



Institute of Internal Combustion Engines  
and Thermodynamics



Graz University of Technology

9<sup>th</sup> International Conference / 9. Internationale Konferenz  
**TUNNEL SAFETY AND VENTILATION**  
*Sicherheit und Belüftung von Tunnelanlagen*  
- New Developments in Tunnel Safety  
- Neue Entwicklungen auf dem Gebiet der Tunnelsicherheit



**12.-14. June 2018**

Messe Congress Graz –  
Tagungszentrum / convention center  
www.mcg.at  
<http://www.tunnel-graz.at>

in Kooperation mit / in co-operation with

Österreichisches Nationalkomitee des  
Welt-Straßenverbandes AIPCR/PIARC  
(Austrian National Committee of PIARC)



ÖSTERREICHISCHE  
FORSCHUNGSGESELLSCHAFT  
STRASSE • SCHIENE • VERKEHR



AUSSTELLUNG / TRADE SHOW



tunnelsicherheit.at



## Dienstag / Tuesday, 12.06.2018

<b>8.00</b>	Registrierung / <i>Registration</i>	
	<u>Chairman: Peter STURM; Graz University of Technology, A</u>	<b>Hall 'Styria'</b>
<b>9.00</b>	<b>Opening</b> H. EICHLSEDER; <i>Head of the Institute of Internal Combustion Engines and Thermodynamics, Graz University of Technology, A</i> H. KAINZ; <i>Rector of Graz University of Technology, A</i>	
<b>9.25</b>	<b>The Koralm railway line – the challenges of an infrastructure project</b> K. SCHNEIDER; <i>ÖBB Infrastructure AG, A</i>	
<b>9.50</b>	<b>Semmering Base Tunnel: construction, deep intermediate access shafts, TBM- and drill and blast tunneling</b> G. GOBIET; <i>ÖBB Infrastructure AG, A</i>	
<b>10.15</b>	<b>EU-Directive 2004/54/EG – implementation - status report Austria</b> S. WIESHOLZER; <i>BMVIT Federal Ministry for Transport, Innovation and Technology, A</i>	
<b>10.40</b>	Kaffeepause im Ausstellungsbereich / <i>Coffee Break at Trade Show</i>	
	<u>Chairman: Alexander WIERER; ASFINAG, A</u>	<b>Hall 'Styria'</b>
<b>11.25</b>	<b>Today is tomorrow's yesterday - tunnel security through the ages</b> G. RATTEL, U. STIEFVATER; <i>ASFINAG Service GmbH, A</i>	
<b>11.50</b>	<b>Requirements for escape doors in the tunnels of the Koralm railway line – special focus on thermal loads during fire</b> <sup>1</sup> H. STEINER, <sup>2</sup> M. BEYER, <sup>2</sup> P.J. STURM; <sup>1</sup> ÖBB Infrastructure AG, A; <sup>2</sup> IVT, TU Graz, A	
<b>12.15</b>	<b>Change in thermal conditions during construction and operation of a long railway tunnel – taking the Koralm tunnel as an example</b> <sup>1</sup> D. FRUHWIRT, <sup>1</sup> M. BACHER, <sup>1</sup> P.J. STURM, <sup>2</sup> H. STEINER; <sup>1</sup> IVT, TU Graz, A; <sup>2</sup> ÖBB Infrastructure AG, A	
<b>12.40</b>	Mittagessen mit Unterstützung des Bürgermeisters der Stadt Graz, Herrn Mag. Siegfried NAGL <i>Lunch supported by the Mayor of Graz, Mag. Siegfried NAGL</i>	
	<b>Parallelsektion / Parallel session</b>	
	<u>Chairman: Norris HARVEY; Mott MacDonald, USA</u>	<b>Hall 'Styria'</b>
<b>14.10</b>	<b>A validation of the fire dynamics simulator for smoke dispersion from metro stations</b> <sup>1</sup> C. FLEMING, <sup>2</sup> N. RHODES; <sup>1</sup> SNC-Lavalin, CAN; <sup>2</sup> Independent consultant, USA	
<b>14.35</b>	<b>On the aerodynamics of water mist from a ventilation designer's perspective</b> I. RIESS, M. STECK; <i>Amstein + Walthert Progress AG, CH</i>	
<b>15.00</b>	<b>Use of water mist systems in smoke extraction systems for improving performances of exhaust fans</b> F. WAYMEL, L. PLAGNOL; <i>Egis Tunnels, F</i>	
<b>15.25</b>	Kaffeepause im Ausstellungsbereich / <i>Coffee Break at Trade Show</i>	

