

vgi

Österreichische Zeitschrift für Vermessung & Geoinformation

#wirsehenweiter
Von der Vision zur Anwendung



Themenschwerpunkte:

+Nachhaltigkeit und Geodäsie

+Neue Technologien und KI in Wissenschaft und Praxis

TAGUNGSBAND

14. Geodätentag - Steyr 2023



Wir sind Ihr zuverlässiger Trimble Vertriebspartner für die Bereiche Geospatial, Mobile Mapping Lösungen, UAV-Systeme und Indoor Mobile Mapping für Österreich, Bayern, Saarland und Rheinland-Pfalz.

Als Trimble Kompetenzzentrum unterstützen wir Sie im gesamten Spektrum der modernen Vermessung und bieten neben der fachkundigen Beratung und Kundenbetreuung auch Service, Wartung und Reparatur der Geräte, sowie kundenspezifische Vermessungslösungen an.

Wir freuen uns auf Ihre Kontaktaufnahme!



AllTerra Österreich GmbH
Ennser Straße 83
4407 Dietach-Steyr
www.allterra-oesterreich.at
Tel. +43 (0)7252/2511-0



AllTerra Deutschland GmbH
Mainfrankenpark 57
97337 Dettelbach
www.allterra-ds.de
Tel. +49 (0)9302/81937-70



Österreichische Zeitschrift für Vermessung & Geoinformation

Organ der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation
und der Österreichischen Geodätischen Kommission

111. Jahrgang 2023

Heft: 1/2023

ISSN: 1605-1653

Schriftleiter: Dipl.-Ing. Andreas Pammer

Stellvertreter: Dipl.-Ing. Ernst Zahn

Dipl.-Ing. (FH) Georg Topf

A-1020 Wien, Schiffamtsgasse 1-3

Internet: <http://www.ovg.at>

TAGUNGSBAND

14. ÖSTERREICHISCHER GEODÄTENTAG

Grußworte

<i>M. Kocher:</i>		
Grußworte des Bundesministers für Arbeit und Wirtschaft		3
<i>F. Blauensteiner, E. Brandstötter:</i>		
Willkommen		4
<i>T. Stelzer:</i>		
Die Vermessung der Welt		5
<i>M. Vogl:</i>		
Willkommen in Steyr!		6

Tagungsbeiträge

BEITRÄGE ZUR NACHHALTIGKEIT UND FÜR DEN KLIMASCHUTZ

<i>M. Winkler:</i>		
Der Klimawandel aus Sicht eines Naturkatastrophenversicherers		10
<i>M. Hollaus:</i>		
Zustandserfassung des Waldes mittels Fernerkundung		13
<i>Ch. Greifeneder, D. Monetti:</i>		
Die Vermessung von oberösterreichischen Fließgewässern mittels UAV-basierter Laserbathymetrie		14

<i>M. Ostermann:</i>		
	Die Erfassung von Bewegungsraten aktiver tiefgründiger Hangdeformationen in Österreich – vorläufige Ergebnisse	16
<i>W. Lienhart:</i>		
	Glasfaser – Nervensystem der Erde	18
<i>J. Anegg, L. Troyer:</i>		
	Hybrides Monitoring bei gravitativen Naturgefahren	19

NEUE TECHNOLOGIEN UND KÜNSTLICHE INTELLIGENZ I

<i>J. Nothbauer:</i>		
	Vom Gebäudescan zum Modell	21
<i>J. Wolfartsberger:</i>		
	Reale Herausforderungen und virtuelle Lösungsansätze – Extended Reality und KI am Campus Steyr der FH Oberösterreich	23
<i>S. Wakolbinger:</i>		
	Multisensor-System zur automatisierten Freileitungsinspektion mittels KI	25
<i>J. Fredriksson:</i>		
	Der Echtzeitpositionierungsdienst APOS im Wandel der Zeit	27

NEUE TECHNOLOGIEN UND KÜNSTLICHE INTELLIGENZ II

<i>Ch. Habernig, L. Eysn:</i>		
	KI basierte Objekterkennung in Mobile Mapping Daten – Kappazunder goes geoKI	29
<i>W. Probst:</i>		
	Kinematische Messverfahren und Systeme	30
<i>H. Grafinger:</i>		
	Kinematischer Laserscan von Gleisanlagen – Ergebnisse und Potentiale aus aktuellen Projekten	32
<i>N. Studnicka:</i>		
	RIEGL VZ-600i – der leichte & präzise High-Speed Laserscanner	34
<i>W. Wagner:</i>		
	Erfassung von klimarelevanten Prozessen mittels Radarfernerkundung	36

Impressum	7
Tagungsprogramm	8
Ausstellerverzeichnis	37
Lageplan	47
Sponsoren	48



Grüßworte

Die Geodäsie ist eine der Geowissenschaften, die unersetzbare Grundlagen für viele andere Naturwissenschaften und einer Vielzahl von praktischen Anwendungen in der Wirtschaft, Wissenschaft und Verwaltung liefert. Aufgrund der rasanten technologischen Entwicklung der letzten Jahrzehnte haben die Anwendungsgebiete enorm zugenommen. Ohne den Einsatz der aus den diversen geodätischen Bereichen erzeugten Daten wären die Möglichkeiten, wie wir sie in der heutigen Welt nutzen, nicht mehr vorstellbar.

Der österreichische Geodätentag als Treffpunkt von Interessierten aus den Bereichen Wirtschaft, Wissenschaft, freie Berufe und öffentlicher Dienst findet heuer zum 14. Mal statt. Die gewählten Schwerpunkte Klimawandel und Nachhaltigkeit sowie neue Technologie und künstliche Intelligenz sind Themen, die unser tägliches Leben prägen, und es ist von essentieller Bedeutung, sich in den verschiedenen Bereichen und von unterschiedlichen Seiten damit auseinanderzusetzen.

Als Bundesminister für Arbeit und Wirtschaft, verantwortlich für das Vermessungswesen und das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, freut es mich besonders, dass diese wichtigen Themen so breit gefächert gemeinsam diskutiert werden und auch die Förderung des Fachkräftenachwuchses als wichtiger Aspekt dieser Veranstaltung gesehen wird. Das hochwertige Programm und die anerkannten Vortragenden versprechen eine abwechslungsreiche und spannende Veranstaltung.

Ich wünsche den Organisatorinnen und Organisatoren sowie allen Teilnehmenden einen informativen Kongress und eine erfolgreiche Fachmesse.

*Univ.Prof. Dr. Martin Kocher
Bundesminister für Arbeit und Wirtschaft*



Willkommen

Sehr geehrte Damen und Herren, liebe Kolleginnen und Kollegen!

Wir freuen uns sehr, dass wir Sie nach 5 Jahren ein weiteres Mal in Steyr zum Österreichischen Geodätentag begrüßen dürfen.

Die inhaltlichen Schwerpunkte *Beiträge der Geodät:innen zur Nachhaltigkeit und für den Klimaschutz* sowie *Neue Technologien und Künstliche Intelligenz*, die uns bereits für den regulären Termin 2021 als Schwerpunkte in den Sinn kamen, haben nichts an Brisanz verloren – im Gegenteil, sie sind aktueller denn je.

Unter dem Motto *Von der Vision zur Anwendung* möchten wir beim diesjährigen Geodätentag die Wichtigkeit der Verbindung von wissenschaftlicher Forschung mit Anwendungen in der Praxis sowie dem Bekenntnis zur besonderen Förderung der Nachwuchskräfte unterstreichen.

Wir haben versucht die Veranstaltung etwas kompakter zu gestalten: Wir starten am Dienstagabend mit einem zwanglosen Zusammenkommen, bieten Mittwoch und Donnerstag zwei spannende Kongresstage und beschließen den Geodätentag mit der Standparty am Donnerstagabend. Besonders hinweisen möchten wir auf den Festvortrag des Klimaexperten Marcus Wadsak, der bei der Eröffnung mit dem Vortrag *Klimawandel: Fakten gegen Fake & Fiction* die Veranstaltung einleiten wird.

Die Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation und das Organisationsteam freuen sich, Sie als Besucher des 14. Österreichischen Geodätentages vom 10. bis 11. Mai 2023 in Steyr willkommen zu heißen.

Franz Blauensteiner
Präsident der ÖVG

Ernst Brandstötter
Kongressdirektor



Die Vermessung der Welt

Die Geodätinnen und Geodäten versuchen seit Jahrhunderten die Parameter unseres Planeten zu erfassen und die Zusammenhänge begreifbar zu machen. Der Fachkongress wird von einer Messe mit mehr als 40 ausstellenden Unternehmen aus dem In- und Ausland begleitet. Dabei werden die neuesten Geräte, etwa Drohnen und 3D-Scanner, aber auch Methoden präsentiert, die heute zur Veranschaulichung dieser Zusammenhänge zur Verfügung stehen.

In den Fachvorträgen behandeln namhafte Wissenschaftlerinnen, Wissenschaftler, sowie anerkannte Praktikerinnen und Praktiker deren Anwendung auch für Aufgaben im Zusammenhang mit Veränderungen und Gefahren, die durch den Klimawandel verursacht werden. Darunter ist auch ein Beitrag des Amtes der Oö. Landesregierung über Flussprofilaufnahmen mit dem Grünlichtlaser.

Von besonderer Bedeutung ist, dass die ermittelten Daten und Erkenntnisse professionell für die Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger aufbereitet werden. Das DORIS der Oö. Landesregierung und die digitale Verwaltungsgrundkarte „basemap.at“ sind hervorragende Beispiele dafür.

Allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern wünsche ich einen interessanten Erfahrungsaustausch und unvergessliche Tage in Steyr.

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized initial 'T' followed by a series of loops and a long horizontal stroke.

Mag. Thomas Stelzer
Landeshauptmann von Oberösterreich



Willkommen in Steyr!

Ich freue mich sehr, dass Steyr heuer nach 2018 wieder als Standort für den Österreichischen Geodätentag ausgewählt worden ist. Herzlichen Dank an alle, die sich für unsere Stadt als Veranstaltungsort engagiert haben.

Begleitet wird der Kongress von einer Fachausstellung mit mehr als 40 Ausstellern aus dem In- und Ausland. Die Themen sind brandaktuell. Nachhaltigkeit, Klimaschutz und neue Technologien stehen auf der Tagesordnung.

Ich denke, dass Steyr ein sehr guter Boden für die Geodäsie ist. Immerhin stammt der Kartograph Johannes Stabius aus unserer Region. Stabius hat Anfang des 16. Jahrhunderts die erste flächentreue Darstellung der Erdkugel geschaffen. Im Stadtteil Ennsleite ist eine Straße nach ihm benannt. Aber auch in aktueller Zeit sind hervorragende Fachleute für Geodäsie in Steyr tätig, wobei die Zusammenarbeit mit der Stadt Steyr hervorragend funktioniert. Das Vermessungsamt Steyr hat eine große Bedeutung für unsere Stadt.

Ich wünsche dem Organisations-Team und allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern einen guten Verlauf des Kongresses sowie einen schönen Aufenthalt in Steyr.

A handwritten signature in black ink that reads "Markus Vogl". The signature is written in a cursive style.

Ing. Markus Vogl
Bürgermeister der Stadt Steyr



Organ der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation und der Österreichischen Geodätischen Kommission

111. Jahrgang 2023 / ISSN: 1605-1653

Herausgeber und Medieninhaber: Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation (OVG), Austrian Society for Surveying and Geoinformation, Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 Wien zur Gänze. Bankverbindung: BAWAG P.S.K., IBAN: AT21 60000 00001190933, BIC: OPSKATWW. ZVR-Zahl 403011926.

Präsident der Gesellschaft: Dipl.-Ing. Franz Blauensteiner, Tel. +43 1 21110-822216, Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 Wien.

Sekretariat der Gesellschaft: Dipl.-Ing. Dr. Lothar Eysn, Tel. +43 1 21110-822711, Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 Wien. E-Mail: office@ovg.at.

Schriftleitung: Dipl.-Ing. Andreas Pammer, Tel. +43 1 21110-825262, Dipl.-Ing. Ernst Zahn, Tel. +43 1 21110-823209, Dipl.-Ing.(FH) Georg Topf, Tel. +43 1 21110-823620, Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 Wien. E-Mail: vgi@ovg.at.

Manuskripte: Bitte direkt an die Schriftleitung senden. Es wird dringend ersucht, alle Beiträge in digitaler Form zu übersenden. Genaue Angaben über die Form der Abfassung des Textteiles sowie der Abbildungen (Autoren-Richtlinien) können bei der Schriftleitung angefordert werden bzw. sind auf <http://www.ovg.at> unter „VGI Richtlinien“ zu ersehen. Beiträge können in Deutsch oder Englisch abgefasst sein; Hauptartikel bitte mit deutschem und englischem Titel, einer deutschsprachigen Kurzfassung und einem englischen Abstract sowie Schlüsselwörter bzw. Keywords einsenden. Auf Wunsch können Hauptartikel einem „Blind-Review“ unterzogen werden. Nach einer formalen Überprüfung durch die Schriftleitung wird der Artikel an ein Mitglied des Redaktionsbeirates weitergeleitet und von diesem an den/die Reviewer verteilt. Artikel, die einen Review-Prozess erfolgreich durchlaufen haben, werden als solche gesondert gekennzeichnet. Namentlich gezeichnete Beiträge geben die Meinung des Autors wieder, die sich nicht mit der des Herausgebers decken muss. Die Verantwortung für den Inhalt des einzelnen Artikels liegt daher beim Autor. Mit der Annahme des Manuskriptes sowie der Veröffentlichung geht das alleinige Recht der Vervielfältigung und Wiedergabe auf den Herausgeber über.

Redaktionsbeirat für Review: Univ.-Prof. Dr. Johannes Böhm, Dipl.-Ing. Julius Ernst, Univ.-Prof. Dr. Werner Lienhart, Univ.-Prof. Dr. Norbert Pfeifer, Prof. Dr. Josef Strobl, O.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Hans Sünkel und Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr.iur. Christoph Twaroch

Copyright: Jede Vervielfältigung, Übersetzung, Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen sowie Mikroverfilmung der Zeitschrift oder von in ihr enthaltenen Beiträgen ohne Zustimmung des Herausgebers ist unzulässig und strafbar. Einzelne Photokopien für den persönlichen Gebrauch dürfen nur von einzelnen Beiträgen oder Teilen davon angefertigt werden.

Anzeigenbearbeitung und -beratung: Dipl.-Ing. Andreas Pammer, Tel. +43 1 21110-825262, Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 Wien. Unterlagen über Preise und technische Details werden auf Anfrage gerne zugesendet.

Erscheinungsweise: Vierteljährlich in zwangloser Reihenfolge (1 Jahrgang = 4 Hefte). Auflage: 1500 Stück.

Abonnement: Nur jahrgangsweise möglich. Ein Abonnement gilt automatisch um ein Jahr verlängert, sofern nicht bis zum 1.12. des laufenden Jahres eine Kündigung erfolgt. Die Bearbeitung von Abonnementangelegenheiten erfolgt durch das Sekretariat. Adressänderungen sind an das Sekretariat zu richten.

Verkaufspreise: Einzelheft: Inland 20 €, Ausland 25 €; Abonnement: Inland 60 €, Ausland 75 €; alle Preise inklusive Mehrwertsteuer. OVG-Mitglieder erhalten die Zeitschrift kostenlos.

Satz und Druck: Buchdruckerei Ernst Becvar Ges.m.b.H., A-1150 Wien, Lichtgasse 10.

Offenlegung gem. § 25 Mediengesetz

Medieninhaber: Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation (OVG), Austrian Society for Surveying and Geoinformation, Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 Wien zur Gänze.

Aufgabe der Gesellschaft: gem. § 1 Abs. 1 der Statuten (gen. mit Bescheid der Bundespolizeidirektion Wien vom 26.11.2009): a) die Vertretung der fachlichen Belange der Vermessung und Geoinformation auf allen Gebieten der wissenschaftlichen Forschung und der praktischen Anwendung, b) die Vertretung aller Angehörigen des Berufsstandes, c) die Förderung der Zusammenarbeit zwischen den Kollegen der Wissenschaft, des öffentlichen Dienstes, der freien Berufe und der Wirtschaft, d) die Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, e) die Herausgabe einer Zeitschrift mit dem Namen „Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation“ (VGI).

Erklärung über die grundlegende Richtung der Zeitschrift: Wahrnehmung und Vertretung der fachlichen Belange aller Bereiche der Vermessung und Geoinformation, der Photogrammetrie und Fernerkundung, sowie Information und Weiterbildung der Mitglieder der Gesellschaft hinsichtlich dieser Fachgebiete.





14. Österreichischer Geodätentag Steyr

Mittwoch, 10. Mai 2023

Vorträge

08:30 **Öffnung Tagungsbüro**

Eröffnung des 14. Geodätentages

09:00 Eröffnung und Moderation: Ernst Brandstötter

bis Grußworte

Festvortrag

11:00 ORF-Klimaexperte Marcus Wadsak
„Klimawandel: Fakten gegen Fake&Fiction“

Eröffnung der Fachmesse

Geodätentreff

Im Anschluss an die Eröffnung der Fachmesse im Stadtsaal treffen wir uns im Foyer - die erste Möglichkeit zum informellen kollegialen Treffen bei Imbiss und Umtrunk.

