufficient Energy for Urban Transport of the Future – Problems and Possible Solutions Given Heavily Fluctuating E-Mobility Taking the Example of the City of Cologne	306

U-Bahnen, Stadtentwicklung/Metros, Urban Development

<i>Meyer, David Michael Werkhäuser, Kai Hemmert-Pottmann, Kerstin Schönweitz, Christian</i>	Erweiterung unterirdischer Verkehrsinfrastruktur am Beispiel Stadtbahn Europaviertel Frankfurt: Neue Regelwerke treffen auf bestehende Anlagen Expanding Underground Transport Infrastructures Taking the Example of the Europa District Frankfurt Suburban Railway: New Codes Encounter Existing Systems	313
<i>Steinbauer, Günter</i>	Die U-Bahn als Motor der Stadtentwicklung für eine nachhaltige Verkehrswende The Metro as Motor of Urban Development	319
<i>Brodehl, Raimund Uphoff, Klaus</i>	Eine neue U-Bahn für Hamburg: Fachübergreifende Planung und deren Umsetzung zur Realisierung einer zukunftsorientierten Mobilität in einer wachsenden Metropole A new Metro for Hamburg: Interdisciplinary Planning and its Implementation to Accomplish Future-Oriented Mobility in a Growing Metropolis	325
<i>Wuttig, Andreas Zehetmaier, Gerhard Mück, Rainer Zingsheim, Wencke</i>	Die neue U5 in Hamburg: Planung in einem bestehenden urbanen Umfeld unter Berücksichtigung von Bebauung, laufendem U-Bahnbetrieb und Oberflächenverkehr The New U5 in Hamburg: Planning in an Existing Urban Environment taking built-up Areas, Operational Metro Services and Surface Traffic into Consideration	332

Krisenmanagement/Crisis Management

<i>May, Andreas</i>	Anforderungen und Maßnahmen beim Krisen- und Katastrophenmanagement im U-Bahnbetrieb Demands and Measures for Crisis and Catastrophe Management for Metro Systems.....	341
<i>Vollmann, Götz Thienert, Christian Dahl, Alexander</i>	Gefährdungs- und Widerstandsanalysen für U-Bahnsysteme – Methodische Ansätze der Bauwerksbewertung, exemplarische Anwendung, Einsatzmöglichkeiten für Tunnelbetreiber Risk and Resistance Analyses for Metro Systems – Methodical Approaches for Structural Appraisal, Exemplary Application, Deployment Possibilities for Tunnel Operators	345

BIM-Anwendungen/BIM Applications

<i>Wachter, Stefan Sautter, Josef Dunn, Jonathan Chiaverio, Flavio</i>	Brüttener Tunnel: Die Open-Big-BIM-Tunnelplanung – Projekt, BIM-Wahl, Testobjekt, Sicht von Bauherr und Planern, Erfahrungen Brüttener Tunnel: Open Big BIM Tunnel Planning – Project, BIM Choice, Test Object, Seen from Viewpoint of Client and Planners, Experiences	353
<i>Picht, Inken Rahm, Tobias Geppert, Simone</i>	BIM-Pilotprojekt: Fehmarnsundquerung als Bohrtunnel – Erfahrungsbericht einer Vorplanung – BIM-Methodik vs. bewährte Strukturen BIM Pilot Project: Fehmarnsund Crossing as Bored Tunnel – Progress Report on a Preliminary Study – BIM Methodology Versus Proven Structures	358
<i>Krentz, Ulrich Weißbrod, Ferdinand</i>	BIM bei der Erweiterung der Autobahn A 7 in Hamburg – Anwendungsfälle für baubetriebliche Optimierungen BIM for Enlarging the A 7 Motorway in Hamburg – Cases of Application for Operational Optimisation	364
<i>Bach, Andreas Opitz, Daniel Schluckebier, Nils</i>	Bestandserfassung, teilautomatisierte Datenintegration und Interpretation von BIM beim Projekt U5 Mitte in Hamburg Review, Semi-Automatic Data Integration and Interpretation of BIM for the Hamburg U5 Project	370
<i>Weil, Jonas</i>	3D-Baugrundmodelle und ihre Verwendung im BIM-Prozess: Anwendungsfälle, Informationsgehalte und die Berücksichtigung von Unschärfen 3D Soil Model and its Deployment in the BIM Process: Cases of Application, Information Contents and Consideration of Uncertainties	376