	<b>Parallelsektion / Parallel session</b>	
	<u>Chairman: Yoshikazu OTA; Ota Engineering Office, JPN</u>	<b>Hall 'Graz'</b>
<b>14.10</b>	<b>Mass flow of air in tubes and exhaust ducts of road tunnels under traffic conditions</b> <sup>1</sup> B. FREI, <sup>2</sup> H. HUBER, <sup>2</sup> D. JURT, <sup>2</sup> M. IMHOLZ, <sup>2</sup> R. STOCKHAUS; <sup>1</sup> Aicher, De Martin, Zweng AG, Lucerne, CH <sup>2</sup> Lucerne University of Applied Sciences and Arts, CH	
<b>14.35</b>	<b>New methodologies for volume flow measurements in ducts</b> M. VIERTEL, E. EICHELBERGER; <i>Pöyry Switzerland Ltd., CH</i>	
<b>15.00</b>	<b>Realization of Saccardo nozzles as means of longitudinal ventilation in Sachseln tunnel in Switzerland: An application example</b> <sup>1</sup> R. YOUSAF, <sup>1</sup> E. EICHELBERGER, <sup>1</sup> S. GEHRIG, <sup>2</sup> J. GROSSMANN, <sup>2</sup> J. STELTSMANN; <sup>1</sup> Pöyry Switzerland Ltd, CH <sup>2</sup> TLT-Turbo GmbH, D	
<b>15.25</b>	Kaffeepause im Ausstellungsbereich / <i>Coffee Break at Trade Show</i>	
	<b>Parallelsektion / Parallel session</b>	
	<u>Chairman: Norman RHODES; Independent consultant, USA</u>	<b>Hall 'Styria'</b>
<b>16.10</b>	<b>Statistical distribution of air flows in rail tunnels and resulting risk of flow reversal during fire incidents</b> <sup>1</sup> P. REINKE, <sup>2</sup> M. WEHNER; <sup>1</sup> HBI Haerter AG, CH; <sup>2</sup> HBI Haerter GmbH, D	
<b>16.35</b>	<b>Dynamic tunnel model – current practice</b> A. BASSLER, R. FELIX; <i>Nabla Engineering, CH</i>	
<b>17.00</b>	<b>Effectiveness of the safeguarding supportive system (SSS) as a residual risk measure in tunnel environment – quantitative evaluation of validity of the SSS and behaviour of tunnel workers</b> <sup>1</sup> R. HOJO, <sup>1</sup> K. HAMAJIMA, <sup>2</sup> M. TSUCHIYA, <sup>1</sup> S. UMEZAKI, <sup>1</sup> S. SHIMIZU <sup>1</sup> National Institute of Occupational Safety and Health, JPN <sup>2</sup> ADVANTAGE Risk Management Co., Ltd., JPN	
<b>19.30</b>	Konferenzdinner mit Unterstützung des Landeshauptmannes von Steiermark, Herrn Hermann SCHÜTZENHÖFER <i>Conference dinner supported by the Governor of Styria, Hermann SCHÜTZENHÖFER</i>	
	<b>Parallelsektion / Parallel session</b>	
	<u>Chairman: Franz ZUMSTEG; US+FZ Consulting Engineers, CH</u>	<b>Hall 'Graz'</b>
<b>16.10</b>	<b>Technologies for the improvement of jetfan installation factors</b> F. TARADA, K. ELSE; <i>Mosen Ltd. UK</i>	
<b>16.35</b>	<b>Best practice in the use of banana jet® in tunnels and metros</b> K. C. WITT; <i>Witt &amp; Sohn AG, D</i>	
<b>17.00</b>	<b>Refurbishment of axial fans for tunnel ventilation systems</b> F. van VEMDEN, F. van JAARSVELD; <i>Zitron Nederland., NL</i>	
<b>19.30</b>	Konferenzdinner mit Unterstützung des Landeshauptmannes von Steiermark, Herrn Hermann SCHÜTZENHÖFER <i>Conference dinner supported by the Governor of Styria, Hermann SCHÜTZENHÖFER</i>	