Beiträge der Geodät:innen zur Nachhaltigkeit und für den Klimaschutz

Moderation Wolfgang Gold, BEV

13:00 Der Klimawandel aus Sicht eines Naturkatastrophenversicherers
Mario Winkler (Hagelversicherung)

bis Zustandserfassung des Waldes mittels Fernerkundung
Markus Hollaus, TU Wien

14:30 Grünlichtlaser
Christian Greifeneder, Land OÖ + David Monetti, Skyability

Pause

Moderation Ekkehart Grillmayer, IKV

15:30 Massenbewegungen
Marc Ostermann (GeoSphere Austria)

bis Faseroptische Systeme
Werner Lienhart (TU-Graz)

17:00 Hybrides Monitoring bei gravitativen Naturgefahren
Lienhart Troyer (Trigonos) + Hannes Anegg (Land Tirol)

OVG Hauptversammlung

GeoNight mit Quiz und Musik

bis Gemeinsames Pubquiz von etablierten Geodät:innen und Nachwuchskräften in den Räumen der Innenarchitekten Kühberger&Haas (Kraftwerk aus der Gründerzeit). Kulinarisch verwöhnt von Mc Daniels und musikalisch begleitet von Lothar Eysn & Band

23:30

#wirsehenweiter



Donnerstag, 11. Mai 2023

Vorträge		Special für Schüler:innen und Lehrlinge
08:00	Öffnung Tagungsbüro	
08:30	Öffnung Fachmesse	
Neue Technologien und künstliche Intelligenz I		
Moderation	Lothar Eysn, Stadt Wien	09:00 Anmeldung
09:00	Vom Gebäudescan zum Modell Johann Nothbauer (rmDATA)	09:30 Impulsvorträge zu Ingenieurvermessung und Laserscanning
bis	Unsere Digitale Welt – Augmented Reality, KI und der geografische Raum Ioannis Giannopoulos (TU-Wien)	
bis	KI-Projekte an der FH-Steyr Josef Wolfartsberger (FH-Steyr)	
bis	Freileitungsinspektion mittels KI Stefan Wakolbinger (SIEMENS-Energy)	10:00 Geräte- und Softwaredemos
12:00	Der Echtzeitpositionierungsdienst APOS im Wandel der Zeit Jürgen Fredriksson, BEV	
13:15 bis 14:45	Podiumsdiskussion "Digitalisierung"	13:00 Besuch der Fachmesse
Neue Technologien und künstliche Intelligenz II		
Moderation	Alexandra von Beringe, TU Wien	
15:30	Straßenraum-Inventur mit KI Christian Habernig + Lothar Eysn, Stadt Wien	
bis	MobileMapping-Lösungen auf verschiedenen Plattformen Wolfgang Probst (AllTerra)	
16:45	Kinematischer Laserscan von Gleisanlagen – Ergebnisse und Potentiale aus aktuellen Projekten Helge Grafinger (Rhomborg Sersa Rail Holding GmbH)	
	Pause	
17:15	RIEGL VZ-600i - der leichte & präzise High-Speed Laserscanner Nikolaus Studnicka, Riegl	
bis	Klimarelevante Erdparameter+ Info zum Studienlehrgang Umweltmanagement Wolfgang Wagner (TU-Wien)	
18:15		
19:00	Standparty	
bis	Der gesellige Abend im Bereich der Fachfirmenausstellung mit Fingerfood von der Orangerie und Partystimmung	
23:30		





Der Klimawandel aus Sicht eines Naturkatastrophenversicherers

Climate change from the point of view of an insurer against natural catastrophes

Mario Winkler, Wien

Kurzfassung

Zunehmende Unwetterextreme, bedingt durch den Klimawandel, und der rasant fortschreitende Bodenverbrauch sind die größten Herausforderungen für die österreichische (Land-)Wirtschaft. Neben der Gefährdung von Existenzen sind diese aber vor allem eines: teuer.

Schlüsselwörter: Klimawandel, Bodenverbrauch

Abstract

Rising frequency of extreme weather events due to climate change and the rapid increase in soil consumption are the greatest challenges for the Austrian (agricultural) economy. Besides endangering livelihoods, they are one thing in particular: expensive.

Keywords: climate change, soil consumption

1. Einleitung

Frostige Zeiten mit Schäden im Obst- und Weinbau, Tornados an der Grenze zu Österreich, wiederkehrend sintflutartige Regenfälle mit Überschwemmungen, heftige Hagelunwetter und Stürme, die ganze Dörfer, Häuser und Agrarflächen regelrecht zerstören. Ganze Landstriche vertrocknen aufgrund fehlenden Niederschlags und hoher Temperaturen. Dazu kommen in Europa verheerende Waldbrände, die die Existenzen vieler Menschen wortwörtlich in Rauch auflösen. All das sind Folgen des Klimawandels, die wir Menschen sehen, spüren und erleben. Faktum ist: Der Klimawandel, also die Folgen der Erderwärmung, sind längst auch in Österreich angekommen und zur Normalität geworden. Spätestens nach den verheerenden Unwettern in den letzten Jahren sollte jeder und jede von uns begriffen haben, dass der Klimawandel uns alle betrifft und kein Lebensbereich verschont bleibt.

Die Landwirtschaft, mit ihrer Werkstatt unter freiem Himmel, ist vom Klimawandel besonders betroffen. Die Erderwärmung sorgt dafür, dass mehr Energie und Wasserdampf in der Atmosphäre ist und dies führt vermehrt zu extremen Unwettern. Begonnen mit Spätfrostschäden aufgrund eines verfrühten Vegetationsbeginns im Obstbau bis hin zu Totalausfällen aufgrund ausgedörrter Äcker oder Hagelunwetter, die Felder, Wein- und Obstgärten regelrecht zerschlagen. Jahr für Jahr wird die Landwirtschaft in einer Endlosschleife an Wiederholungen von Wetterextremen heimge-

sucht, die Schäden in Millionenhöhe hinterlassen. Wie teuer uns die Konsequenzen mangelnden Klimaschutzes zu stehen kommen zeigt die aktuelle Summe der Schäden in der Landwirtschaft: 170 Millionen Euro Gesamtschaden in der heimischen Landwirtschaft im letzten Jahr nur durch Hagel, Sturm und Überschwemmung, davon 130 Millionen Euro alleine verursacht durch die Dürre. Das sind gewaltige Summen, die der Klimawandel kostet. Und dass die Erderwärmung im vollen Gange ist, belegen die Zahlen: Während wir beispielsweise in Wien in den 80er und 90er Jahren jährlich noch ca. 10 Hitzetage, also Tage mit mehr als 30°C, hatten, sind es jetzt knapp 30 Hitzetage pro Jahr, also das Dreifache.



Abb. 1: Tennisballgroße Hagelschloßen werden zur Normalität (© ÖHV)



Abb. 2: Überschwemmungen nehmen auch durch die Bodenversiegelung zu
(© Land Salzburg/Franz Wieser)



Abb. 3: Dürre/Mais

2. Land der Äcker, zukunftslos?

Agrarflächen werden nicht nur durch zunehmende Naturkatastrophen zerstört, sondern zusätzlich auch durch Bodenversiegelung für immer aus der Produktion genommen. Aufgrund des steigenden Bodenverbrauchs werden Wetterextreme weiter zunehmen, da wir durch die Verbauung einerseits wertvollen Kohlenstoffspeicher verlieren. Mehr CO₂ in der Atmosphäre beschleunigt die Erderwärmung. Andererseits kann zubetonierter Boden bei Starkniederschlägen kein Wasser aufnehmen, Überschwemmungsschäden nehmen zu. Zusätzlich entzieht uns fehlender Boden die Grundlage für die Lebensmittelproduktion. Österreich hat beim Brotgetreide mittlerweile nur mehr einen

Selbstversorgungsgrad von 94 Prozent, bei Kartoffeln 90 Prozent, bei Gemüse 58 Prozent, bei Obst nur mehr 48 Prozent und bei Soja nur 20 Prozent. Wenn wir so weitermachen, haben wir in 200 Jahren keine Äcker und Wiesen mehr für die Produktion heimischer Lebensmittel. Uns muss aber bewusst sein: ‚Von Beton können wir nicht abbeißen!‘ Die leeren Gemüse- und Obstregale in Großbritannien zeigen uns, dass die Eigenversorgung eines Landes ein wichtiges Sicherheitsthema ist. Ein Land mit immer weniger Selbstversorgung macht sich von Importen abhängig und wird dadurch sehr verletzlich.

Welch großes Problem der Bodenverbrauch darstellt, wissen leider nur die wenigsten. Dabei ist Österreich hier Europameister – allerdings im negativen Sinn: Laut aktuellen Zahlen des Umweltbundesamtes wurden im Jahr 2021 hierzulande 10 Hektar Äcker und Wiesen – das entspricht in etwa der Größe von 14 Fußballfeldern – pro Tag für Bautätigkeiten, Verkehr und Betriebsflächen beansprucht und für immer zerstört. Damit liegt der Wert weit über dem Ziel: Schon 2002 wurde in der Nachhaltigkeitsstrategie der damaligen Bundesregierung angepeilt, den Bodenverbrauch mit 2,5 Hektar pro Tag zu deckeln. Tatsächlich liegen wir aber noch immer um den Faktor Vier über diesem angepeilten Ziel. Alleine in den vergangenen 25 Jahren wurden 150.000 Hektar Äcker und Wiesen durch Verbauung aus der landwirtschaftlichen Produktion genommen. Das entspricht der Agrarfläche des Bundeslandes Burgenland.

Dabei sind wir beim Straßennetz im Spitzenfeld von Europa (15 m/Kopf), haben die höchste Supermarktfläche Europas (1,67 m²/Kopf) und zudem stehen 40.000 Hektar Immobilien leer, was einer Größenordnung der Stadt Wien entspricht. Dieser



Abb. 4: In Österreich werden täglich 11,5 Hektar Äcker und Wiesen verbaut (© ÖHV)

Leerstand muss wieder in Nutzung gebracht werden und dazu braucht es monetäre Anreizsysteme. Nur so wird es attraktiv zu sanieren anstatt neu zu betonieren. Wenn wir den Bodenverbrauch nachhaltig reduzieren wollen, wird aber eine einzelne Maßnahme nicht ausreichen, wir werden ein ganzes Maßnahmenbündel brauchen. Dazu gehört die Nutzung des Leerstandes ebenso wie die Innenentwicklung von Städten und Ortskernen und ein vermehrtes Bauen in die Höhe und in die Tiefe. Unbestritten ist auch die Notwendigkeit über eine flächenschonendere und übergeordnete restriktivere Raumordnung wie in Bayern nachzudenken. Ebenfalls bedarf es einer Diskussion über einen gesetzlichen Schutz besonders wertvoller Agrarflächen wie in der Schweiz. Es braucht auch ein neues, intelligenteres Wirtschaftsdenken, das den Wohlstand einer Volkswirtschaft nicht nur an der Kennzahl des Bruttoinlandsprodukts beurteilt, sondern auch am Erhalt unseres Naturkapitals wie Boden, Luft oder Wasser.

Der Schutz unseres Bodens vor Verbauung ist eine konkrete Maßnahme im Kampf gegen den Klimawandel. Daher gilt es jetzt in den Klima- und Bodenschutz mit vielen Einzelmaßnahmen zu investieren. Verabschieden wir uns vom Gedanken, dass Klima- und Bodenschutz eine Gefahr sind. Sie sind vielmehr eine Chance für die Wirtschaft und Landwirtschaft. Ansonsten gefährden wir die Zukunft für unsere kommenden Generationen!

3. Über die Österreichische Hagelversicherung

Die Österreichische Hagelversicherung ist der Spezialversicherer in der Landwirtschaft. Sie wurde 1947 als Versicherungsverein auf Gegenseitigkeit gegründet und ist in Österreich sowie in fünf Auslandsmärkten (Tschechien, Slowakei, Slowenien, Ungarn und Rumänien) tätig. Neben Hagel werden landwirtschaftliche Kulturen auch gegen Dürre, Überschwemmung, Sturm, Frost und zehn weitere Risiken versichert. Damit bietet sie die umfassendste Produktpalette Europas an und ist zudem Österreichs größter Tierversicherer. Das Unternehmen hat durch die Verwendung von Satellitendaten die rascheste und modernste Schadenserhebung Europas und engagiert sich angesichts zunehmender Wetterextreme schon sehr lange für mehr Klima- und Bodenschutz. Als Initiator des Klimaschutzpreises im Jahr 2001 wirbt es seit vielen Jahren für regionale, klimafreundliche Lebensmittel mit kurzen Transportwegen und schafft Bewusstsein gegen das rasante Zubetonieren von Wiesen und Äckern in Österreich.

Anschrift des Autors

Prof. Dr. Mario Winkler, Österreichische Hagelversicherung, Leitung Kommunikation, Pressesprecher, Lerchengasse 3-5, A-1080 Wien

E-Mail: m.winkler@hagel.at



Zustandserfassung des Waldes mittels Fernerkundung

Markus Hollaus, Wien

Kurzfassung

Im letzten Jahrzehnt hat sich die Fernerkundung zur Gewinnung von räumlichen Geodaten für operationelle Anwendungen in der Forstwirtschaft fest etabliert. Dabei kommen Satellitendaten genauso wie Daten, welche mittels flugzeug- oder drohnengetragener Sensoren als auch von terrestrischen Sensoren aufgenommen wurden, zum Einsatz.

Speziell die Inbetriebnahme der beiden Europäischen Satellitensysteme Sentinel-1 und Sentinel-2 in 2015/16, deren hohe zeitliche und räumliche Auflösung als auch die freie Zugänglichkeit der Daten hat zu einem breiten Anwendungsfeld geführt. Mittels des Radarsatelliten Sentinel-1 kann unabhängig von der Bewölkung der phänologische Verlauf des Waldes mit einer zeitlichen Auflösung von wenigen Tagen beobachtet werden. Ebenso kann mit den multispektralen Sentinel-2 Daten die Phänologie sehr gut beobachtet werden. Hierbei ist jedoch die Bewölkung zu berücksichtigen, was je nach Saison und Gebiet zu Einschränkungen führen kann. Eine aktuelle großflächige Anwendung von Sentinel-2 Zeitseriendaten ist die Baumartenklassifizierung für Österreich. Die Kombination beider Sensoren hat speziell bei der Detektion von z.B. Sturmschäden oder Borkenkäferkalamitäten große Vorteile und ermöglicht es zeitnahe Bestandsaufnahmen des Waldes durchzuführen.

Ebenso für nationale Anwendungen zeigen Airborne Laserscanning (ALS) Daten ihre Vorteile für die Zustandserfassung des Waldes. Durch die Fähigkeit nicht nur die Kronenoberfläche sondern auch den Boden als auch die dazwischenliegende Vegetationsschicht dreidimensional zu erfassen, spielen ALS Daten eine zentrale Rolle für die Ableitung hochgenauer topographischer Modelle (Geländemodelle, Oberflächenmodell, normalisiertes Kronenhöhenmodell) von bewaldeten Gebieten. So wurden beispielsweise ALS Daten zur Ableitung einer präzisen Waldmaske von Österreich herangezogen. Bei derartigen operationellen Anwendungen ist jedoch die manuelle Nachbearbeitung von Experten unabdingbar um u.a. auch Landnutzungen entsprechend berücksichtigen zu können und um eine hohe Genauigkeit sowie Vollständigkeit garantieren zu können. ALS Daten werden aber auch für die Abschätzung des Holzvorrates bzw. der Holzbiomasse herangezogen. Ein besonderer Vorteil von ALS Daten liegt jedoch in der dreidimensionalen Erfassung der Waldstruktur. Damit lassen sich Informationen über den Unterwuchs genauso ableiten wie Informationen über die Baumkronen. Derartige Daten finden daher Eingang in die Waldbrandforschung, Habitatmodellierung aber auch in Prädispositionsmodellen zur Abschätzung der Gefährdung von z.B. Borkenkäferbefall, Sturmschäden, Schneebruch, Verbisschäden, etc.

Eine weitere sehr wertvolle Datenquelle für die Forstwirtschaft sind Luftbilder. Durch das etablierte Aufnahmeintervall von drei Jahren und die hohe räumliche Auflösung von 0,20 m stellen Luftbilder die Basis für eine Vielzahl forstlicher Anwendungen dar. Das mittels Bildmatching abgeleitete Kronenoberflächenmodell wird gemeinsam mit den Multispektralinformationen z.B. für die Baumartenklassifikationen, Abgrenzung von Beständen aber auch in Verbindung mit dem aus den ALS Daten abgeleiteten Geländemodell für die Holzvorratsschätzung herangezogen.

Durch die rasanten Entwicklungen im Bereich der Drohnentechnologie haben sich Aufnahmen mittels Kamera als auch Laserscanner zu einer unverzichtbaren Datenerhebungsmethode für kleinere Gebiete entwickelt. Derartige Aufnahmesysteme weisen eine sehr hohe Nutzerfreundlichkeit auf und können kurzfristig und unkompliziert für diverse forstliche Anwendungen eingesetzt werden.

Schlussendlich haben sich auch terrestrische Aufnahmeverfahren im Nahbereich für forstliche Datenaufnahmen etabliert. Dabei kommen sowohl kamerabasierte als auch laserbasierte Systeme zum Einsatz. Speziell terrestrische Laserscanner haben sich als bestmögliche Technologie für die dreidimensionale Erfassung des Waldes herauskristallisiert.

In diesem Beitrag wird auf die einzelnen Aufnahmeverfahren eingegangen, relevante Anwendungen für die Erfassung des Waldzustandes präsentiert und deren Pros und Cons diskutiert.

Anschrift des Vortragenden

Dipl.-Ing. Dr. Markus Hollaus, TU Wien, Departement für Geodäsie und Geoinformation, Wiedner Hauptstraße 8-10, 1040 Wien.

E-Mail: Markus.Hollaus@geo.tuwien.ac.at



Die Vermessung von oberösterreichischen Fließgewässern mittels UAV-basierter Laserbathymetrie

Christian Greifeneder, Linz und David Monetti, Siegendorf

Kurzfassung

Zur Ausweisung von Gefahrenzonen durch die Bundeswasserbauverwaltung, welche Gefährdungen und voraussichtliche Schadenswirkungen durch Hochwasserereignisse darstellt und bewertet, werden bei der Hochwasserabflussberechnung genaue Höheninformationen vom Einzugsbereich der jeweiligen Gewässer samt deren Vorländer benötigt.

