

Werner Lienhart (Hrsg.)

# INGENIEURVERMESSUNG 26

**Beiträge zum 21. Internationalen  
Ingenieurvermessungskurs**

10. - 13.02.2026 | Graz, Österreich



# Impressum

Herausgeber: Werner Lienhart  
Titelbild: Graz Tourismus – Harry Schiffer

2026 Verlag der Technischen Universität Graz  
Technikerstraße 4, 8010 Graz  
[verlag@tugraz.at](mailto:verlag@tugraz.at)  
[www.tugraz-verlag.at](http://www.tugraz-verlag.at)

ISBN (e-book) 978-3-99161-070-0  
DOI: 10.3217/978-3-99161-070-0



Dieses Werk ist lizenziert unter der Creative Commons  
Namensnennung 4.0 International (CC BY 4.0) Lizenz.  
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>

Diese CC-Lizenz gilt nicht für das Cover, Materialien von Dritten (anderen  
Quellen zugeschrieben) und anderweitig gekennzeichnete Inhalte.

## Vorwort

Dieser Tagungsband dokumentiert die Vorträge und Posterpräsentationen des 21. Internationalen Ingenieurvermessungskurses und gibt Einblick in aktuelle Forschungstätigkeiten und anspruchsvolle Projekte in den Themenbereichen:

- Aktuelle Projekte der Ingenieurgeodäsie
- Sensorik und Auswertemethoden
- Monitoring
- Bauaufnahme und Baumesstechnik

Bei der Auswahl der Beiträge durch das wissenschaftliche Komitee wurde großer Wert auf ein ausgewogenes Verhältnis von wissenschaftlichen Beiträgen und Beiträgen aus der Praxis gelegt. Die wissenschaftlichen Abhandlungen zeigen neue theoretische Ansätze und Fallstudien. Die für den Kurs bedeutenden Beiträge aus der Praxis dokumentieren den erfolgreichen Einsatz der Ingenieurvermessung in verschiedenen Anwendungsbereichen.

Der Kurscharakter der Tagung wird besonders durch die Tutorien an den ersten beiden Kurstagen geprägt. Jedes Tutorium beinhaltet Praxisteile, im Zuge derer die Teilnehmer:innen die Tutorieninhalte unmittelbar selbst umsetzen können. Im Rahmen des aktuellen Kurses wurden folgende fünf Tutorien von namhaften Expert:innen geleitet:

- Monitoring mit Punkt wolken – High-end TLS vs. Low-cost LiDAR  
Leitung: C. Holst, TU München
- Netzanalyse  
Leitung: M. Lösler, C. Eschelbach, Frankfurt University of Applied Science
- Dynamisches Bauwerksmonitoring mit geodätischen Messverfahren  
Leitung: T. Moser, TU Graz; F. Schill, Hochschule Mainz; W. Lienhart, TU Graz
- Interpretation von interferometrischen Deformationszeitreihen  
Leitung: K. Gutjahr, Joanneum Research
- BIM: Von der Realität ins Modell – und zurück  
Leitung: W. Wahbeh, Fachhochschule Nordwestschweiz; L. Zumsteg, Allnav AG

Meinen Kollegen Prof. Andreas Wieser und Prof. Christoph Holst danke ich für ihre Unterstützung bei der Organisation der Veranstaltung. Mein besonderer Dank gilt Dipl.-Ing. Thomas Moser für die Abwicklung des Konferenzbandes und die terminliche Abstimmung mit den Autoren sowie meinen Mitarbeiter:innen für ihren Einsatz bei der Vorbereitung und Durchführung des Kurses. Allen Autoren danke ich für die Einreichung interessanter Abstracts und für das zeitgerechte Verfassen der vorliegenden Beiträge. Sie machen diesen Tagungsband zu einem wichtigen Dokument der aktuellen Entwicklungen in der Ingenieurgeodäsie und zeigen die spannende Vielfalt an gegenwärtigen und zukünftigen Aufgaben.

*Werner Lienhart, Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme, TU Graz (Herausgeber)*

## Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort .....</b>	<b>III</b>
<b>Aktuelle Projekte der Ingenieurgeodäsie .....</b>	<b>1</b>
<i>Mergelkuhl, D., Barbet, F., Bestmann, P., Gerligand, V., Gutekunst, J., Mainaud Durand, H., Watrelot, L., Weyer, B. &amp; Yang, B.:</i> Challenges and Developments for the Alignment of the Future Circular Collider at CERN .....	2
<i>Barnefske, E., Weißmann, R., Lehn, P., Lieske, M. &amp; Busse, V.:</i> Schweben- und Schachtüberwachungen mit verteilten-faseroptischen Sensoren in Bergwerken .....	14
<i>Schwalbe, P. &amp; Fleckl-Ernst, J.:</i> Modernisierung des ÖBB Tauern tunnel Etappe 1 .....	24
<i>Monsberger, C. &amp; Bauer, P.:</i> Planung & Realisierung eines geodätischen Monitoringsystems zur Überwachung der S-Bahn Überbrückung am Hauptbahnhof Stuttgart S21 .....	37
<i>Romanschek, E., Schütz, E. &amp; Clemen, C.:</i> NBS Dresden-Prag - Was passiert beim Wechsel von Datum und Projektion mit den Trassierungselementen? .....	48