## Mittwoch / Wednesday, 13.06.2018

Parallelsektion / Parallel session	
Chairman: Conrad STACEY; <i>Stacey Agnew Pty Ltd.</i> Hall 'Styria'	
9.00	<b>Smoke detection in road tunnels leading to automatic incident response</b> <sup>1</sup> M. LEMPP, <sup>1</sup> N. RIKLIN, <sup>1</sup> V. BUTTY, <sup>2</sup> F. ZUMSTEG, <sup>3</sup> M. EISENLOHR, <sup>3</sup> P. WARTMANN; <sup>1</sup> HBI Haerter AG, CH, <sup>2</sup> US+FZ Beratende Ingenieure, CH, <sup>3</sup> FEDRO Federal Roads Office, CH
9.25	<b>Rapid incident detection in tunnels through acoustic monitoring - operating experiences in Austrian road tunnels</b> <sup>1</sup> E. GRAF, <sup>2</sup> M. GRUBER; <sup>1</sup> JOANNEUM RESEARCH Forschungsgesellschaft mbH, A <sup>2</sup> ASFINAG Bau Management GmbH, A
9.50	<b>On the detection of traffic congestion and ventilation control</b> M. BETTELINI; S. RIGERT; <i>Amberg Engineering Ltd., CH</i>
10.15	<b>Fast fire detection by linear temperature sensor cable and its application</b> L. NAKAHORI, T. OSHIRO, K. FUKUDA, T. MATSUMOTO, S. ABE; <i>Sohatsu Systems Laboratory Inc., Kobe, JPN</i>
10.40	Kaffeepause im Ausstellungsbereich / <i>Coffee Break at Trade Show</i>
Parallelsektion / Parallel session	
Chairman: Sonja WIESHOLZER; <i>BMVIT</i> Hall 'Graz'	
9.00	<b>Development of a full probabilistic risk model to assess the performance of longitudinal ventilation system for fires in tunnel</b> <sup>1</sup> M. PACHERA, <sup>1,2</sup> B. v. WEYENBERGE, <sup>1,2</sup> X. DECKERS; <sup>1</sup> Fire Engineered Solutions Ghent, BE <sup>2</sup> Ghent University-UGent, BE
9.25	<b>Reproduction of human behavior in risk models – validation of the relevant risk parameters based on proband tests</b> <sup>1</sup> A. LEHAN, <sup>2</sup> O. SENEKOWITSCH; <sup>1</sup> Bundesanstalt für Straßenwesen, D, <sup>2</sup> ILF Consulting Engineers, A
9.50	<b>Experimental investigation of walking speed in a full-scale darkened tunnel</b> <sup>1,2</sup> M. SEIKE, <sup>2</sup> N. KAWABATA, <sup>2</sup> M. HASEGAWA, <sup>2</sup> N. YAMASHITA, <sup>3</sup> Y.-C. LU; <sup>1</sup> Toyama Prefectural University, <sup>2</sup> Kanazawa University, JPN <sup>3</sup> Chia-yi county fire bureau, Taiwan, ROC
10.15	<b>Discussing the influence of congestion on tunnel safety – using the example of the Waterview Tunnel in Auckland, NZL</b> <sup>1</sup> B. KOHL, <sup>2</sup> S. ERATNE; <sup>1</sup> ILF Consulting Engineers Austria GmbH, A, <sup>2</sup> New Zealand Transport Agency, NZL
10.40	Kaffeepause im Ausstellungsbereich / <i>Coffee Break at Trade Show</i>