Aufgrund der landesweiten Geländatenerfassung mittels topographischem Airborne Laserscanning stehen Geländemodelle mit einer Punktdichte von mehreren Punkten/m² flächenhaft zur Verfügung. Bedingt durch den Wellenlängenbereich des Rotlichtlaserscans ist jedoch eine Wasserdurchdringung und damit verbundene Erfassung der Gewässersohle nicht gegeben. Dahingehend hat die hinreichende Erfassung der Gewässersohle für Hochwasserabflussberechnungen separat zu erfolgen. Bei kleineren und mittleren Gewässern erfolgt dies in der Regel mittels terrestrischen Querprofilmessungen in einem Längsabstand von rund 50 bis 150 m. Zur vollständigen Modellierung der Gewässersohle muss zwischen den Querprofilaufnahmen interpoliert werden. Bei größeren Gewässertiefen kommen hydroakustische Methoden wie Echolot zum Einsatz. Wobei auch hier zur Abdeckung der Flachwasserbereiche ergänzende Vermessungen benötigt werden. In schwer zugänglichen Bereichen wie Tälern oder Schluchten ist immer wieder mit GNSS-Abschattungsproblematiken zu rechnen. Auch das Einbringen von Messbooten ins Gewässer oder das Überwinden von wasserbaulichen Querbauwerken stellen in der Praxis immer wieder eine Herausforderung dar, genauso wie Gewässer mit stark wechselnden Gewässerabschnitten hinsichtlich der Breite und Wassertiefe.

Demgegenüber zeigt Airborne Laserbathymetrie enormes Potential, da aufgrund des grünen Wellenlängenbereiches eine Wasserdurchdringung, abhängig von Wassertrübe und Wassertiefe, bis hin zur Gewässersohle gegeben ist und Gewässerabschnitte flächenhaft erfasst werden können. Vor diesem Hintergrund verfolgt die Abteilung Geoinformation und Liegenschaft (GeoL) beim Amt der Oö. Landesregierung die Einsatzmöglichkeiten und Entwicklung von Laserbathymetrie seit Jahren. Bereits im Jahre 2011 erfolgte erstmalig eine Erfassung von zwei oberösterreichischen Gewässern mittels Airborne Laserbathymetrie, dazumal noch mit einer deutlichen geringeren Punktdichte als heute und einem Abtastfleck im Durchmesser von 50-60 cm.

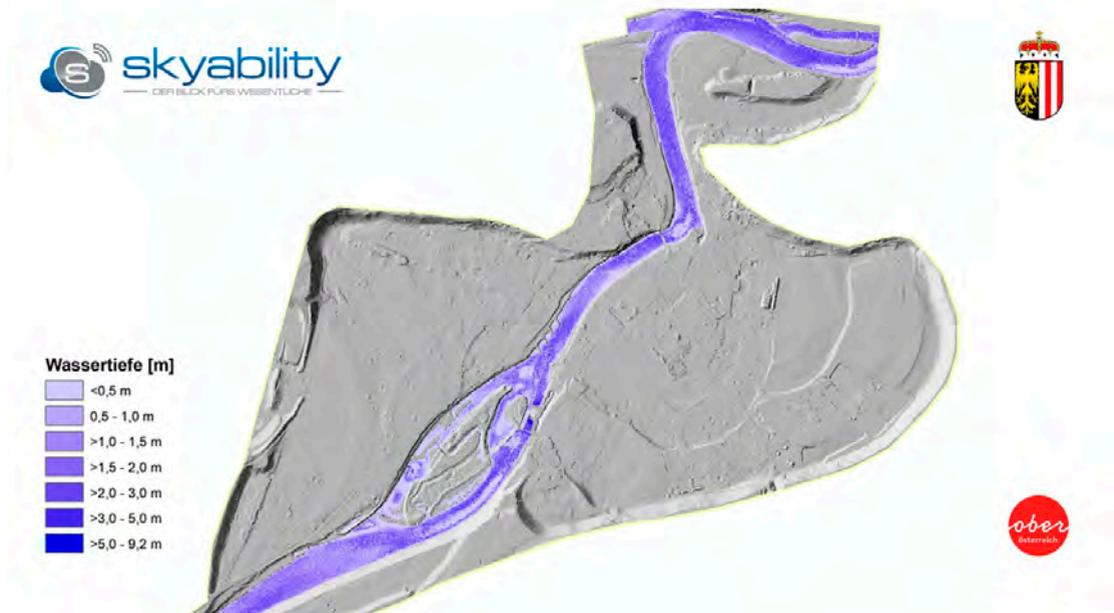


Abb. 1.: Mündung der Ager in die Traun samt hinterlegter Tiefenschärfenkarte zur Visualisierung der Wassereindringtiefe

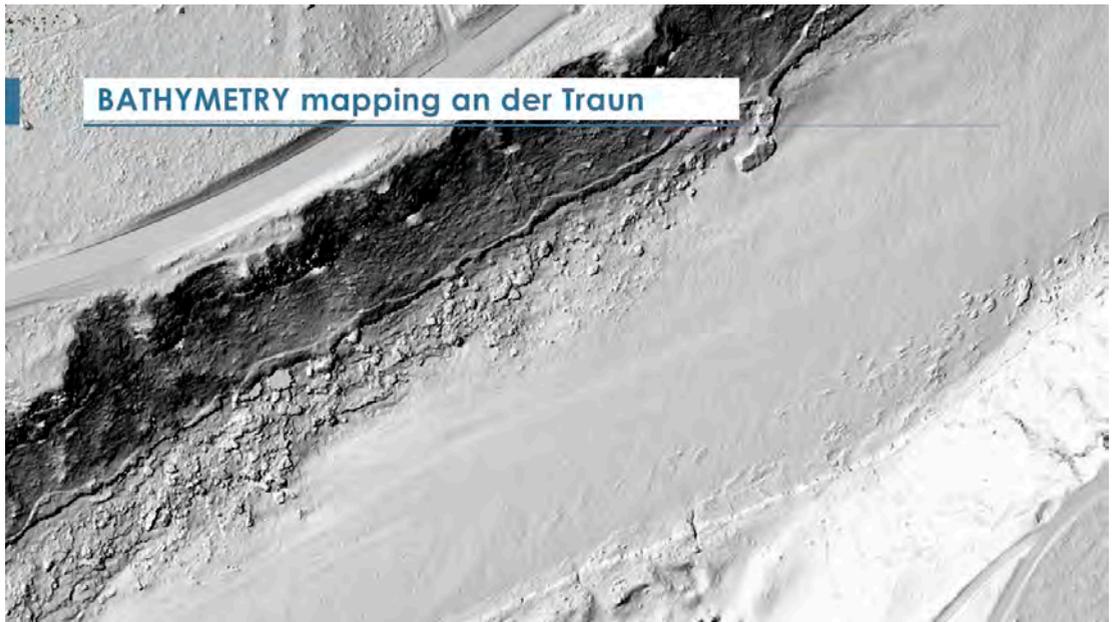


Abb. 2.: Detailreichtum der erfassten Gewässersohle an der Traun

Aufgrund der Entwicklung von leichteren topo-bathymetrischen Laserscannern, wie der RIEGL VQ-840-G, eignen sich heutzutage als Trägerplattform ebenso unbemannte Flugsysteme (engl. Unmanned Aerial Vehicle, UAV). Durch die typische geringere Flughöhe von etwa 50 bis 120 m über Grund, verbunden mit einem deutlich kleineren Abtastfleck (5-12 cm), einer höheren räumlichen Auflösung und einer gesteigerten Signalstärke, lassen sich mit modernen UAV-basierten Laserbathymetriesensoren Eindringtiefen im Bereich der 2-3 fachen Sichttiefe (Secchi-Tiefe) realisieren. Somit sind Punktdichten von mehr als 100 Punkten/m² keine Seltenheit. Die Abbildungen 1 und 2 zeigen Ergebnisse von der Traun, an welcher Wassereindringtiefen von mehr als 9 m realisiert werden konnten. Die hochauflösende Schummerung, zeigt das Detailreichtum der erfassten Gewässersohle sowie die Erfassung des gesamten Gewässerbettes.

Der Vortrag richtet den Fokus darauf, wie – im Auftrag des Amtes der Oö. Landesregierung – die Skyability GmbH seit 2021 mehrere oberösterreichische Gewässer mit Gewässerlängen von bis zu 47 km mittels UAV-basierter Laserbathymetrie erfolgreich erfasst hat. Unter anderem wird auf die Rahmenbedingungen, Workflow und Datenverarbeitung eingegangen sowie Ergebnisse vorgestellt. Im Vergleich mit terrestrisch gemessenen Referenzprofilen und Echolotungen werden Qualitätsaussagen des ALB-Datensatzes getätigt. Abschließend wird ein entsprechender Ausblick gegeben.

Anschrift der Vortragenden

Christian Greifeneder, MSc, Amt der Oö. Landesregierung,
Direktion Straßenbau und Verkehr, Abteilung Geoinformation
und Liegenschaft, Bahnhofplatz 1, A-4021 Linz.
E-Mail: christian.greifeneder@ooe.gv.at

Dipl.-Ing. David Monetti, BSc, Skyability GmbH, GZO-
Dienstleistungszentrum 5, A-7011 Siegendorf.
E-Mail: david.monetti@skyability.com



Die Erfassung von Bewegungsraten aktiver tiefgründiger Hangdeformationen in Österreich – vorläufige Ergebnisse

Marc Ostermann, Wien

Kurzfassung

Tiefgründige gravitative Hangdeformationen (Deep-Seated Gravitational Slope Deformations, DSGSDs) sind große bis extrem große Massenbewegungen, die häufig die gesamte Länge einer Talflanke umfassen, sich bis zu 300-400 m in die Tiefe erstrecken und auch oft über den Hangrücken hinaus- und unter den Talboden hineinreichen können. DSGSDs sind der Ausdruck von Erdoberflächenveränderungen, die in verschiedenen Gebirgszügen weltweit häufig vorkommen. Sie können mit einer breiten Palette von Instabilitätsphänomenen (z.B. Schollenbildungen, Felsgleitungen, Bergstürzen, Felsstürzen, Steinschlägen, ...), die in vielen Fällen als kombinierte oder aufeinander folgende Prozesse auftreten und die fortschreitende Entwicklung einer komplexen Hanginstabilität darstellen, einhergehen. Die Entwicklung von DSGSDs wird durch das Zusammenwirken verschiedener prädisponierender Faktoren und langsam bis extrem langsam verlaufenden Prozessen gesteuert.

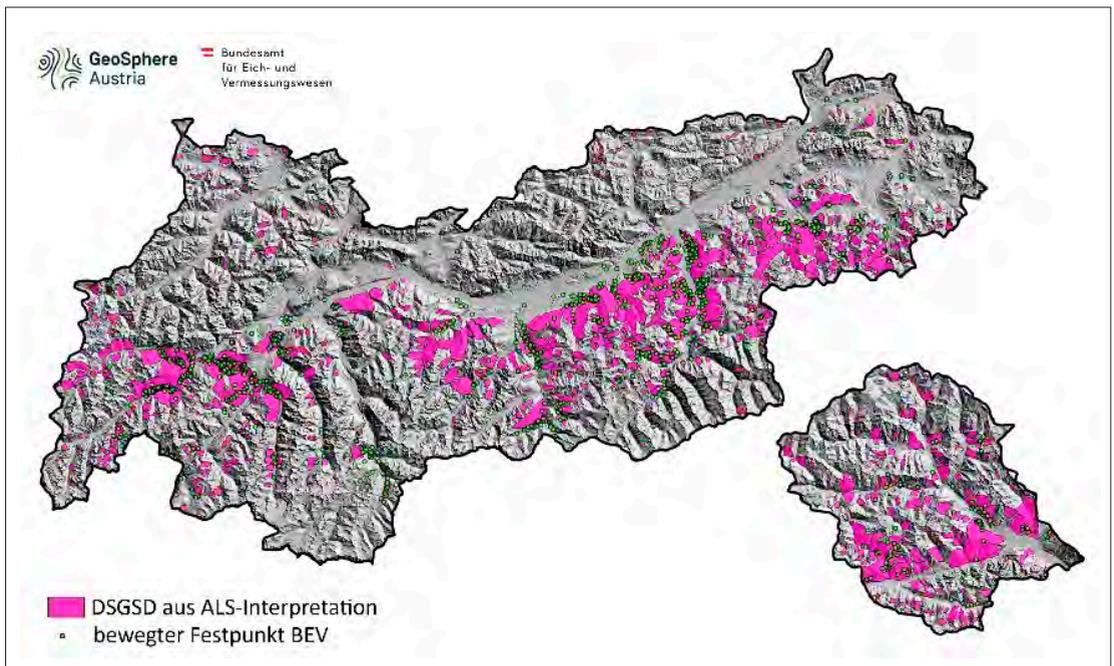
Im Allgemeinen wurden DSGSDs als Relikt von Instabilitätsphänomenen unter den heutigen klimatischen Bedingungen und oft als inaktive, vollständig stabilisierte Paläo-Massenbewegungen betrachtet. Geochronologische Datierungen und geomorphologische Untersuchungen deuten jedoch auf eine langfristige Entwicklung von DSGSDs hin, die durch langanhaltende Aktivitäts- und Reaktivierungsperioden gekennzeichnet sind. Um den Zustand der Verformung im Rahmen des Modells des fortschreitenden Versagens zu bestimmen, d.h. ob die Verformung über die Kriechphase hinaus in die kritische Beschleunigungsphase übergegangen ist, ist die Erfassung der Bewegungsraten erforderlich. Da der Aktivitätsstatus der Hangverformungen aufgrund der Kriechbewegungen in einer Größenordnung von mm/a bis cm/a nahe der Nachweisgrenze liegen und die räumliche Verteilung der Verformungen über den Hang oft heterogen verteilt sind, stellt die Ermittlung von Bewegungsraten für diese Massenbewegungen eine große Herausforderung dar.

Die Messung und Interpretation einzelner Punkte auf der Oberfläche von Hangverformungen hat das inhärente Problem, dass nur kleine oder lokalisierte Instabilitäten oder die Verschiebung nur eines einzelnen Teilbereichs erkannt werden können. Die Notwendigkeit, die räumliche Entwicklung eines gesamten Hangs im Laufe der Zeit zu klären, erfordert Überwachungsmethoden, die eine möglichst flächenhafte Abdeckung haben.

Als grundlegende Voraussetzung zur österreichweiten Analyse von DSGSD-Bewegungsraten ist der Aufbau eines möglichst vollständigen Inventars dieser Phänomene. Die Erkennung und Kartierung von DSGSDs (als geschlossene Polygone) erfolgt auf der Basis eines digitalen Geländemodells im 1 m-Raster, abgeleitet aus Airborne Laserscanning (ALS) Befliegungen, Geländeschummerungen, beleuchtet aus vier Richtungen, sowie Orthofotos. DSDSGs können oft durch diskontinuierliche oder schlecht definierte Grenzen gekennzeichnet sein, sowohl seitlich als auch an ihren unteren Enden. Es werden eine Reihe DSGSD-typische Kriterien herangezogen um tiefgründige Hangdeformationen zu identifizieren. Primäre und sekundäre Abrisskanten, Nackentälchen, doppelte oder mehrfache Grate, Zerspalten, offene oder verfüllte Gräben, Gratmulden, herabgestürzte Blöcke, usw. sind besonders in den oberen Hangsektoren charakteristisch. In den oberen und mittleren Hangsektoren werden häufig parallel oder schräg zum Hang verlaufende antithetische Flächen und Counterscarps beobachtet, während in den unteren Hangsektoren und am Hangfuß kompressive Merkmale wie die Aufwölbung der Stirn, das Ausbauchen des Hanges, stark zerbrochene Felsmassen oder auch die Verschiebung des Hangfußes und damit verbundene Veränderungen des Talquer- und -längsprofils, auftreten. Sekundäre Hanginstabilitäten treten bevorzugt in den unteren Sektoren von DSGSDs auf, wo häufig eine lokale Zunahme des Hangwinkels zu beobachten ist und zu großen katastrophalen Hangversagen (Bergstürze, Felsstürze und Steinschlag) führen kann. Zurzeit sind etwa 90% der ALS-Daten des österreichischen Bundesgebietes hinsichtlich DSGSDs analysiert.

Die differentielle weltraumgestützte Radarinterferometrie (InSAR) ermöglicht Bodenverformung von sehr langsamen Phänomenen wie DSGSDs zu charakterisieren, obwohl die Anwendung von DInSAR-Techniken insbesondere in Gebirgsregionen aufgrund der komplexen Topografie, der üppigen Vegetation und der Schneebedeckung nach wie vor eine Herausforderung darstellt. Die prozessierten InSAR-Daten werden mit den Polygonen der ALS-Interpretation verschnitten und dadurch jene Bodenverformungsdaten herausgefiltert, die in Zusammenhang mit DSGSDs stehen. Zurzeit ist die grobe „Hotspot Identifizierung“, basierend auf dem European Ground Motion Service, für die Bundesländer Tirol und Vorarlberg abgeschlossen, eine Verfeinerung und eine nationale Analyse ist noch ausständig.