Brandschutz und Sicherheit/Fire Protection and Safety

<i>Baltzer, Wolfgang Brungsberg, Torsten Riepe, Werner</i>	Anforderungen an die Ausbildung von Notausgangstüren in Straßentunneln: Barrierefreiheit, Druck-/Sogbelastung, Geometrie, Ausführungsbeispiele Demands on the Design of Emergency Exit Doors in Road Tunnels: Accessibility, Pressure/Suction Load, Geometry, Examples of Execution	385
<i>Kutschenreuter, Marie Feltmann, Armin Usner, Tim Leismann, Frank</i>	Brandschutz in Tunnelanlagen bei Fahrzeugen mit neuen Energieträgern (NET): Erste Erkenntnisse aus Realbrandversuchen Fire Protection in Tunnel Systems for Vehicles with New Energy Technologies (NET): Findings from Real Fire Tests	392
<i>Hendrix, Bart</i>	Brandschutzmaßnahmen in niederländischen Straßentunneln Fire Protection Measures in Dutch Road Tunnels	398
<i>Leucker, Roland von Stieglitz, Christian Gielnik, Bernd</i>	Ergebnisse einer Wirtschaftlichkeits- und Folgekostenuntersuchung zum Einsatz von Brandschutzplatten bei Tunnelbauwerken Results of a Feasibility and Resultant Cost Study for Applying Fire Protection Boards in Tunnel Structures	404

<p><i>Hahne, Daniel</i> <i>Rehm, Stefan</i></p>	<p>Empfehlungen zu Feuerwehraufzügen in unterirdischen Stationen: Versuche, Randbedingungen, Ergebnisse Recommendations for Fire Fighting Lifts in Underground Stations: Tests, Boundary Conditions, Results 410</p>
Besondere Planungsaspekte/Special Planning Aspects	
<p><i>Steiner, Helmut</i> <i>Schneider, Klaus</i> <i>Bacher, Michael</i> <i>Fruhwirt, Daniel</i></p>	<p>Rohbau versus bahntechnische Ausstattung bei langen Eisenbahntunneln: Zielkonflikte und deren Lösung am Beispiel des Koralmtunnels Roughwork versus Railway Engineering Infrastructure in Long Rail Tunnels: Conflicting Goals and their Solution Taking the Example of the Koralm Tunnel 419</p>
<p><i>Heis, Hubert</i> <i>Venkov, Momchil</i> <i>Riedl, Benjamin</i></p>	<p>Tunnelsicherheit – ein Blick auf länderspezifische Unterschiede in den Richtlinien und Regelwerken sowie eine praktische Betrachtung anhand einer Gegenüberstellung zur Tunnelbeleuchtung Tunnel Safety – A Review of Specific Differences in Guidelines and Codes of Practice Country-by-Country as well as Practical Scrutiny Based on a Comparison of Tunnel Lighting 426</p>
<p><i>Schmitz, Martin</i></p>	<p>Autonomer Betrieb von Stadtbahnen, Straßenbahnen und Bussen – Ergebnisse bisheriger erster Versuche und zukünftige Entwicklungen Autonomous Operation of Urban Railways, Tram Systems and Buses – Results of Initial Tests Carried out so far and Future Developments 431</p>
<p><i>Bergerhausen, Ulrich</i> <i>Nisancioglu, Selcuk</i> <i>Kammerer, Harald</i> <i>Barth, Michael</i></p>	<p>Ein integraler Ansatz zur Erhöhung der Resilienz von Straßentunneln – Das Forschungsprojekt RITUN An Integrated Approach to Increase the Resilience of Road Tunnels – The Research Project RITUN 436</p>
<p><i>Hoffmann, Peter</i> <i>Lehan, Anne</i> <i>Friebel, Wolf-Dieter</i> <i>Thewes, Markus</i></p>	<p>Kostenprognosemodelle für den Rohbau und die Betriebstechnik von Straßentunneln: Auswertung von 17 Tunnelprojekten Cost Prognosis Model for the Roughwork and the Operating Technology of Road Tunnels: Evaluation of 17 Tunnel Projects 440</p>