Parallelsektion / Parallel session	
Chairman: Günter RATTEL; <i>ASFINAG, A</i> Hall 'Styria'	
11.25	<b>Upgrading of road tunnels during normal operation</b> A. REINISCH, A. JÖRG, A. WIERER; <i>ASFINAG BMG, A</i>
11.50	<b>Tunnel refurbishment from the perspective of the operating control center</b> P. SATTINGER; <i>evon GmbH, A</i>
12.15	<b>Control systems in city tunnels</b> L. ELERTSON; <i>Swedish Transport Administration, S</i>
12.40	Mittagessen / <i>Lunch</i>
Parallelsektion / Parallel session	
Chairman: Peter REINKE, <i>HBI Haerter AG, CH</i> Hall 'Graz'	
11.25	<b>Keeping cross passages smoke-free – results from full scale tests in rail tunnels</b> <sup>1</sup> T. THALLER, <sup>2</sup> P. STURM, <sup>3</sup> J. RODLER; <sup>1</sup> ÖBB-Infrastruktur AG, A, <sup>2</sup> IVT, TU Graz, A, <sup>3</sup> FVT mbH, A
11.50	<b>Hydraulic isolation from air entrainment as a novel smoke control measure for adhered spill plumes</b> M. HOUCHIN, M. GILBEY; <i>WSP Ltd, Guildford, UK</i>
12.15	<b>Findings about the complexity and critical factors regarding inaccuracy of determining the installation efficiency of jet fans</b> T. PLENINGER; <i>Lechner &amp; Partner ZT GmbH, A</i>
12.40	Mittagessen / <i>Lunch</i>
Parallelsektion / Parallel session	
Chairman: Ignacio DEL REY; <i>TYPSA, E</i> Hall 'Styria'	
14.10	<b>Electric mobility and road tunnel safety - Hazards of electric vehicle fires</b> <sup>1</sup> L.D. MELLERT, <sup>1</sup> U. WELTE, <sup>2</sup> M. HERMANN, <sup>2</sup> M. KOMPATSCHER, <sup>3</sup> X. PONTICQ; <sup>1</sup> Amstein + Walthert Progress AG, CH; <sup>2</sup> VersuchsStollen Hagerbach AG, CH; <sup>3</sup> Centre d'études des tunnels, F
14.35	<b>Potential of integrating C2x communication into tunnel operations control</b> <sup>1</sup> C. BADOCHA, <sup>2</sup> G. MAYER, <sup>3</sup> A. NORKAUER; <sup>1</sup> Ingenieurbüro Badocha, D; <sup>2</sup> PTV Transport Consult GmbH, D; <sup>3</sup> Hochschule für Technik Stuttgart, D
15.00	<b>Improved incident management through a resilient organisation</b> A. STEIN; <i>Ponts et Chaussées Luxembourg, L</i>
15.25	Kaffeepause im Ausstellungsbereich / <i>Coffee Break at Trade Show</i>



## Mittwoch / Wednesday, 13.06.2018

Parallelsektion / Parallel session	
	Chairman: Frederic WAYMEL, <i>Egis Tunnels, F</i> Hall 'Graz'
14.10	<b>Reducing of piston effect in metro line A in Prague</b> M. NOVÁK; <i>METROPROJEKT Praha a.s., CZ</i>
14.35	<b>Practical experiences from the installation of the escape way ventilation system of the Dalaaser tunnel</b> <sup>1</sup> R. KRIPSCH, <sup>2</sup> R. GERTL; <i><sup>1</sup>Sirocco Luft- und Umwelttechnik GmbH, A; <sup>2</sup>ILF Consulting Engineers Austria GmbH, A</i>
15.00	<b>Main directions of upgrading Severomuysky railway tunnel ventilation when there is an increase of the amount of traffic of the rolling stock</b> <sup>1</sup> S. GENDLER, <sup>1</sup> M. BELOV, <sup>2</sup> R. VVEDENSKY, <sup>2</sup> M. MOGILNIY; <i><sup>1</sup>Saint-Petersburg Mining University, RU; <sup>2</sup>OJSC NIPPI "Lenmetrogiprotrans", RU</i>
15.25	Kaffeepause im Ausstellungsbereich / <i>Coffee Break at Trade Show</i>
	Chairman: Bernhard KOHL; <i>ILF Consulting Engineers, Linz, A</i> Hall 'Styria'
16.05	<b>Life cycle and tunnel operation aspects will drive future project needs</b> R. LIST; <i>ASFINAG Bau Management GmbH, A</i>
16.30	<b>Where to from here - hopes for the future of tunnel safety</b> C. STACEY; <i>Stacey Agnew Pty Ltd, AUS</i>
16.55	<b>Research@ZaB – the new research and training center ZaB – Zentrum am Berg</b> <sup>1</sup> R. GALLER, <sup>2</sup> P.J. STURM; <i><sup>1</sup>University of Mining Leoben, A; <sup>2</sup>IVT, TU Graz, A</i>
17.10	<b>Closing Remarks</b> P.J. STURM; <i>IVT, TU Graz, A</i>