Eine enorm wichtige Datenquelle um langfristige Bewegungen des Untergrundes zu erfassen sind die Zeitreihen der geodätischen Festpunktvermessung des BEV. Festpunkte sollten stabil sein, was aber nicht immer der Fall ist, da Festpunkte neben anderen Faktoren oft durch gravitative Massenbewegungen in ihrer räumlichen Lage beeinflusst werden. Durch die Analyse der Ergebnisse der einzelnen Festpunktvermessungsepochen können, nach Ausschluss möglicher Fehlerquellen, Rückschlüsse auf Deformationsraten gravitativer Massenbewegungen gezogen werden. Hierzu werden wiederum die Polygone aus der ALS-Interpretation herangezogen und jene bewegten Festpunkte extrahiert die sich innerhalb einer identifizierten Großhangbewegung befinden. Aussagen über Bewegungsraten können rückwirkend bis zum Jahr der Entstehung des betreffenden Punktes gemacht werden. Insgesamt stellen die Festpunktmessungen des BEV einen qualitativ hochwertigen und langjährigen Datensatz dar, der für sich alleine steht und andere Hangbeobachtungsmethoden im Nahbereich der besiedelten Talböden unterstützen kann. Die Interpretation des Datensatzes über Hangverformungen ist nicht trivial, kann aber Informationen über die Größenordnung der Bewegungen über Jahrzehnte mit Unsicherheiten von 0 bis 1,5 cm liefern. Zurzeit ist der Datensatz für Tirol in Auswertung.



Vorläufige räumliche Verteilung von tiefgründigen Hangdeformationen (DSGSDs) aus ALS-Daten in Tirol, verschnitten mit bewegten Festpunkten (BEV)

Anschrift des Vortragenden

Mag. Dr. Marc Ostermann, Geosphere Austria, Abteilung Gravitative Naturgefahren, Neulinggasse 38, 1030 Wien.

E-Mail: Marc.Ostermann@geosphere.at



Glasfaser – Nervensystem der Erde

Werner Lienhart, Graz

Kurzfassung

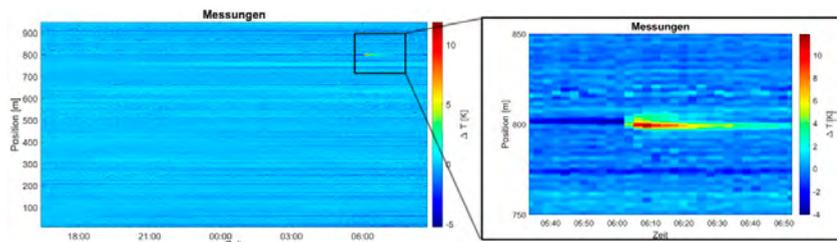
Glasfaserkabel sind das Rückgrat der modernen Datenkommunikation und das Netz dieser Kommunikationsleitungen wird ständig dichter. Neben der ursprünglichen Aufgabe können die Multifaserkabel auch als sensitive Elemente benutzt werden. Durch den Einsatz geeigneter Messinstrumente können freie Fasern, sogenannte Dark Fibres, zur lückenlosen Erfassung von Dehnungen (Distributed Strain Sensing – DSS), Temperaturen (Distributed Temperature Sensing – DTS) oder Vibrationen bzw. akustischen Signalen (Distributed Acoustic Sensing – DAS) eingesetzt werden. Moderne Instrumente besitzen Reichweiten von 30 km und mehr und erreichen räumlichen Auflösungen von wenigen Dezimeter bzw. Meter. Dadurch ergeben sich völlig neue Möglichkeiten in vielen Anwendungsbereichen.

Im Bereich der Naturgefahren können bewegte Hänge durch Dehnungsmessungen identifiziert und Rutschbereiche eingegrenzt werden. Steinschläge sind aufgrund der ausgelösten Bodenvibrationen mit DAS Systemen erkennbar, und deren Einschlagorte genau lokalisierbar. Auch in der Geophysik haben faseroptische Messungen massiv an Bedeutung gewonnen. Im Februar 2023 hat die globale DAS Kampagne stattgefunden. In diesem Monat haben ca. 20 Forschungsgruppen bzw. Instrumentenhersteller gleichzeitig Messungen in unterschiedlichsten Bereichen der Erde durchgeführt. Erstmals konnte damit das volle Potential von DAS für seismische Messungen gezeigt werden. Aufgrund der lückenlosen Natur von verteilten faseroptischen Messungen (Distributed Fiber Optic Sensing – DFOS) entspricht jede Messlinie mehreren tausenden einzelnen Vibrationsmessern. Dadurch können Ereignisse nicht nur detektiert sondern auch deren Ausbreitung entlang der Messstrecke verfolgt werden. Im Falle von Erdbeben sind damit Ausbreitungsgeschwindigkeiten und Auftreffwinkel von seismischen Wellen auf die Glasfasern ableitbar.

Auch in der Verkehrsinfrastruktur sind solche Messungen einsetzbar. Parallel zu Verkehrswegen, z.B. Straßen oder Eisenbahnlagen, verlegte Kommunikationskabel können zur Beurteilung des Verkehrsflusses (Verkehrsaufkommen, Staubildung etc.) und zur Bestimmung von Fahrzeuggeschwindigkeiten genutzt werden.

Eine weitere Anwendung ist die Überwachung von Versorgungsleitungen. Durch DTS – Messungen ist die genaue Ortung von Leckagen in Leitungen möglich. Um die Beschädigung von Leitungen, z.B. durch Grabungsarbeiten, zu verhindern, können Frühwarnsysteme basierend auf DAS – Messungen eingerichtet werden. In diesem Falle ist neben der Detektion und Lokalisation die Klassifikation entscheidend. Relevante Grabungstätigkeiten müssen von anderen nicht kritischen Vibrationsereignissen, z.B. Verkehr, zuverlässig getrennt werden. Die Klassifikation kann durch künstliche Intelligenz (KI) Verfahren umgesetzt werden. Zum Training der KI Ansätze hat das Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme (IGMS) der TU Graz umfangreiche Datensätze mit unterschiedlichsten Ereignissen (Steinschläge, manuelle und maschinelle Grabungsarbeiten, Zug- und Straßenverkehr, etc.) an unterschiedlichsten Streckentypen (Innerstädtisch, Überland) zu unterschiedlichsten Jahreszeiten und mit verschiedenen Bodenbeschaffenheiten innerhalb der letzten sieben Jahre erfasst. Mit diesem Katalog an Trainingsdaten werden die Fähigkeiten der IGMS Monitoringinstallationen ständig erweitert und evaluiert.

Einer der größten Vorteile von faseroptischen Messungen ist, dass das Sensornetzwerk aufgrund der vielen Breitbandinitiativen ständig wächst und für die Sensorik oft kein weiterer Installationsaufwand mehr erforderlich ist. Das Nervensystem der Erde ist somit bereits vorhanden und das Potential kann durch intelligente Mess- und Auswerteverfahren ausgeschöpft werden.



Anschrift des Vortragenden

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Werner Lienhart,
 Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme, TU Graz, Steyrergasse 30/II, A-8010 Graz.
 E-Mail: werner.lienhart@tugraz.at



Hybrides Monitoring bei gravitativen Naturgefahren

Johannes Anegg, Innsbruck und Lienhart Troyer, Schwaz

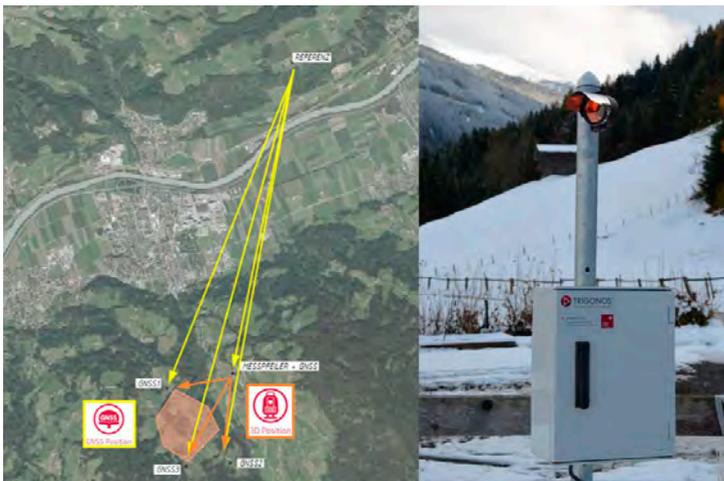
Kurzfassung

Für den Schutz von Siedlungsräumen, Verkehrswegen und weiterer Infrastruktur sind geodätische Messungen zur Überwachung von geometrischen Veränderungsprozessen weit verbreitet. Aktuell ist zu beobachten, dass permanentes Geomonitoring im Naturgefahrenbereich, unterstützt von Innovationen in Datenkommunikation und Sensorik, zunehmend bedeutender wird. Dabei sind unterschiedliche Ziele gesetzt: Kurzfristig steht die Sicherheit auf Baustellen während der Errichtung von Schutzbauten im Vordergrund, mittel- und langfristig wird Wert auf besseres Verständnis für z.B. Fall-, Kipp-, Rutsch- und Gleitprozesse und die Wirksamkeit der dafür realisierten Maßnahmen gelegt. Das verwendete Instrumentarium wird dabei vielfältiger, so sind neben geodätischen und geotechnischen Sensoren zunehmend berührungslose Messverfahren, wie etwa über Long-Range Laserscanning und InSAR (Interferometric Synthetic Aperture Radar), im Einsatz. Dieser Beitrag behandelt Strategie und Erfahrungswerte bei Monitoringprojekten anhand von zwei Fallbeispielen in Tirol.

Im Ereignisfall wurden bisher Meldungen von Gemeinden oder Straßenmeistereien vorerst an die Landeswarnzentrale geschickt. In weiterer Folge wurden die koordinierenden Stellen kontaktiert: Landesgeologie, Wildbach- und Lawinerverbauung, sowie die Abteilung Geoinformation des Amtes der Tiroler Landesregierung. Dabei wird je nach Art der Gefahr und der prognostizierten Dauer entschieden, ob ein Monitoring hochgezogen wird und welche Technologie zum Einsatz kommt. Auch die Entscheidung zur Installation eines alarmfähigen Systems oder reiner permanenter Beobachtung hängt von der Einschätzung des Gefahrenpotenzials ab. Die Wahl des Systems und der Art der Durchführung wird entweder von der Abteilung Geoinformation selbst oder in Abstimmung mit einem IKV getroffen.

Am Vögelsberg in der Gemeinde Wattens wurden beispielsweise im Jahr 2015 erste Risse an Bestandsgebäuden entdeckt. Von der Sektion für Wildbach- und Lawinerverbauung Tirol und der Landesgeologie wurde die Abteilung Geoinformation mit der Vermessung beauftragt. Aufgrund der Anforderung einer präzisen dreidimensionalen Überwachung der betroffenen Bestandsobjekte und der Umgebung wurde als technische Lösung ein klassisches, vollautomatisch-geodätisches Monitoring mittels Tachymeter gewählt.

Im Zuge der ersten Phase der Messungen wurde jedoch erkannt, dass nicht nur im Umfeld der Wohnhäuser und sonstiger Objekte am Vögelsberg Bewegungen auftreten, sondern auch in den ursprünglich als unverändert angenommenen Bereichen, die den Bezugsrahmen für die Dauerbeobachtung (Fernziele, Standpunkt) darstellen. Um den daraus resultierenden systematischen Fehlereinfluss zu vermeiden, wurde in einer zweiten Projektphase ab dem Jahr 2021 in Zusammenarbeit mit Trigonos das tachymetrische um ein GNSS-Monitoring (Trigonos Alpine Monitoring) erweitert. Dieses umfasst den Standpunkt der Totalstation am Gegenhang sowie 3 Fernziele in den



Randbereichen der Rutschung. Die dazu notwendige Referenzstation befindet sich in einer Entfernung von rund 5 km auf der gegenüberliegenden Seite des Inntals. Eine vollautomatische Ausgleichung (GNSS/Tachymeter) stellt tagesaktuelle Koordinaten und Höhen als Grundlage für die tachymetrische Beobachtung zur Verfügung. Die daraus abgeleiteten Bewegungsraten betragen 2-5 mm im Monat, die Ergebnisse werden über eine Webanwendung visualisiert.

Im Mai 2020 kam es oberhalb der Ötztalstraße zu mehreren Murerignissen, deren Material unter anderem das Dach der Leckgalerie überlagerte und eine temporäre Sperre der B 186 unumgänglich machte sowie eine Ertüchtigung

Abb. 1: Vögelsberg – GNSS und tachymetrisches Monitoring

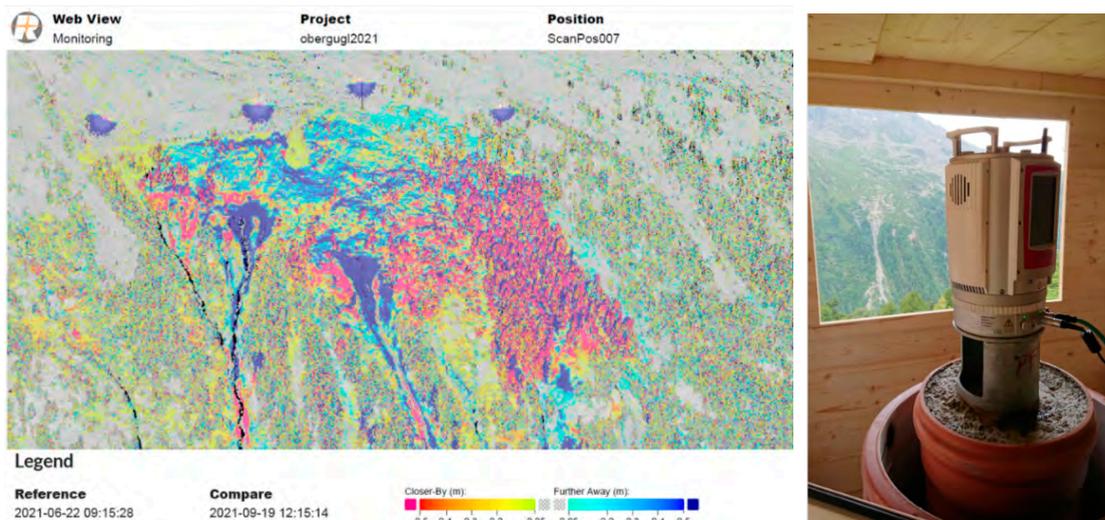


Abb. 2: Leckgalerie – Automatisiertes, permanentes Laserscanning (Webanwendung und Blick auf das Untersuchungsgebiet)

der Galerie zur Folge hatte. Die Anforderungen an das Monitoring während dieser Ertüchtigung waren eine flächenhafte Erfassung der Bewegung und vor allem die Gewährleistung der Sicherheit der Arbeiter im Baufeld. Als technische Lösung wurde ein hybrides Geomonitoring, bestehend aus einem Terrestrischem Laserscanner (TLS, Riegl VZ 2000i) und einem Ground-based InSAR (IDS Ibis-FM), gewählt. Im Juni 2020 wurde erstmalig ein permanentes, automatisches TLS-basiertes Geomonitoring eingerichtet. Dabei kam ein System zum Einsatz, das kontinuierliche Messungen mit einem terrestrischen Laserscanner durchführt und aus den Punktwolken aller erfassten Epochen automatisch Deformationen ableitet. Die Ergebnisse wurden anschließend über eine Webanwendung zur Verfügung gestellt.

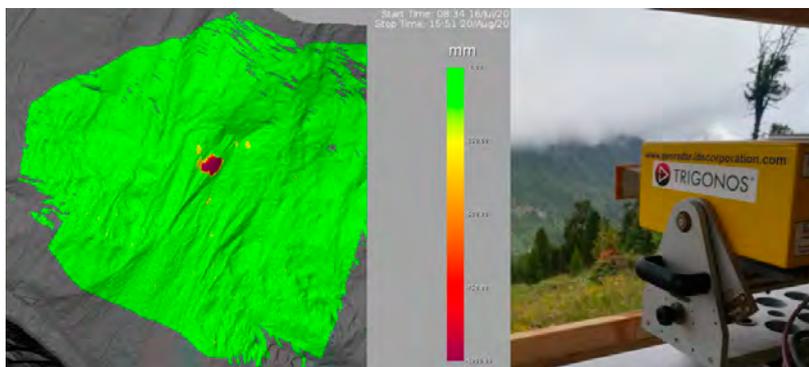


Abb. 3: Leckgalerie – Ground-based InSAR

Die Vorteile der zusätzlich installierten GB InSAR Technologie liegen in der Kombination der in diesem Projekt geforderten Wetterunabhängigkeit, einer vollflächigen Messung und einer hohen Reichweite von bis zu 4 km bei einem Messintervall von 2-3 Minuten. Während der Beobachtungszeit konnten kleinräumig Deformationen von mehr als 5 Metern, nach starken Regenfällen in einigen weiteren Gebieten von bis zu 50 cm nachgewiesen werden. Beim Überschreiten von absoluten und geschwindigkeitsbezogenen Grenzwerten wurden automatisierte Warnmeldungen generiert.

Für die Zukunft bleibt die Kombination von klassischen und neuen Methoden im Fokus, um abgestimmt auf die jeweilige Aufgabenstellung die optimale Lösung auszuwählen.

Auf organisatorischer Ebene hat das Land Tirol aufgrund der Erfahrungen der Ereignisse der vergangenen Jahre eine Landeseinsatzleitung eingerichtet, in der alle notwendigen Fachbereiche vertreten sind, die künftig auch im Naturgefahrenmanagement zum Einsatz kommen werden.