---

<b>Sensorik und Auswertemethoden .....</b>	<b>58</b>
<i>Czerwonka-Schröder, D., Yang, Y. &amp; Holst, C.:</i>	
Identification and interpretation of systematic influences caused by changing atmospheric conditions in multitemporal Permanent Laser Scanning .....	59
<i>Laasch, H., Medic, T. &amp; Wieser, A.:</i>	
Towards extended material probing using TLS and partial bidirectional reflectance distribution functions .....	72
<i>Horvath, S. &amp; Neuner, H.:</i>	
Limitations in global referencing for robot arms .....	82
<i>Lan, Y., Yang, J., Kolling, M., Dorndorf, A. &amp; Paffenholz, J.-A.:</i>	
Uncertainty assessment of a green-wavelength LiDAR in laboratory environments .....	95
<i>Heffner, E., Semmelroth, C. &amp; Sternberg, H.:</i>	
Untersuchung der Messeigenschaften des Unterwasser Laserscanners ULi in unterschiedlichen Temperaturbereichen als Grundlage für kombiniertes Unterwassermanagement .....	108
<i>Rabold, J., Werny, L. &amp; Harmening, C.:</i>	
Analyse systematischer TLS-Messabweichungen bei der Erfassung natürlicher Oberflächen .....	123
<i>Ahmadi, A., Martin, M., Gerolymatou, E. &amp; Paffenholz, J.-A.:</i>	
Impact of Mesh Resolution on Thermo-Mechanical Simulations in Underground Mining Environments: A Comparative Analysis of Field Transfer Methods .....	135
<i>Naeimaei, R. &amp; Schön, S.:</i>	
Beyond a Pure Stochastic Treatment: Integrating Remaining Systematics into Congruency Tests .....	149
<i>Lösler, M., Kopitzke, K.-L. &amp; Eschelbach, C.:</i>	
On the suitability of spherical glass-body reflectors in industrial applications .....	158

---

<b>Monitoring .....</b>	<b>170</b>
<i>Semmelroth, C., Heffner, E. &amp; Sternberg, H.:</i>	
Empirische Untersuchung der Separationsmöglichkeiten von mechanisch und thermisch induzierten Dehnungsänderungen in einer Dehnungsmessfaser für das Kaimauermonitoring mit Brillouin DFOS .....	171
<i>Engel, P. &amp; Recknagel, C.:</i>	
SensoJointField: Umsetzung eines IoT-Sensornetzwerks für das Deformationsmonitoring hochbeanspruchter Betonfahrbahndecken .....	184
<i>Köster, U., Vollert, D., Kirschke, N. &amp; Kluck, D.:</i>	
Integraltransformationsbasierte Verfahren zur multiskaligen Analyse von Daten im ingenieurgeodätischen Monitoring .....	194
<i>Piringer, F.:</i>	
Effizientes Monitoring alpiner Naturgefahren mit Fotogrammetrie .....	209
<i>Wieser, A., Presl, R., Dammert, L., Thalmann, T. &amp; Neuner, H.:</i>	
Prism effects on total station measurements: steps towards computational correction .....	223
<i>Rosa, V. &amp; Neuner, H.:</i>	
Investigation of a Profile Laser Scanner for its use in geodetic deformation monitoring .....	233
<i>Ranzinger, Ž., Štěbe, G. &amp; Marjetič, A.:</i>	
Analysis and Compensation of Instrument Orientation Instability in Tachymetric Measurement of Crane Rails .....	244
<i>Lingel, L., Schneider, L., Ummenhofer, T. &amp; Harmening, C.:</i>	
Dynamisches Monitoring einer Eisenbahnbrücke mit Beschleunigungssensoren und Profillaserscanning .....	258
<i>Kaufmann, V. &amp; Kellerer-Pirklbauer, A.:</i>	
Monitoring von schuttbedeckten Gletschern gezeigt am Beispiel des Gössnitzkeeses (Schobergruppe, Hohe Tauern) – Methoden und Klimarelevanz .....	270
<i>Czerwonka-Schröder, D., Pöppl, F. &amp; Fingerhuth, S.:</i>	
Dynamische Brückenüberwachung mit dem Profilmodus des RIEGL VZ-600i – erste Erfahrungen aus einem Feldversuch in Chile .....	286

<b>Bauaufnahme und Baumesstechnik .....</b>	<b>298</b>
<i>Jeraj, S. &amp; Kregar, K.:</i>	
Edge Detection in Point Clouds for TLS Monitoring of In-Plane Displacement .....	299
<i>Messmer, E.:</i>	
Digitaler Bauantrag und BIM - Anforderungen an die amtlichen Geodaten .....	311
<i>Clemen, C. &amp; Wagner, A.:</i>	
BIM Fachmodelle der Vermessung .....	319
<i>Chen, S., Effkemann, C., Becker, R., Ferroni, L., Ludwig, J., Seitz, I., Louen, C., Tabatabaei, S. &amp; Blankenbach, J.:</i>	
FloMuSS – Fleet-Based Multi-Sensor System for the Continuous Acquisition of Spatially and Temporally High-Resolution Data of the Urban Streetscape .....	328
<i>Kalenjuk, S.:</i>	
Praxisberichte zum Einsatz fahrzeuggestützter Mobile-Mapping-Systeme für Bestands- und Kontrollvermessungen .....	341
<i>Federmann, M.:</i>	
Geometrische Herausforderungen – Geodätische Lösungen .....	353