### Posterpräsentationen / Poster presentations

#### Newly established residual risk reduction measure of the safeguarding supportive system (SSS) for tunnel construction site – examination of reliability and convenience of the SSS

<sup>1</sup>S. SHIMIZU, <sup>1</sup>S. UMEZAKI, <sup>1</sup>K. HAMAJIMA, <sup>2</sup>M. TSUCHIYA, <sup>1</sup>R. HOJO  
*<sup>1</sup>Japan Organization of Occupational Health and Safety, <sup>2</sup>ADVANTAGE Risk Management Co., Ltd., Japan*

#### Introduction of fire accident risk assessment method for Japanese expressway tunnels using statistical approach

<sup>1</sup>T. YAMAZAKI, <sup>2</sup>M. YOKOTA AND <sup>3</sup>N. KAWABATA; *<sup>1</sup>Central Nippon Expressway Company Limited, JPN  
<sup>2</sup>Central Nippon Highway Engineering Tokyo Company Limited, JPN; <sup>3</sup>Kanazawa University, JPN*

#### Multiscale modelling of tunnels with FDS: possibilities and limits

M. PACHERA; *Fire Engineered Solutions Ghent, BE*

mit Unterstützung von / sponsored by



## Dienstag / Tuesday, 12.6. 2018

### 19.30 Konferenzdinner / Conference Dinner

18.15 Abfahrt vom Konferenzzentrum mit dem Bus  
*Departure by bus from the venue*



Weinschloss Fam. Thaller  
Maierhofbergen 24  
8263 Großwilfersdorf  
[www.weingut-thaller.at](http://www.weingut-thaller.at)

Wir laden mit Unterstützung des Landes Steiermark zum Konferenzdinner ein. /  
*We are pleased to invite you to the conference dinner supported by the Styrian Government.*

## Mittwoch / Wednesday, 13.6. 2018

### 18.30 Abschlussabend / Farewell Evening

18.15 Abfahrt vom Konferenzzentrum mit dem Bus  
*Departure by bus from the venue*

'Landhaus Ruckerlberg', Rudolfstrasse 59, 8010 Graz



LANDHAUS RUCKERLBERG  
Rudolfstrasse 59  
8010 Graz | AUSTRIA  
[www.landhaus-ruckerlberg.at](http://www.landhaus-ruckerlberg.at)

**Anmeldung erforderlich!**  
**Registration required!**

# Technisches Programm / *Technical Visit* Donnerstag / *Thursday, 14.06.2018*

Besichtigung des Zentrums am Berg Res@ZaB /  
*Visit of the research centre Res@ZaB*

8.15 Treffpunkt / *Meeting point*: Messe Congress Graz

Abfahrt vom Tagungsort mit dem Bus zum „Zentrum am Berg“  
*Departure by bus from the conference venue to “Zentrum am Berg”*

Das „Zentrum am Berg“ Res@ZaB ist ein Forschungs-, Entwicklungs- und Prüfzentrum für den Bau und Betrieb von Untertageanlagen. In einem stillgelegten Teil des steirischen Erzbergs entsteht derzeit eine weltweit einzigartige Forschungsstätte mit zwei jeweils ca. 400 m langen parallel angelegten Auto- bzw. Eisenbahnröhren. Diese münden in einem alten, außer Betrieb gesetzten Stollen, der auf einer Länge von rund einem Kilometer ausgebaut wird, und ebenfalls zu Forschungs- und Entwicklungszwecken genutzt werden kann.