Anschrift der Vortragenden

Dipl.-Ing. Johannes Anegg, Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung Geoinformation, Herrngasse 3, A-6020 Innsbruck.
E-Mail: geoinformation@tirol.gv.at

Dipl.-Ing. Lienhart Troyer, Trigonos ZT GmbH, Innsbruckerstraße 77, A-6130 Schwaz.
E-Mail: troyer@trigonos.at



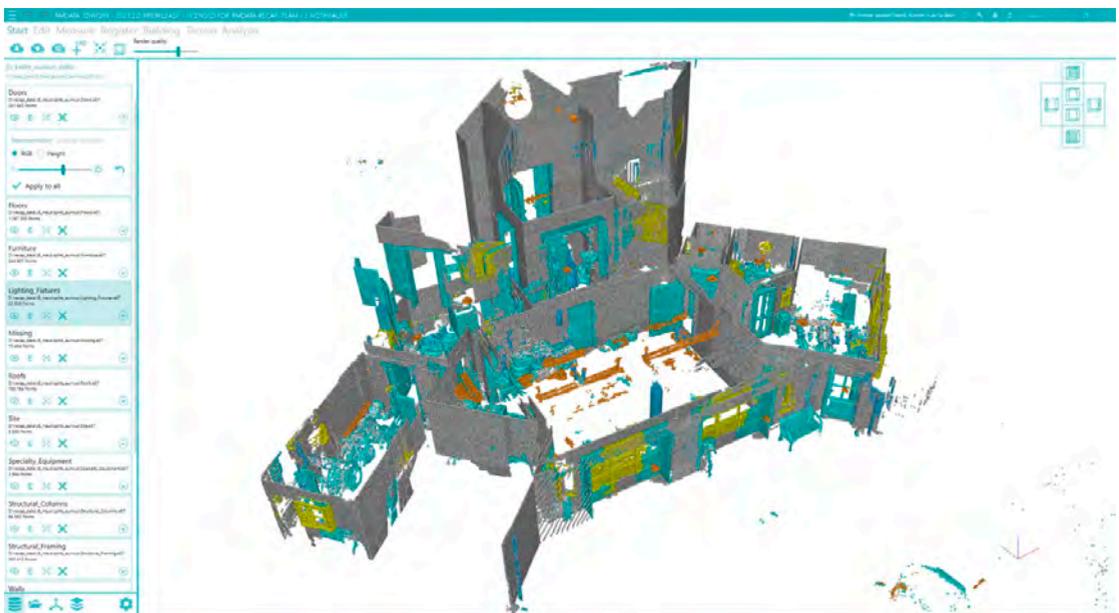
Vom Gebäudescan zum Modell – mit moderner Technologie zur Geometrie oder zum As-Built-Modell eines Bauwerks

Johann Nothbauer, Pinkafeld

Kurzfassung

Im Bereich Gebäudeaufmaß wird die Erstellung von inhaltlich vollständigen Modellen immer wichtiger, da sie als Grundlage für den nachfolgenden BIM-Prozess unerlässlich sind. Je nach Art und Fortschritt des Bauprojektes (Umbau, Zubau, Revitalisierung, ...) stellen die Nutzer dieser Modelle sehr unterschiedliche Anforderungen an die geometrischen Eigenschaften. In vielen Fällen sind keine vermessungsgerechten, hochgenauen Modelle gefragt. Die Herausforderung für Modell-ErzeugerInnen besteht vielmehr darin, aus der Messung bzw. der Punktwolke Modellelemente abzuleiten, die dem physikalischen Aufbau des Gebäudes entsprechen („as built“) und durch möglichst wenige Parameter beschrieben werden. Zusätzlich muss das Modell bestimmte bautechnische Regeln befolgen und Informationen enthalten, die weit über die Geometrie hinausgehen, etwa Materialeigenschaften oder Herstellerdaten für einzelne Produkte. Spätestens bei der Bausauführung benötigen die NutzerInnen jedoch genaue Angaben zur Bestandsgeometrie, oft nur für bestimmte Bereiche des Projektes bzw. Gebäudes. Diese werden zum Teil nach wie vor in Form von Plänen geliefert.

Eine hochwertige Punktwolke ist eine gute Grundlage für alle benötigten Modelle sowie für Detailpläne. Gerade bei größeren Projekten oder Gebäuden mit nicht trivialer Struktur erfordert der zugehörige Messvorgang viel Wissen und Erfahrung im Bereich der Geomatik. Zusätzlich braucht es für die Erstellung von vollständigen „as built“ Modellen aber auch Wissen aus anderen Fachbereichen, etwa aus der Bautechnik oder dem Facility Management. Die Modellierung wird daher zu einer interdisziplinären Aufgabe und erfordert auch entsprechende Teams. Viele der aktuellen BIM-Werkzeuge bieten keine effizienten Wege zur Verarbeitung von sehr großen Punktmengen. Diese Produkte konzentrieren sich hauptsächlich auf das komplexe Modell, bestehend aus konkreten Produkten (Elementen) und Produktfamilien. Letztere bilden die Grundlage für die Modellierung und sind in vielen BIM-Systemen hoch konfigurierbar. Einzelne Produkte bzw. Modellelemente haben eine Vielzahl von Eigenschaften und Parametern, die im Zuge der Erstellung eines Bestandsmodells gesetzt werden müssen. Es gilt nun, diese Parameter möglichst automatisiert aus der gemessenen Punktwolke abzuleiten und Messvorgänge oder andere manuelle Schritte möglichst zu vermeiden. Das rmDATA Reality-Capturing-Team arbeitet daher an der Integration der erfolgreichen 3DWorx Punktwolken-Verarbeitung in bestehende BIM-Werkzeuge. In diesem Vortrag werden einzelne Aspekte dieser Integration am Beispiel Autodesk Revit beleuchtet.





Um den Automatisierungsgrad noch weiter zu erhöhen ist es hilfreich, die Punkte der gemessenen Punktwolke in semantische Klassen einzuteilen. Dazu existieren aktuell verschiedene Verfahren. Eine neue Möglichkeit ist der Einsatz von Machine Learning auf Basis von annotierten Trainingsdaten. In diesem Vortrag soll anhand einer konkreten Punktwolke dargestellt werden, welchen Nutzen die Klassifizierung für die Modellierung bringt.

Anschrift des Vortragenden

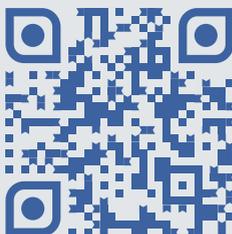
Johann Nothbauer, Produktmanager, rmDATA GmbH, Technologiezentrum Industriestraße 6, A-7423 Pinkafeld.
E-Mail: nothbauer@rmdatagroup.com

vgi

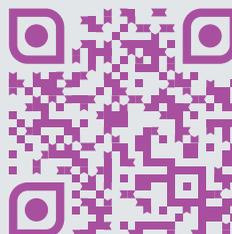
Folgen Sie uns auf Social Media!



...bereits über 600 Personen tun es schon !



shorturl.at/kptxE



shorturl.at/ekwxW



shorturl.at/jnDJ5



Reale Herausforderungen und virtuelle Lösungsansätze

Extended Reality und KI am Campus Steyr der FH Oberösterreich

Josef Wolfartsberger, Steyr

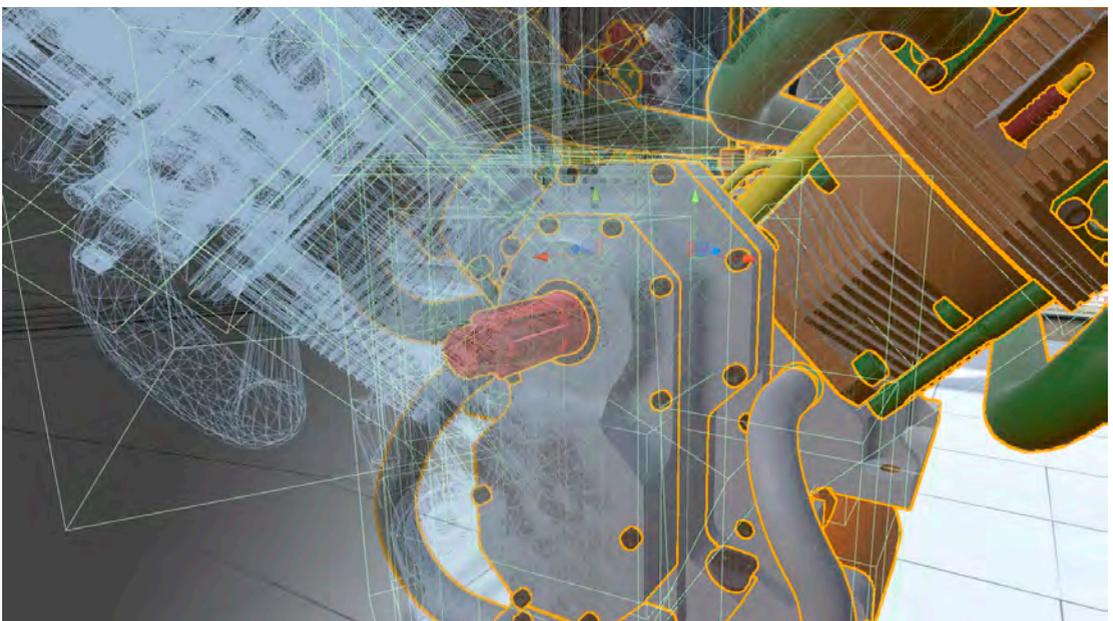
Kurzfassung

Dieser Vortrag bietet Einblicke in aktuelle Projekte zum Thema Extended Reality (Virtual Reality und Mixed Reality) und Künstliche Intelligenz (KI) am Campus Steyr der FH Oberösterreich. Im Studiengang „Smart Production und Management“ werden die Potenziale der Technologien in enger Kooperation mit Unternehmenspartnern aus der produzierenden Industrie kritisch erforscht und evaluiert.

Die Einführung von Virtual Reality (VR) in Produktionsunternehmen kann die Wissensvermittlung und Schulung der MitarbeiterInnen erheblich verbessern. Durch den Einsatz von VR-Technologie können Unternehmen ihre Schulungsprogramme verbessern, da die MitarbeiterInnen in einer immersiven, interaktiven Umgebung lernen und ihre Fähigkeiten in realistischen Simulationen erproben können. Dies ermöglicht den MitarbeiterInnen sich schneller an neue Prozesse und Technologien anzupassen und ihre Fertigkeiten sicher und effektiv zu entwickeln. Darüber hinaus bietet VR eine kosteneffektive Alternative zu herkömmlichen Schulungsverfahren, da physische Ressourcen und der Aufwand für die Einrichtung von realen Schulungsumgebungen reduziert werden.

Mixed Reality (MR) kombiniert die physische Welt mit digitalen Informationen und ermöglicht so eine präzise Echtzeiterfassung der Raumgeometrie in Produktionsumgebungen. Durch den Einsatz von MR-Technologien, wie z.B. HoloLens2, können Unternehmen die Effizienz von Planungs- und Produktionsprozessen verbessern und zudem ortsungebunden Servicedienstleistungen zur Verfügung stellen („Remote Support“). Diese Technologien ermöglichen es, digitale Modelle und Informationen direkt in der realen Umgebung zu platzieren, wodurch die Planung und Anpassung von Produktionsprozessen vereinfacht wird. Dies führt zu einer verbesserten Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Abteilungen und einer effizienteren Nutzung von Ressourcen.

KI kann in der Qualitätskontrolle von Produktionsunternehmen eingesetzt werden, um die Effizienz und Genauigkeit der Inspektion und Überwachung von Produkten und Prozessen zu verbessern. Durch den Einsatz von KI-Technologien, wie maschinelles Lernen und Computer Vision, können Unternehmen automatisierte Inspektionssysteme entwickeln, die Fehler schneller und genauer identifizieren können als herkömmliche Methoden. Diese Systeme können auch kontinuierlich lernen und sich anpassen, um die Leistung im Laufe der Zeit zu verbessern.



Die Integration von KI in die Qualitätskontrolle führt zu einer Reduzierung von Ausschuss und Nacharbeit, einer höheren Kundenzufriedenheit und einer effizienteren Produktion.

Die Integration von Virtual Reality, Mixed Reality und Künstlicher Intelligenz im Unternehmenskontext bietet bedeutende Vorteile in Bezug auf Wissensvermittlung, Kommunikation und Virtualisierung von Produktionsprozessen. Trotz der vielversprechenden Anwendungen befinden sich die Technologien noch in einem frühen Entwicklungsstadium. Das volle Potenzial ist bei Weitem nicht ausgeschöpft, und es besteht die Möglichkeit, dass zukünftige Fortschritte noch tiefgreifendere Auswirkungen auf die Arbeitswelt haben werden. Gleichzeitig bergen die Einführung und Integration (speziell KI-basierter Lösungen) Gefahren und Risiken. Datenschutzbedenken, mögliche Arbeitsplatzverluste durch Automatisierung und ethische Fragen sind nur einige der Herausforderungen, die angegangen werden müssen. Um das Potenzial dieser Technologien erfolgreich zu nutzen und gleichzeitig die damit verbundenen Risiken zu minimieren ist es entscheidend, dass Unternehmen, Forschungseinrichtungen und politische Entscheidungsträger zusammenarbeiten, um geeignete Rahmenbedingungen, Richtlinien und Sicherheitsstandards zu entwickeln.

Anhand konkreter Umsetzungsbeispiele an der FH Oberösterreich geben wir einen Überblick über aktuelle Potenziale, Herausforderungen und mögliche Zukunftsszenarien.



Anschrift des Vortragenden

FH-Prof. Mag. Dipl.-Ing. Dr. Josef Wolfartsberger, Professor für Smart Production, Fachhochschule Oberösterreich, Fakultät für Wirtschaft und Management, Wehrgrabengasse 1-3, A-4400 Steyr.

E-Mail: josef.wolfartsberger@fh-ooe.at



Multisensor-System zur automatisierten Freileitungsinspektion mittels KI

Multisensor system for automated overhead line inspection using AI

Stefan Wakolbinger, Graz

Kurzfassung

Für die Energieübertragung und den Betrieb von Energienetzen ist eine zuverlässige Funktion von Freileitungen essenziell. Um dies sicherzustellen, wird von vielen Netz-Betreibern ein hoher Aufwand betrieben. Konventionelle Inspektionen erfolgen meist per Helikopterflug und visueller Begutachtung. Dies ist oft ungenau und sehr zeit- und kostenaufwendig.

Das SIEAERO Inspektionsservice von Siemens Energy, welches in diesem Vortrag vorgestellt wird, soll die Freileitungsinspektion revolutionieren. Alle notwendigen Bilder und Sensordaten werden während eines einzigen Helikopterfluges aufgenommen und mittels künstlicher Intelligenz ausgewertet, um Beschädigungen und Fehlfunktionen zu erkennen und einen digitalen Zwilling der Freileitung zu erstellen.

Hierfür wurde ein hochauflösendes Multi-Sensorsystem entwickelt. In diesem sind vier verschiedene Kamera- und Sensor-Typen zusammengefasst: Ein LIDAR-Sensor (3D Laser Scanning), Farbkameras, Infrarot-Kameras und UV-Sensorik. Alle Sensoren und Kameras sind vollständig integriert und aufeinander abgestimmt, und verfügen über eine hochgenaue räumliche Georeferenzierung.

Im Vortrag wird dargestellt, wie das Projekt eine Schnittstelle zwischen Geodäsie, Bildverarbeitung und künstlicher Intelligenz bildet.

In speziell entwickelten Verfahren werden LIDAR-Daten aus Hin- und Rückflügen exakt überlagert und georeferenziert, um vor allem an den Masten eine relative und absolute Lagegenauigkeit von wenigen Zentimetern zu garantieren. Die Punktwolke wird mittels KI semantisch klassifiziert und anhand der kalibrierten Kamerabilder eingefärbt. Zusätzlich werden hochgenaue GIS Produkte generiert, wie zum Beispiel Orthophotos und digitale Geländemodelle des Leitungs-Korridors.

All das bildet die Datenbasis für eine Kette von Analyse-Algorithmen, die den Zustand der Leitungsinfrastruktur erfassen.

So werden zum Beispiel abgebrochene Scheiben auf Isolatoren erkannt, Korrosions- und Moosbefall am Masten detektiert und der Vegetationsabstand zur Leitung gemessen, um eventuelle Unterschreitungen zu finden und Schäden durch umstürzende Bäume vorzubeugen.

Zusätzliche werden einige visuell nicht oder nur schwer erkennbare Defekte über Infrarot- und Ultraviolett-Sensorik erkannt, wie zum Beispiel thermische Schwachstellen oder Corona-Entladungen an beschädigten Bauteilen oder Leiterseilen.

Neben den Inspektionsaufgaben ist auch die Erstellung einer Inventarliste der Anbauteile an Leitungen und Masten ein Kernprodukt der Software. Aus Detektionen in Bildern und semantisch klassifizierter Punktwolke wird in einem 2D/3D-Optimierungsverfahren die exakte Geoposition aller relevanten Anbauteile bestimmt, es entsteht somit ein digitaler Zwilling der Leitungs-Infrastruktur.

Das vorgestellte System kommt bereits kommerziell zum Einsatz und wurde schon für mehrere Tausend Kilometer Freileitungsinspektion in Deutschland und Österreich eingesetzt.

Abstract

Reliable operation of overhead power lines is essential for power transmission and operation of energy networks. To ensure this, many network operators expend a great deal of effort. Conventional inspections are usually carried out by helicopter flight and visual inspection. This is often inaccurate and very time and cost consuming.

In this talk, the SIEAERO inspection service from Siemens Energy will be introduced, which should revolutionize overhead line inspection. All necessary images and sensor data are captured during a single helicopter flight and evaluated using artificial intelligence to detect damage and malfunctions. In addition, a digital twin of the overhead line is created.

A high-resolution multi-sensor system was developed for this purpose. It combines four different types of cameras and sensors: A LIDAR sensor (3D laser scanning), color cameras, infrared cameras and UV sensor

technology. All sensors and cameras are fully integrated and coordinated with each other, and have highly accurate spatial georeferencing.

It will be shown how the project covers an interface between geodesy, image processing and artificial intelligence. In specially developed procedures, LIDAR data from the two flight directions are precisely overlaid and georeferenced to guarantee a relative and absolute positional accuracy of a few centimeters, especially at the pylons. The point cloud is semantically classified using AI and colored based on the calibrated camera images. In addition, highly accurate GIS products are generated, such as orthophotos and digital terrain models of the powerline corridor.

All of this forms the data basis for a chain of analysis algorithms that capture the condition of the powerline infrastructure.

For example, broken discs on insulators are detected, as well as corrosion and moss infestation on pylons, and the vegetation distance to the line is measured to find any shortfalls and thus prevent damage from falling trees. Also, some defects that are visually undetectable or difficult to detect are found via infrared and ultraviolet sensor technology, such as thermal damages or corona discharges on damaged components or wires.

In addition to inspection tasks, creating an inventory list of mounted components on the wires and pylons is also a core product of the software. Using detections in images and semantically classified point clouds, the exact geoposition of all relevant components is determined in a 2D/3D optimization process, resulting in a digital twin of the powerline infrastructure.

The system is already in commercial use and has been applied to several thousand kilometers of overhead power lines in Germany and Austria.

Anschrift des Vortragenden

Dipl.-Ing. Stefan Wakolbinger, Dev-Team Lead „AI & Analytics“ at SIEAERO, Siemens Energy AG, Straßganger Straße 315, A-8054 Graz.
E-Mail: stefan.wakolbinger@siemens-energy.com




Besuchen Sie die OVG Facebook Seite!

- ➔ Ankündigung von Veranstaltungen
- ➔ Aktuelle Berichte
- ➔ Treffpunkt der Community (aktuell ~100 Abonnenten)
- ➔ Funktioniert auch ohne Facebook Account!

➔ www.facebook.com/OVGAustria ➔



:: Be part of it! ::



Der Echtzeitpositionierungsdienst APOS im Wandel der Zeit

Jürgen Fredriksson, Wien

Kurzfassung

Zu Beginn von APOS, im Jahr 2006, waren es vor allem die Geodätinnen und Geodäten, die für vermessungstechnische Aufgaben APOS nutzten. Fachfremde Personen waren hingegen die Minderheit. In den letzten Jahren hat sich das umgedreht. In Abbildung 1 sind die aktuell registrierten APOS Rover nach Nutzergruppen aufgeschlüsselt.

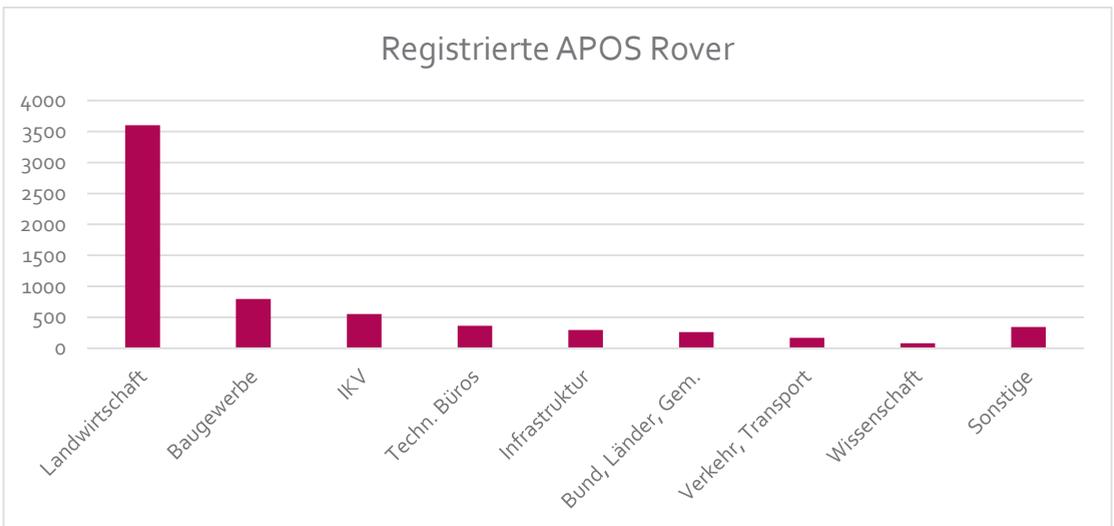


Abb. 1: Registrierte APOS Rover nach Berufssparten im März 2023

In Abbildung 1 ist ersichtlich, dass mittlerweile die Landwirtschaft mit großem Abstand die größte Nutzergruppe von APOS darstellt. Mit den rund 3600 registrierten Rovern erfolgt durch die Bäuerinnen und Bauern Präzisionslandwirtschaft: Damit können einerseits durch eine konsequente Fahrspurplanung mit Spurführungssystemen die Ackerflächen mit weniger Überlappung der einzelnen Fahrspuren bewirtschaftet werden und andererseits eine teilflächenspezifische Bewirtschaftung in Abhängigkeit der Güte und des Wassergehalts des Bodens durchgeführt werden. Das führt zu weniger Ressourcenverbrauch (Treibstoff, Pflanzenschutzmittel etc.), schont die Umwelt und bringt darüber hinaus Zeit- und Kosteneinsparungen mit sich.

Die zweitgrößte Gruppe ist das Baugewerbe mit rund 800 registrierten Rovern. Erst an dritter Stelle folgen die fachkundigen Nutzergruppen der Ziviltechniker, der technischen Büros und der Geodätinnen und Geodäten der öffentlichen Verwaltung.

Herausfordernd für fachfremde Kundenkreise ist die Verschneidung der mit Satellitenpositionierungsdiensten zentimetergenau erfassten Daten mit anderen digitalen Datensätzen, die noch dazu in einem anderen Koordinatensystem verortet sein können. Die Welt der Transformationen und die damit verbundenen Fallstricke werden dabei offenkundig. Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen stellt den online Transformationsdienst transformator.bev.gv.at zur Verfügung, der für eine Vielzahl an Anwendungen passende Transformationslösungen bietet. Beispielsweise kann als Vorbereitung für eine Grundstücksvermessung die notwendige zweistufige Helmert-Transformation mit den tagesaktuellen Festpunktkoordinaten und einer sehr komfortablen Suchfunktion unmittelbar berechnet werden. Darüber hinaus können die einzelnen Transformations-Modi über eine standardisierte Schnittstelle (API: Application Programming Interface) in jede beliebige Anwendung integriert werden.

Die Hochtechnologisierung unserer Gesellschaft bringt viele Vorteile mit sich, beispielsweise rationelleres Arbeiten durch Automatisierung und Digitalisierung – um nur einen zu nennen, aber auch den Nachteil der erhöhten

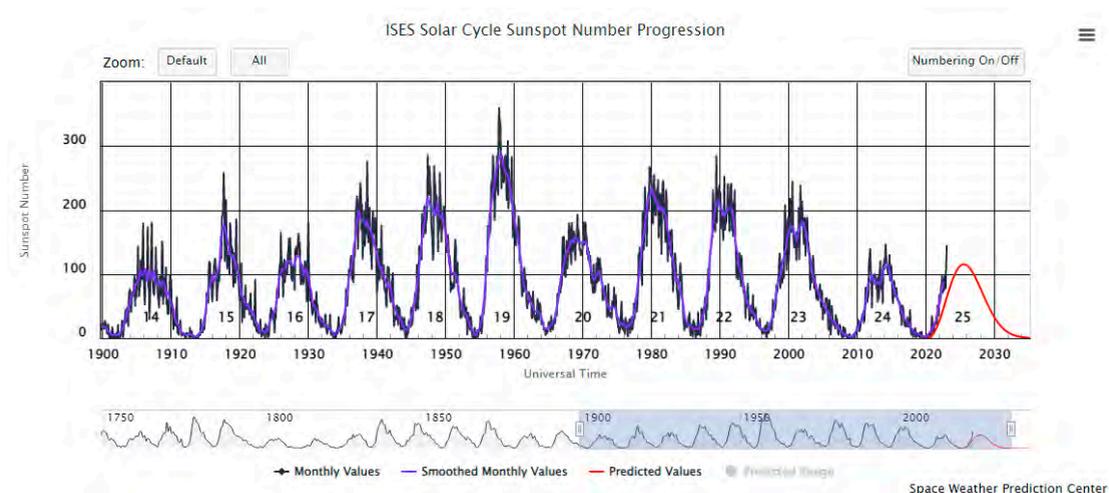


Abb. 2: Sonnenzyklen der vergangenen 120 Jahre (Quelle: <https://www.spaceweather.gov/products/solar-cycle-progression>)

Verwundbarkeit. Satellitenpositionierungsdienste werden aktuell vom Weltraumwetter etwas beeinflusst, das die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen vom Satelliten zum Empfänger stören kann. Das Weltraumwetter ist abhängig von der Sonnenaktivität, die einen 11-Jahreszyklus durchlebt. Die Sonnenzyklen ab Beginn des 20. Jahrhunderts sind in Abbildung 2 dargestellt.

In Abbildung 2 ist ersichtlich, dass wir uns gerade im 25ten Sonnenzyklus befinden, dessen Maximum 2025 prognostiziert wurde. Heute, 2 Jahre davor, ist die Sonnenaktivität – messbar über die Anzahl der Sonnenflecken – schon auf dem Niveau des letzten Maximums im Jahre 2014. Werden die Sonnenzyklen der letzten 120 Jahre verglichen, so zeigt sich, dass das letzte Sonnenmaximum das niedrigste war. Die derzeitige Sonnenaktivität kann mitunter zu längeren Fixierungszeiten und selten zu erhöhter Streuung der Positionierungsgenauigkeit führen.

Mit der steigenden Anzahl an APOS Nutzenden werden Echtzeitpositionierungsdienste automatisch zur kritischen Infrastruktur einer Volkswirtschaft. Störungsfreien Betrieb zu gewährleisten steht seit jeher im Zentrum der Aufgaben der Echtzeitpositionierungsbetreiber.

Anschrift des Vortragenden

Dipl.-Ing. Jürgen Fredriksson, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Abt. V1-Grundlagen, Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 Wien.

E-Mail: juergen.fredriksson@bev.gv.at



KI basierte Objekterkennung in Mobile Mapping Daten – Kappazunder goes geoKI

Lothar Eysn und Christian Habernig, Wien

Kurzfassung

In den Jahren 2017, 2020 und 2023 wurde/wird der öffentliche Raum der Stadt Wien durch mittels fahrzeuggebundenem Mobile Mapping digitalisiert. Dabei wurden mehrere Millionen RGB-Bilder und Milliarden Laser-scanning-Messpunkte erfasst, die eine hohe Qualität und eine gute Georeferenzierung aufweisen. Zusätzlich werden in Wien jedes Jahr Bildflüge durchgeführt, die Wien aus der Luft digitalisieren. Dieser multi-temporale und multi-modale Datenschatz beinhaltet inhärent Informationen über den Zustand vieler verwalteter Objekte der Stadt zu einem gewissen Zeitfenster.

Um diese Informationen automatisiert verarbeiten und analysieren zu können, hat die Stadt Wien vor rund zwei Jahren mit dem Aufbau eines geoKI Frameworks begonnen. Ziel des Systems ist die automatisierte Analyse multitemporaler bildgebender Datensätze mittels künstlicher Intelligenz, und die Ableitung verorteter und klassifizierter Objekte. Da es sich um ein fachübergreifendes Thema handelt, wird das System in einem Dienststellen übergreifenden Projekt bearbeitet.

Der Aufbau von spezieller IT-Hardware steht ebenso im Fokus wie die Implementierung eines geoKI Software-Systems, dessen Front-End eine umfassende Interaktion mit den Daten erlaubt und dessen Back-End eine stabile Betreuung großer Prozessierungen ermöglicht. Das gesamte System läuft auf der IT-Infrastruktur der Stadt Wien und soll die gesamte Kette von Modelltraining bis hin zur Abarbeitung großer Datensätze ermöglichen. Die Neuronale Netze können durch Fachpersonal der Stadt Wien angelernt werden, wobei das Training und die Inspektion der Ergebnisse in einem Interaktiven Viewing-System durchgeführt werden. Die entstehenden Neuronale Netze sollen im Besitz der Stadt Wien sein, um eine langjährige Anwendung zu gewährleisten.

Erste Anwendungsfälle sind zum Beispiel die Analyse von Straßenzustand und die Lokalisierung und Klassifizierung von Verkehrszeichen. Anwendungsfälle wie Straßenmobiliar-Inventur und Vegetationsanalysen sind zukünftige Ausbaustufen.

Einblicke in den Aufbau des Systems, in die Anbindung der Mobile Mapping Daten und vor allem in die geoKI Logik werden gegeben.

Anschrift der Vortragenden

Dipl.-Ing. Dr. Lothar Eysn, Stadt Wien, Stadtvermessung (MA 41),
Muthgasse 62, 1190 Wien.
E-Mail: lothar.eysn@wien.gv.at

Dipl.-Ing. Christian Habernig, Stadt Wien, Wien Digital (MA 01)
PACE, Ebendorferstrasse 4, 1010 Wien.
E-Mail: christian.habernig@wien.gv.at



Kinematische Messverfahren und Systeme – Technik, Einsatz, Kombination mit bisherigem Instrumentarium, die Herausforderungen des Vermessers diese Technologie zu etablieren und die Chancen und Möglichkeiten!

Wolfgang Probst, Dettelbach

Kurzfassung

Seit bereits mehr als 12 Jahren sind kinematische Messsysteme in der Bau- und Vermessungsindustrie als digitale Datenerfassungslösungen, speziell bei großräumigen Erfassungsbereichen, im Einsatz und bilden als Ergänzung des klassischen Vermessungsportfolios eine nicht nur wirtschaftlich sehr interessante Alternative. Der ständig wachsende Bedarf nach hochauflösenden Vermessungsdaten und die Erwartungshaltung in der aktuellen digitalen Welt sofort, immer und überall Zugriff auf 3D-Daten zu haben, also die Verfügbarkeit des „Digitalen Zwillings“ in allen Bau- und Planungsprozessen, forcieren die Entwicklung und den Einsatz dieser Technologien stetig. 3D-Punktwolken und Visualisierungen ersetzen mehr und mehr den 2D-Lageplan und stehen allen Prozessbeteiligten über Cloud- und Serverlösungen umgehend und vollumfänglich zur Verfügung.



Aus dem Bereich der kinematischen Erfassungssysteme gibt es eine Vielzahl von Lösungen. Wir stellen Ihnen in diesem Vortrag mit einem Kurzüberblick die fahrzeuggestützten Messsysteme der Trimble MX-Serien, das Trimble Indoor Mobile Mapping System TIMMS und unsere UAV-Lösungen aus dem Hause DJI vor.

Mit einer Vergleichsanalyse mit Ergebnisdarstellung anhand eines Autobahnprojektes in Nordbayern, welches sowohl mit klassischen Messsystemen wie Digitalnivellier, GNSS- und Tachymeter-Ausrüstungen, als auch mit dem fahrzeuggestützten Mobile Mapping System Trimble MX9 durchgeführt / erfasst wurde, zeigen wir Ihnen die jeweiligen Anforderungen

gen und Rahmenbedingungen der unterschiedlichen Mess- bzw. Aufnahmeverfahren.

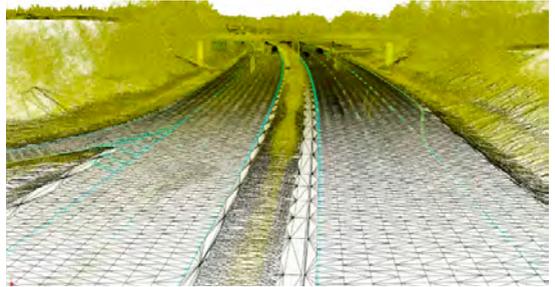
Mit einem kurzen Einblick über die verschiedenen Genehmigungen und geforderten Sicherheitsbestimmungen im Umfeld von Bahnlinien, Schnellstraßen und Autobahnen zeigen wir Ihnen auch weitere Entscheidungsparameter, um die perfekte Lösung für die Aufgabe zu erhalten.

Auch werden wir darauf eingehen, dass die klassischen Messsysteme und Verfahren, Tachymeter-/GNSS-Aufnahme-/absteckung, Nivellement und statisches Laserscanning nicht zu ersetzen sind. Für die mit den kinematischen Messsystemen erhaltenen Messergebnisse (Punktwolken, 360°-Panorama-/Planar-Aufnahmen) ist ein exaktes und stabiles Festpunktfeld während des gesamten Bauprozesses/der Projektlaufzeit ebenso erforderlich wie bei mit herkömmlichem Instrumentarium ausgeführten Messungen. Auch Ergänzungsmessungen an abgeschatteten Messbereichen durch Tachymeter- und GNSS-Systeme und ebensolche Detailaufnahmen von Zusatz- oder Einzelobjekten sind oftmals unumgänglich. Somit wird schnell klar, dass auch die neuen Mobile Mapping-Lösungen oftmals als Zusatz- bzw. Ergänzungssysteme für detailliertere und redundante Messdaten zu verstehen sind.

Eine konkrete Projektbeschreibung und Ergebnisdefinition, also eine exakte Abstimmung zwischen Auftraggeber und Auftragnehmer, sind somit auch hier für einen erfolgreichen Einsatz aller Instrumentenlösungen und das richtige Ergebnis unerlässlich.

Zusätzlich ist eine direkte Integration der neuen Messverfahren, bzw. der Messtechnologien Mobile Mapping, und deren Ergebnisse in die vorhandenen Systemlösungen zwingend erforderlich. Eine direkte Übergabe (Schnittstelle Weiterverarbeitung) in die bereits vorhandenen etablierten Auswerte- und Weiterverarbeitungssoftwarepakete im eigenen Haus und den eingesetzten Auswerte-Systemen der Auftraggeber ist ein wichtiger Schlüssel für die Akzeptanz und den beiderseitigen technischen, wie auch wirtschaftlichen Erfolg dieser Messsysteme und Verfahren.

Zusätzlich gehen wir auch auf die Herausforderungen an den Vermesser ein, diese modernen Technologien bei den Endauftragnehmern auch einsetzen zu dürfen und geben Ihnen einen Einblick in die Verfahrensabläufe des gesamten Projekts. Von der Voranalyse, über die Entscheidungsgründe für die ergänzende Nutzung der Mobile



Mapping Systeme bis hin zu den Argumenten beider Auftragsseiten, sowohl gegen als auch für den Einsatz kinematischer Vermessungslösungen.