Der Besuch des „ZaB“ sieht eine Besichtigung des derzeit noch im Bau befindlichen Tunnelsystems vor. Einleitend wird in der sogenannten „Bohrerschmiede“ Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Robert Galler vom Lehrstuhl für Subsurface Engineering an der Montanuniversität Leoben das detaillierte Projekt und seine Ziele vorstellen. Anschließend erfolgt die Besichtigung der Tunnelbaustelle in Gruppen. Im Zuge des technischen Programms findet zusammen mit der Feuerwehr ein Brandversuch auf der Tunnelbaustelle statt.

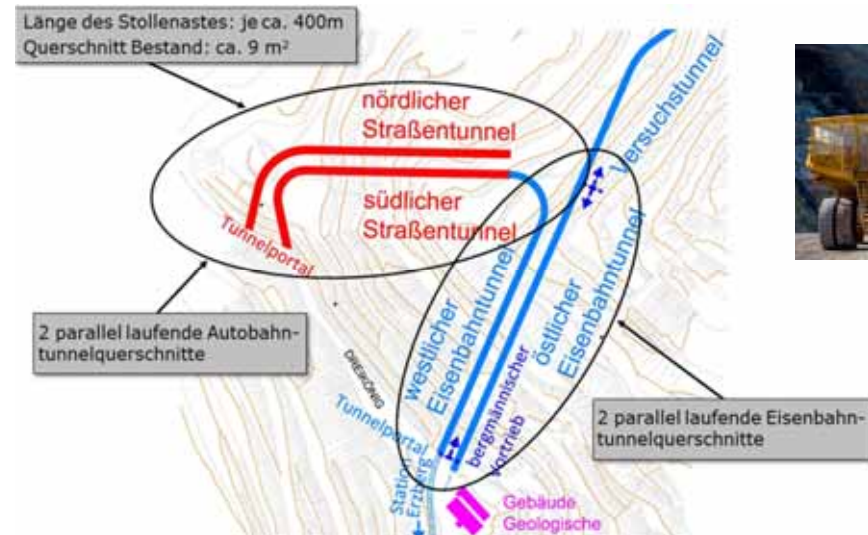
Die Einsatzübung wird durch die TU Graz und die Berufsfeuerwehr Graz koordiniert. Die Teilnahme an den Versuchen erfolgt auf eigenes Risiko.

Inkludiert ist die Besichtigung des bestehenden Tagebaus mit speziellen Fahrzeugen (Hauly). Hierbei hält das riesige Fahrzeug an den spannendsten Abbauorten, dem neu gebauten Erzlager und an den spektakulärsten Stellen des Erzbergrodeos.

*The Res@ZaB is an Austrian centre for research, development and testing, with a focus on the construction and operation of subsurface infrastructure. This unique research facility is under construction in a dedicated part of the Styrian Erzberg (an iron mine in operation since the 11<sup>th</sup> century). It comprises two parallel tubes for road traffic and another two for rail traffic, each of about 400 m in length. These tubes lead into an existing tunnel, which has been suitably equipped up to a length of about one kilometre. These five tubes meet in a central cavern, forming a huge tunnel complex offering numerous possibilities for research, operation and training.*

*The visit of the Res@ZaB contains a tour to the new tunnel tubes currently under construction and starts with an introduction given by Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Robert Galler, head of the Institute for Subsurface Engineering at Montanuniversität Leoben, in the so called “Bohrerschmiede”. After this, the visit of the tunnel construction site is carried in groups. A technical tour includes a fire test at the construction site.*

*A visit of the active open-pit mining is carried out using special vehicles (haulys), whereby the vehicle will stop at the most interesting points of the mining, where drilling, blasting, digging and hauling is done extensively every day.*



**Nähere Informationen bei der Registration /  
For further details please contact the registration**

15.30 Rückfahrt zum Messe Congress Graz / *Return to Messe Congress*  
17.30 – 18.00 erwartete Ankunft in Graz / *expected arrival in Graz*

Der vom Landesfeuerwehrverband Oberösterreich als Stützpunktgerät bei der Feuerwehr Spital/Pyhrn in Oberösterreich stationierte mobile Großlüfter FANERGY XL für Tunnel der Firma Rosenbauer, wird uns vom Feuerwehr Bezirkskommando Kirchdorf/Krems zur Verfügung gestellt.