Kinematische Vermessungslösungen – Mobile Mapping Systeme – Unmanned Aerial Vehicle – Digitaler Zwilling – Datenredundanz – Beweissicherung und Zukunftssicherheit sind Schlagworte bzw. Begriffe, welche aus dem Alltagswortschatz, speziell in den Bereichen der Bau- und Vermessungswirtschaft nicht mehr wegzudenken sind. Der tagtägliche Umgang und das damit erhaltene Wissen und die gewonnenen Erfahrungen ermöglichen uns Vermessern auch in andere Industriezweigen und Verfahrensprozessen (autonomes Fahren, Augmented und Virtual Reality, Prozesssimulationen im modellierten/virtuellen Raum, ...) gesehen und geachtet zu werden.

Kaum ein Außenstehender erkennt und wertet die Leistungen, welche im Umfeld der Vermessung und Geodäsie auch für den Alltag und das moderne Leben geleistet werden.

Lassen Sie uns das ändern. Unser Leistungsvermögen in der digitalen Welt ist der Wegbereiter dafür!



Anschrift des Vortragenden

Dipl. Ing. (FH) Wolfgang Probst, Geschäftsführer AllTerra Österreich GmbH, Ennser Str. 83, A-4407 Steyr/Dietach sowie AllTerra Deutschland GmbH, Mainfrankenpark 57, D-97337 Dettelbach.

E-Mail: w.probst@allterra-oesterreich.at; w.probst@allterra-ds.de



Kinematischer Laserscan von Gleisanlagen – Ergebnisse und Potentiale aus aktuellen Projekten

Helge Grafinger, Villach

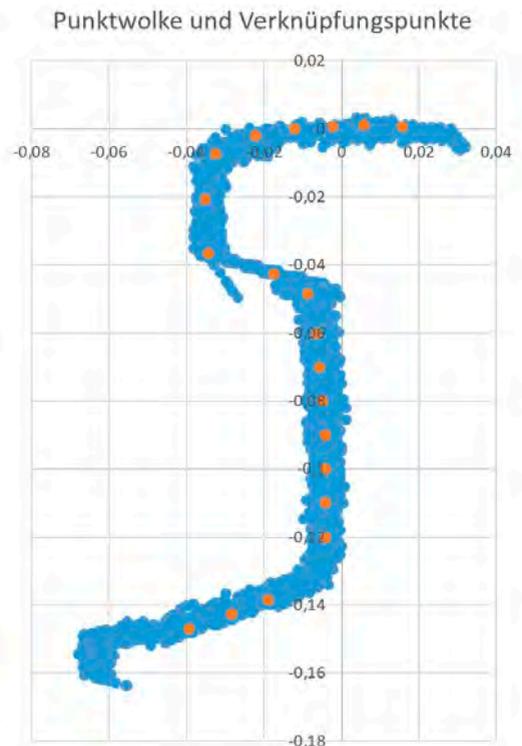
Kurzfassung

Der Begriff kinematischer Laserscan erweckt Assoziationen verschiedener Art – Punktwolken ungeahnten Ausmaßes und Analyse mittels KI sind nur einige davon. Der Vortrag berichtet von der Herangehensweise eines österreichisch-schweizerischen Bahnbauunternehmens zu dieser Technologie. Es geht um die Aufnahme von Gleisen und ihrer Umgebung mittels tragbaren Gleismesswägen. Schrittweise werden die verschiedenen Stufen der Messmöglichkeiten von der einfachen Gleisgeometrie mittels Stop&Go bis zum Einsatz von IMU und doppeltem Profils Scanner skizziert. In weiterer Folge wird die Geschichte erzählt, wie sich ein Projekt für eine einfache Schlussdokumentation einer neu errichteten, festen Fahrbahn der Metro Kopenhagen zu einer umfangreichen Auswerteaufgabe entwickelt hat. Diese Entwicklung des Bedarfs sowohl seitens des Bauherrn als auch der ausführenden Baufirma hat zu einer neuen Lösung geführt, welche die Qualität eines spezifischen Elementes einer Gleisanlage aus den Punktwolkendaten ableitet und in weiterer Folge das Potential für weitere Automatisierungen in der Zukunft erkennbar macht.

Lage, Höhe, Spurweite und Überhöhung sowie horizontale und vertikale Krümmung sind die Basisparameter einer Gleisstrecke. Die Messung dieser Größen erfolgt seit fast 30 Jahren mittels tragbaren Gleismesssystemen und seit ca. 10 Jahren auch mittels IMU. Bald wurden auch statische Laserscanner, bei denen die Rotation um die vertikale Achse fixiert wurde, eingesetzt. Der letzte Schritt sind aktuell reine Profils Scanner, welche in doppelter Ausführung eine echte 3D-Aufnahme der Umgebung aus der Bewegung ermöglichen. Damit und in Kombination mit einer IMU sowie der Nutzung von speziell signalisierten Referenzpunkten ist es möglich, eine vollständige georeferenzierte Punktwolke aus einer reinen kinematischen Messung zu generieren.

Beim Neubau von Gleisanlagen, sei es eine Hochgeschwindigkeitsstrecke oder eine Metro-Linie, im Tunnel oder auf freier Strecke, werden verschiedene Qualitätsprüfungen mit der Übergabe des Bauwerkes gefordert. Dies betrifft nicht nur die oben genannten Basisparameter sondern auch spezifische Objekte wie Bahnsteigkanten, Stromschienen, Oberleitungen, Weichenelemente, etc. Die meisten dieser Objekte sind geometrisch in Bezug auf die Gleisachse definiert. So erfolgt die Analyse der Lage-Qualität durch Konturverfolgung in der Punktwolke in Längsrichtung der Gleisanlage. Die detektierten Kantenpunkte werden in definierten Intervallen gespeichert und einem Auswerteprotokoll übergeben. Spezifische Parameter, wie bei diesem Projekt die Schienenneigung, werden anhand von Profilschnitten aus der Punktwolke und Vergleich mit dem Design-Modell berechnet.

Andere Objekte wurden aktuell noch manuell in der Punktwolke markiert und die geforderte Geometrie herausgemessen. Hier besteht Potential für weitere Automatisierungen. Mit Hilfe der bereits vorliegenden Punktwolken wurden Versuche durchgeführt, um mögliche Lösungswege zu erkennen. Auf der einen Seite gibt es inzwischen Fortschritte im Bereich der Klassifizierung durch Anwendung von Deep Learning Verfahren. Auf der anderen Seite werden aktuell Versuche unternommen, aus den einzelnen Punktwolken-Klassen durch Vorgabe von Objekt-Modellen, diese geometrisch zuzuordnen und damit Qualitätsparameter in Form von Abweichungen zu berechnen.



Zusammenfassend lassen sich folgende Erkenntnisse ableiten:

- Moderne Verkehrsinfrastrukturprojekte und die Möglichkeit rascher Punktwolkenerfassung heben in Kombination den Bedarf nach umfassenden Qualitätskontrollen des neuen Bauwerkes
- Werkzeuge der KI und Anwendung von Kenntnissen im Bereich Geometrie – Basiswissen eines Geodäten – unterstützen die Automatisierung von Punktwolkenanalysen

Insgesamt werden solche Entwicklungen vor allem durch das vertrauensvolle Zusammenspiel von Instrumentenherstellern, Bauprojektleitung und Vermessungsingenieuren vorangetrieben.



Anschrift des Vortragenden

Dipl.-Ing. Dr. Helge Grafinger, Project Manager R&D Reality Capture Projects, Products & Innovations, Rhomberg Sersa Rail Group, Italiener Straße 56, A-9500 Villach
E-Mail: helge.grafinger@rsg.com



Jetzt Mitglied werden!



Wir bieten vieles..

- ➡ Netzwerken und Weiterbilden
- ➡ Kostenlose Fachzeitschrift vgi
- ➡ Vorträge und Seminare
- ➡ Ermäßigungen und Förderungen
- ➡ Mitgliederbereich auf der Homepage



➡ Näheres unter www.ovg.at ◀

:: Be part of it! ::



RIEGL VZ-600i – der leichte & präzise High-Speed Laserscanner

Nikolaus Studnicka, Horn

Kurzfassung

Um im „BIM-Zeitalter“ (Building Information & Modelling) am Markt bestehen zu können, sind schnelle und präzise Messgeräte gefragt. Genau für diese Anwendung wurde der neue terrestrische Laserscanner von **RIEGL** entwickelt. Auf folgende Eigenschaften wurde beim neuartigen Konzept besonders viel Wert gelegt: präzise, schnell und leicht sollte er werden der neue **RIEGL VZ-600i** Laserscanner.

Mit ihm steht dem Anwender nun ein Sensor zur Verfügung, der es ermöglicht Laserscans mit 6 mm Punktauflösung in 10 Meter Distanz im Minutentakt aufzunehmen. Während der Aufnahme von ca. 30 Mio Messpunkten pro Scanposition werden parallel hochaufgelöste Fotos der Szene gespeichert. An einem Arbeitstag können so bis zu 500 (!) Scanpositionen millimetergenau aufgenommen werden. Zeitgleich zur Mess- und Bilddatenerfassung erfolgt im Scanner die automatische „On-Board Registrierung“ der einzelnen Scanpositionen. Dem Anwender werden die bereits aufgenommenen Daten und Scanpositionen auf einem mobilen Gerät in der „Project-Map“ App in Echtzeit angezeigt. Dies ermöglicht ihm die Orientierung in komplexen Umgebungen und die Datenkontrolle bereits bei deren Aufnahme.

Für die Bilddatenaufnahme stehen drei integrierte hochauflösende Kameras zur Verfügung. Außerdem kann ein externer Fotoapparat am Scanner aufgesetzt werden, um z.B. bei schwierigen Beleuchtungssituationen eine optimale Bildqualität sicherzustellen. Ein integrierter L1 GNSS Empfänger kann durch einen optionalen **RIEGL GNSS RTK** Empfänger ergänzt werden.

Für die Datenspeicherung stehen eine integrierte 1 TByte SSD Festplatte und eine extrem schnelle CF-Express™-Card zur Verfügung. Die Reichweite des Laserscanners beträgt mit der schnellsten Pulswiederholrate von 2,2 MHz bis zu 200 Meter. Durch Ändern des Messprogramms kann die maximale Reichweite auf bis zu 1.000 Meter erweitert werden.

Durch das oftmalige Aufstellen des **RIEGL VZ-600i** Laserscanners auf seinem leichten Carbon-Dreibeinstativ mit Schnellverschluss-Adapter können Scanschatten (vor allem unter- und über dem Scanner) fast vollständig eliminiert werden. Ein umfangreiches und durchdachtes Portfolio an Zubehör erleichtern die Arbeit.

Aber nicht nur im Feld überzeugt der **RIEGL VZ-600i** durch seine Schnelligkeit. Mit dem „One Touch Processing Wizard“ in der Software **RiSCAN PRO** wird die anschließende automatisierte Datenverarbeitung vereinfacht und massiv beschleunigt. Von der Aufnahme / Registrierung / Filterung / Einfärbung / Blockausgleichung bis zur Homogenisierung der Daten vergehen in der Regel weniger als 24 Stunden! Dies macht den **RIEGL VZ-600i** so konkurrenzfähig!

Der Scanner bietet eine breite Palette an Anwendungsmöglichkeiten: Seine Schlüsselfunktionen beschleunigen Anwendungen im Innen- und Außenbereich wie AEC (Architecture, Engineering & Construction), BIM, Vermessung von Gebäuden, Archäologie und Dokumentation des kulturellen Erbes, Forstwirtschaft, die Unfallaufnahme und vielem mehr. Durch den für die **RIEGL VZ-i** Serie vorhandenen ROS-Driver (Robot Operating System) kann der Scanner in Robotik-Systeme integriert werden.

In mehreren praktischen Ausführungsbeispielen in unterschiedlichen Anwendungen werden die Eigenschaften des **RIEGL VZ-600i** Laserscanners belegt.



Eingefärbte Punktwolke des „Clifford’s Tower“ in York, UK; 63 Scanpositionen in 60 Minuten; Aufnahmen vom 15. März 2023



Eingefärbte Punktwolke des Stadtzentrums von York, UK; 149 Scanpositionen in 2 Stunden und 11 Minuten; Aufnahmen vom 15. März 2023

Anschrift des Vortragenden

Dipl.-Ing. Nikolaus Studnicka, RIEGL TLS Business
Division Manager, Riedenburgstr. 48, A-3580 Horn.
E-Mail: nstudnicka@riegl.com



Erfassung von klimarelevanten Prozessen mittels Radarfernerkundung

Wolfgang Wagner, Wien

Kurzfassung

In immer schnelleren Schritten verwandelt die Menschheit die Erde. Während sich zuerst die direkten Eingriffe des Menschen in die Natur bemerkbar gemacht haben, kommen nun die indirekten Folgewirkungen des menschengemachten Klimawandels hinzu. Nicht immer sind diese direkten und indirekten Effekte einfach zu unterscheiden – und manchmal ist es eine reine Definitionsfrage. Unabhängig davon ist es natürlich wichtig zu verstehen, ob und wie natürliche Prozesse sich verändern und wie schnell? Durch die Wahrnehmung der unmittelbaren Umgebung kann sich ein einzelner Mensch zwar ein Bild über die Veränderungen machen, dieses ist aber oftmals verzerrt, da viele Prozesse auf unterschiedlichen Raum- und Zeitskalen unterschiedlich wirken und komplex ineinander greifen. Daher ist es für ein tiefergehendes Verständnis des Klimawandels unerlässlich, die relevanten Prozesse mithilfe von Satelliten, luftgestützten Plattformen und Sensornetzwerken quantitativ zu erfassen und durch Computermodelle nachzubilden. Damit lassen sich Szenarien berechnen, die ständig mit neuen Daten abgeglichen werden können, um ein immer verlässlicheres Bild des Wandels zu zeichnen.

Eine der verlässlichsten Datenquellen für die Erfassung von klimarelevanten Prozessen sind Radarsatelliten, die unabhängig von der Wolkenbedeckung und dem Sonnenstand die Erdoberfläche beobachten. Seit dem Start des ersten europäischen Erdbeobachtungssatelliten ERS-1 im Jahr 1991 liegen zusammenhängende Datenreihen vor, die es erlauben, klimatische Prozesse wie das Schmelzen von Gletschern, die Abnahme des saisonalen Meereseis oder den Anstieg des Meeresspiegels mit hoher Genauigkeit zu quantifizieren. Über Land leisten die Radarsensoren einen wichtigen Beitrag bei der Dokumentation von Landnutzungsänderungen und der Erfassung von Vegetation und Bodeneigenschaften. Während sich Landnutzungsänderungen wie das Abholzen von Regenwald oder das Ausbreiten von urbanen und landwirtschaftlichen Flächen am besten mit Hilfe von bildgebenden Synthetic Aperture Radar (SAR) Sensoren dokumentieren lassen, eignen sich für die Erfassung von langfristigen Veränderungen der Vegetation und des Bodens vor allem sogenannte Scatterometer. Diese haben zwar eine grobe räumliche Auflösung in der Größenordnung von 10 bis 50 km, liefern aber lückenfreie und dicht getaktete Messreihen.

Die längste und best-kalibrierte Radardatenzeitserie wurde mit den C-Band Scatterometer Sensoren an Bord der Satelliten ERS-1 (1991-2000), ERS-2 (1995-2011), METOP-A (2006-2021), METOP-B (seit 2012) und METOP-C (seit 2018) aufgenommen. Die wichtigste Anwendung über Land ist die Beobachtung der Bodenfeuchtigkeit. Es kommen aber ständig neue Anwendungen hinzu wie die Abschätzung des Wassergehalts in der Vegetation, der Phänologie von Pflanzen und Bäumen, Gefrier- und Auftauprozesse, oder die Erfassung des Wachstums von Großstädten. Eine Herausforderung bei der Analyse der Scatterometerdaten ist die Trennung der verschiedenen Einflussfaktoren auf das Radarsignal, wobei man allerdings auf verschiedenen zeitlichen Skalen arbeiten kann um z.B. den Einfluss von Landnutzungsänderungen von jener der Vegetation oder der noch dynamischeren Bodenfeuchtigkeit zu trennen. Dabei ist es nötig, sich mit den technischen Details der Radardatenaufnahme und Datenverarbeitung zu beschäftigen. In diesem Vortrag gebe ich einen Einblick in die an der TU Wien stattfindenden Forschungs- und Entwicklungsarbeiten und zeige, wie aktuelle Dürre- und Hochwasserereignisse in den Scatterometerdaten abgebildet werden.

Anschrift des Vortragenden

Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Wagner, Dekan der Fakultät für Mathematik und Geoinformation sowie Professor für Fernerkundung, Technische Universität Wien, Department Geodäsie und Geoinformation, Wiedner Hauptstraße 8-10, A-1040 Wien.

E-Mail: wolfgang.wagner@geo.tuwien.ac.at



AGEO ÖSTERREICHISCHER DACHVERBAND FÜR GI

- AGEO ist der Dachverband für Geoinformation (GI) in Österreich.
- Wir sind Forum und Informationsplattform für die GI-Community.
- Wir vernetzen Wirtschaft, Forschung & Entwicklung, den öffentlichen Sektor, Ausbildung, Politik und NGOs.
- Wir schaffen Orientierung und Strukturierung für Fragestellungen mit Raumbezug.
- Wir verbinden nationale mit internationalen GI-Institutionen.