*The great mobile high-performance fan of the FANERGY XL series for tunnels from the company Rosenbauer, which is based as support point unit at the volunteer fire brigade Spital/Pyhrn by the Union of the Upper Austrian Fire Service Association, is provided to us by the Fire Service District Command Kirchdorf/Krems.*



## ALLGEMEINE HINWEISE / GENERAL INFORMATION

Konferenzort / Venue: Messe Congress Graz–Tagungszentrum, Messeplatz 1, 8010 Graz  
<http://www.mcg.at/de/messecongress>

Datum / Date: 12. - 14. Juni 2018 / June 12 – 14, 2018

WLAN-Zugang / WLAN-Access  
Ssid: tunnel2018  
password: graz2018

Konferenzleitung / Conference Director:  
Ao.Univ.-Prof. Dr. Peter Sturm  
Technische Universität Graz, A  
Graz University of Technology, A

Konferenzsprache /  
Conference Language: Englisch und Deutsch - Simultanübersetzung  
English and German - Simultaneous translation

Konferenzunterlagen /  
Conference Proceedings: Sammelband der Vorträge in Englisch  
Volume of papers in English

## KONFERENZLEITUNG / SCIENTIFIC DIRECTOR

STURM Peter, Ao.Univ.-Prof. Dr.; IVT, TU Graz, A Tel.: +43/316-873 30200

## TECHNISCHES KOMITEE / TECHNICAL DIRECTORS

BACHER Michael Dr.; IVT, TU Graz, A Tel.: +43/316-873 30190

RODLER Johannes Dr.; FVT, TU Graz, A Tel.: +43/316-873 30199

## ORGANISATION / ORGANISATION

MINARIK Sabine E-Mail: [minarik@tugraz.at](mailto:minarik@tugraz.at) Tel.: +43/316-873 30231  
Fax.: +43/316-873 1030231

Institut für Verbrennungskraftmaschinen und Thermodynamik  
Institute of Internal Combustion Engines and Thermodynamics  
Technische Universität Graz / Graz University of Technology  
A - 8010 Graz, Inffeldgasse 25C, Homepage: <http://www.tunnel-graz.at>

## TECHNISCHES PROGRAMM / TECHN. PROGRAMME Res@ZaB

GALLER Robert, Univ.-Prof. Dr., Montanuniversität Leoben, A

## WISSENSCHAFTLICHES KOMITEE / SCIENTIFIC COMMITTEE

BRANDT Rune; HBI HAERTER AG, CH  
DEL REY Ignacio; TIPSA, E  
DRAKULIC Miodrag; CTP Project, HR  
HARVEY Norris; Mott MacDonald, USA  
INGASON Haukur; SP und Mälardalen University, Lunds Universitet, SE  
KOHL Bernhard; ILF Consulting Engineers, A  
RATTEI Günter; ASFINAG, A  
STACEY Conrad; Stacey&Agnew, AUS  
VARDY Alan; University of Dundee, UK  
ZUMSTEG Franz; US+FZ Consulting Engineers, CH



Institute of Internal Combustion Engines  
and Thermodynamics



Graz University of Technology

## 10<sup>th</sup> International Conference / 10. Internationale Konferenz TUNNEL SAFETY AND VENTILATION Sicherheit und Belüftung von Tunnelanlagen - New Developments in Tunnel Safety - Neue Entwicklungen auf dem Gebiet der Tunnelsicherheit



**21.-22. April 2020**  
Messe Congress Graz –  
Tagungszentrum / convention center  
[www.mcg.at](http://www.mcg.at)  
<http://www.tunnel-graz.at>