Produkte und Dienstleistungen

- Wir fördern unsere Mitglieder.
- Wir stärken die öffentliche Wahrnehmung der Geoinformation.
- Wir prämiieren herausragende akademische Abschlussarbeiten (AGEO-Award).
- Wir forcieren nationale Standards (z.B. Profil.AT) im Einklang mit internationalen Standards.
- Wir leisten einen Beitrag zur Entwicklung der Österreichischen GI-Community.

Stand SI-19

AGEO Österreichischer Dachverband für Geographische Information

Erdbergstraße 236
1110 Wien
Österreich

Tel.: +43 1 664 6232328
E-Mail: office@ageo.at;
christian.klug@wienernetze.at

www.ageo.at



ALLTERRA ÖSTERREICH GMBH

AllTerra Österreich ist Ihr Fachhändler für terrestrische, satellitengestützte und fotogrammetrische Vermessungsgeräte, mobile GIS-Anwendungen, Monitoring, Mobile Mapping, Laserscanner und fachbezogene Softwareprodukte. Als Trimble Kompetenzzentrum unterstützen wir Sie im gesamten Spektrum der modernen Vermessung und bieten neben der fachkundigen Beratung und Kundenbetreuung auch die Servicierung, Wartung und Reparatur der Geräte, sowie kundenspezifische Vermessungslösungen an.

Produkte und Dienstleistungen

- Trimble Vermessungsinstrumente
- Totalstationen
- GNSS-Systeme
- 3D-Laserscanner
- Nivelliergeräte
- Feldrechner & Tablet-PCs
- Mobile Mapping Systeme
- Software
- Vermessungszubehör
- Service & Support

Stand SI-4

Allterra Österreich GmbH

Ennsner Straße 83
4407 Dietach
Österreich

Tel.: +43 7252 2511 0
E-Mail:
office@allterra-oesterreich.at
www.allterra-oesterreich.at



BE SERVICE GMBH ABTEILUNG GEODATEN

BE Service – Geodaten bietet Vermessungs- und Aufnahmelösungen auf höchstem technischen Niveau. Daten werden mittels eines Laserscanners und einer digitalen Kamera luftgestützt erfasst und für zahlreiche Endprodukte aufbereitet. Durch den Einsatz von luftgestützten Trägersystemen entsteht eine sehr wirtschaftliche, sichere und effiziente Aufnahme-methode.

Produkte und Dienstleistungen

- Airborne Laser Scanning
- Luftbilder, Schrägfotos
- Orthophotos
- NIR (Near Infrared) Kamera
- Thermalkamera
- geländefolgende Flugführung
- Hubschrauber Befliegungen
- Drohnen Befliegungen
- digitale Geländemodelle
- digitale Oberflächenmodelle
- Freileitungsmanagement
- Bewuchskontrolle
- Leitungsplanung
- Leitungsdokumentation

Stand SI-17

BE Service GmbH – Abteilung Geodaten

Kasernenstraße 9
7000 Eisenstadt
Österreich

Tel.: +43 664 8114102
E-Mail: klaus.schutzter@burgenlandenergie.at

www.burgenlandenergie.at

 **Bundesamt
für Eich- und
Vermessungswesen**

BEV

Das BEV – Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen schafft Vertrauen und sorgt für korrektes Messen und verlässliche Geoinformation. Es ist beim Eich- und Messwesen, Vermessung und Geoinformation ein kompetenter Partner. Das BEV sorgt für die Infrastruktur in der Messtechnik und Geoinformation. Es ermöglicht Innovation und Wertschöpfung. Bei Agenden in Marktüberwachung und Verbraucherschutz unterstützt das BEV Konsumentinnen und Konsumenten und sorgt für fairen Wettbewerb in der Wirtschaft.

Produkte und Dienstleistungen

- Katasterservice – kataster.bev.gv.at
- APOS (GNSS – Positionierungsdienst)
- Geoportal – data.bev.gv.at
- Austrian Map Online – maps.bev.gv.at
- Austrian Map Mobile – für iOS und Android

Stand SI-18

BEV – Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen

Schiffamtsgasse 1-3
1020 Wien
Österreich

Tel.: +43 1 21110 822160
E-Mail: kundenservice@bev.gv.at
www.bev.gv.at



BUNDESKAMMER DER ZIVILTECHNIKER:INNEN

Die Kammern der Ziviltechniker:innen sind Körperschaften öffentlichen Rechts und die gesetzlichen Berufsvertretungen der Ziviltechniker:innen. **Ziviltechniker:in ist eine spezifisch österreichische Berufsbezeichnung** für freiberuflich tätige, staatlich befugte und beeidete Personen, die in den Fachgebieten Architektur und Ingenieurwesen tätig sind. Seit 1860 entwerfen, planen und prüfen Ziviltechniker:innen unabhängig und verantwortungsvoll gebaute Umwelt für alle Lebensbereiche. **Ziviltechniker:innen sind öffentliche Urkundspersonen**, die mit öffentlichem Glauben versehen sind.

Produkte und Dienstleistungen

- Unabhängige Planung
- Unabhängige Prüfungen
- Urkunden

Stand SI-9

Bundeskammer der ZiviltechnikerInnen

Karlgasse 9/2
1040 Wien
Österreich

Tel.: +43 1 5055807
E-Mail: office@arching.at
www.arching.at



DETEKT

Detekt ist eine moderne Geodatenplattform zur Objekt-, Oberflächen- und Schadenserkenkung in Mobile Mapping Daten und arbeitet mit einer Vielzahl an Bild-, LiDAR- und GIS-Daten.

Mithilfe von Künstlicher Intelligenz erkennt Detekt Straßenschäden, Verkehrszeichen und Bodenmarkierungen im öffentlichen Raum und liefert den exakten Standort und die Abmessungen für jede Detektion.

Eine integrierte Annotations- und Trainingsfunktionalität ermöglicht die Erkennung individueller Objekte nach Bedarf.

Produkte und Dienstleistungen

- Künstliche Intelligenz
- Detektion von Straßenschäden
- Detektion von Verkehrszeichen
- Detektion von Bodenmarkierungen

Stand SI-8

EnliteAI GmbH

Wollzeile 24/12
1010 Wien
Österreich

Tel.: +43 1 4240039
E-Mail: office@enlite.ai
www.detekt.it



EPOSA – ECHTZEIT-POSITIONIERUNG AUSTRIA

Das EPOSA Referenzstationsnetzwerk wird von der Energie Burgenland, der ÖBB Infrastruktur AG und der Wiener Netze GmbH betrieben. Das Netzwerk steht 24 Stunden 7 Tage die Woche zur Verfügung und kann für GNSS RTK-Vermessungen und Post-Processing-Anwendungen verwendet werden. Die Anwendungen reichen von Positionsbestimmung in Echtzeit, Vermessung von Objekten, Steuerung von Baggern, Schiffen oder Traktoren, über Leitungsdokumentation bis zur Navigation von Flugobjekten.

Produkte und Dienstleistungen

- DGNSS-Korrekturdaten
- GPS/GLONASS/GALILEO/BEIDOU
- RINEX-Daten
- PPP-Services
- Transformationsservices
- Deformationsmessungen/Monitoring
- Maschinensteuerung
- Autonomes Fahren
- GNSS-Anwenderschulungen
- Pistenmanagement

Stand SF-3

Wiener Netze GmbH

Erdbergstraße 236
1110 Wien
Österreich

Tel.: +43 664 6232328

E-Mail:
christian.klug@wienernetze.at

www.eposa.at



FROX GMBH – DIE IT FABRIK

Die frox GmbH als Full-Service Partner für Vermessung, Hardware, Software, IT-Services entwickelt und realisiert seit über 20 Jahren mit großer Leidenschaft innovative Softwarelösungen für die digitale Vermessung und die mobile GIS-Datenerfassung.

Darüber hinaus sind wir High-Level Partner der Leica Geosystems GmbH, die seit fast 200 Jahren die Welt der Vermessung mit Ihren Premiumprodukten revolutioniert. Je nach Anforderungen des Kunden stellen wir im Baukastenprinzip die Softwarebausteine von frox und die Hard- und Softwarebausteine von Leica zu einem Komplettsystem zusammen.

Produkte und Dienstleistungen

- Das digitale Feldbuch – FX Survey
- Die Katasterlösung – FX S-Kataster
- Die Utilities Lösung – FX S-Utilities
- Das mobile GIS – FX Collector
- Die iOS GNSS App – FX Smart
- Die Android GNSS App – FX Smart
- Augmented Reality – FX Reality
- Vermessungsinstrumente
- ArcGIS Services
- Prozess-Digitalisierung

Stand SI-16

frox GmbH

Karl-Marx-Straße 32
44141 Dortmund
Deutschland

Tel.: +49 231 9976040

E-Mail: vertrieb@frox-it.de

www.frox-it.de



GEODATA

GEODATA bietet als weltweit tätiges und unabhängiges Unternehmen seit über 30 Jahren Technologien und Dienstleistungen im Bereich Ingenieurvermessung an. Besondere Schwerpunkte sind dabei die Tunnel- und Hohlraumvermessung, Monitoring sowie Industrie- und Anlagenvermessung. Kataster- und Grundstücksvermessungen werden im Raum Oberösterreich von unseren lokalen Niederlassungen angeboten.

Unsere hochpräzisen und kostengünstigen Zielmarken mit dem zugehörigen Vermarktungsmaterial stehen für eine Vielzahl von Vermessungsaufgaben zur Verfügung.

Produkte und Dienstleistungen

- Tunnel- und Ingenieurvermessung
- Kataster- und Grundstücksvermessung
- Drohnenvermessung
- Monitoring
- Laserscanning
- Bestands- und Anlagenvermessung
- Koordinatenmesstechnik
- Laserscanning
- Vermessungs- und Datenmanagementsoftware
- Zielmarken und Vermarktungsmaterial

Stand SI-11

Geodata ZT GmbH

Hans-Kudlich-Straße 28
8700 Leoben
Österreich

Tel.: +43 3842 26555 0

E-Mail: office@geodata.com

www.geodata.com



GOECKE AUSTRIA GMBH

Führender Anbieter für Vermessungszubehör vom Straßennagel bis zur Totalstation mit Sitz in Thallern bei St. Pölten. Das Mutterunternehmen in Deutschland verfügt über 80 Jahre Erfahrung in Produktion und Handel mit Vermessungszubehör. Hohe Produktqualität, kompetente Beratung, Flexibilität bei Sonderwünschen und kürzeste Lieferzeiten stehen im Fokus der Unternehmensstrategie.

Produkte und Dienstleistungen

- Vermarktungsmaterial
- Monitoring- Zubehör
- Zubehör f. Tunnelvermessung
- Vermessungsgeräte
- Kabellose Neigungssensoren für Monitoring
- Warn- u. Wetterschutzkleidung
- EDM- und GNSS-Zubehör
- Prismen
- Sonderanfertigungen
- Fahrzeugeinrichtungen

Stand SF-9

GOECKE-AUSTRIA GmbH

Am Hochrain 8
3454 Thallern
Österreich

Tel.: +43 2276 205 56

E-Mail:

fuchsbauer@goecke-austria.at

www.goecke-austria.at



GOTTLOB NESTLE GMBH

Die Gottlob Nestle GmbH ist ein mittelständisches Herstellungsunternehmen für Vermessungsgeräte und Zubehör mit Sitz im Schwarzwald. Zudem ist NESTLE der Masterdealer von GeoMax Positioning für die DACH Region. Die GeoMax Instrumente und Software für Bauwesen und Vermessung stehen für Benutzerfreundlichkeit und ein hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis. Mit GeoMax brought to you by NESTLE sind Sie für alle Herausforderungen der modernen Bauvermessung gerüstet.

Produkte und Dienstleistungen

- GeoMax Instrumente
- GPS Vermessungsgeräte
- Totalstationen
- Baulaser
- Stative
- Vermessungszubehör
- Nivellierinstrumente
- Entfernungsmesser
- GPS Antennen
- GPS / Prismenstäbe
- Forstprodukte

Mitaussteller bei:

Landmark

Stand SI-6

Gottlob NESTLE GmbH

Freudenstädter Straße 37-43
72280 Dornstetten
Deutschland

Tel.: +49 7443 96370

E-Mail: info@g-nestle.de

www.g-nestle.de



HEXAGON/LEICA GEOSYSTEMS

Seit über 200 Jahren revolutioniert Leica Geosystems die Welt der Vermessung mit Komplettlösungen für Fachleute auf der ganzen Welt. Das Unternehmen ist bekannt für seine Premiumprodukte und die Entwicklung innovativer Lösungen zur Erfassung, Analyse und Präsentation räumlicher Informationen. Fachleute aus vielen Branchen wie Vermessung und GIS, Bau und Maschinensteuerung, Produktion, Luft- und Raumfahrt und öffentliche Sicherheit vertrauen auf Leica Geosystems.

Produkte und Dienstleistungen

- Totalstationen, Theodolite
- GNSS/GPS Systeme
- Terrestrische Laserscanner
- Komplettlösungen für Bauvermessung
- GeoMonitoring-Lösungen
- Mobile Mapping
- UAV-Lösungen
- Feld- und Büro Software
- Vermessungszubehör
- Schulungen
- Anwendersupport
- Technisches Service

Stand SF-7

Leica Geosystems Austria GmbH

Karl-Popper-Straße 2
1100 Wien
Österreich

Tel.: +43 1 98122 - 0

E-Mail:

lgs.austria@leica-geosystems.com

www.leica-geosystems.at



IDC EDV GMBH

Mit unserer IT-Abteilung bieten wir EDV-Beratung, Verkauf, Netzwerkbetreuung, Umsetzung und Wartung sowie Serverlösungen.

Die im Haus entwickelte GEO-SI-Software garantiert effizientes Arbeiten im digitalen Vermessungsbüro.

Unsere Marketingabteilung bietet das Komplettpaket für erfolgreiches Marketing und zielorientierte Werbung. Hier liegt unser Fokus im Tourismus.

BricsCAD ist die leistungsstarke CAD-Software, mit dem besten Preis-Leistungsverhältnis auf dem Markt.

Produkte und Dienstleistungen

- BricsCAD Lite/Pro/BIM
- Geosi VERM
- Geosi FORM
- Geosi PLAN
- Geosi PANO
- Geosi VIEW
- Geosi WEBS

Stand SI-5

IDC EDV GmbH

Eichenweg 42
6460 Imst
Österreich

Tel.: +43 5412 63200
E-Mail: vertrieb@idc-edv.at

www.idc-edv.at



IGLIS – DI Forsthuber GmbH

Die Firma DI Forsthuber GmbH wurde im Jahr 1990 gegründet. Firmenzweck ist die Produktion und der Vertrieb des GIS-Programms IGLIS, sowie die Erbringung von Dienstleistungen bei der Datenmodellierung, Datenbankdesign und die Unterstützung bei der Datenerfassung und Verwaltung. IGLIS wurde von Informatikern und Vermessungsingenieuren anhand konkreter Projekte entwickelt und inkludiert alle geodätischen Berechnungsprogramme. Alle relevanten Daten werden in einer ORACLE-Datenbank gespeichert. IGLIS ist aktuell und individuell. Maßgeschneiderte Lösungen für die verschiedenen Einsatzgebiete garantieren ein breites Anwendungsspektrum. Regelmäßige Updates und kostengünstiges Service heißt, dass wir mit unseren Kunden in engem persönlichen Kontakt stehen und schnell auf Wünsche und Anregungen reagieren können. Eine Vielzahl von Schnittstellen und Anbindungen, wie z. B. die von IGLIS an ArcGIS (ESRI) oder über WSDL an SAP, garantieren die Einbettung in bestehende EDV-Infrastrukturen.

Produkte und Dienstleistungen

- IGLIS

Stand SF-4

DI Forsthuber GmbH

Sonnwendgasse 28
2630 Ternitz
Österreich

Tel.: +43 2630 38250
E-Mail: office@iglis.at

www.iglis.at



INGENIEURBÜROS FÜR VERMESSUNGSWESEN

Die Ingenieurbüros für Vermessungswesen sind ein Teil des „Fachverbandes Ingenieurbüros“ und damit Mitglieder der Wirtschaftskammer Österreich.

Das Ingenieurbüro arbeitet unabhängig, neutral und treuhändisch, weil es an der Ausführung des Werkes nicht teilnimmt. Der Berechtigungsumfang ist umfassend im §134 GewO verankert, die Landesregeln durch eine VO des Wirtschaftsministers definiert.

Produkte und Dienstleistungen

- gesamtes Gebiet der Vermessung
- Planungsgrundlagen
- Bauabsteckungen
- Bildmessung
- Katastervermessung
- Bauüberwachungsmessungen
- Bestandspläne für Gebäude
- Leitungskataster – GIS
- Gutachten
- Vertretung gegenüber Behörden

Stand SF-14

Fachverband Ingenieurbüros

Schaumburggasse 20/1
1040 Wien
Österreich

Tel.: +43 590 900 - 3248
E-Mail: ftbi@wko.at

www.ingenieurbueros.at



KONGEOS

Die KonGeoS ist die Konferenz der GeodäsieStudierenden der deutschsprachigen Hochschulen. Als Zusammenschluss von 22 Fachschaften der Geodäsie aus Deutschland, Österreich und der Schweiz ist sie die Interessensvertretung der GeodäsieStudierenden an deutschsprachigen Hochschulen. Das Ziel der KonGeoS ist die Vernetzung der Studierenden, untereinander sowie mit wichtigen Unternehmen und Verbänden im Bereich der Geodäsie.

Produkte und Dienstleistungen

- Stellenbörse
- Nachwuchswerbung

Stand SI-3

Konferenz der GeodäsieStudierenden

Gebelsbergstraße 17
70199 Stuttgart
Deutschland

Tel.: +49 15157716599
E-Mail: vorstand@kongeos.xyz

www.kongeos.xyz



LANDMARK

Landmark ist Ihr Spezialist für Vermessungs- und Vermarktungsmaterial. Landmark führt ein umfassendes Sortiment für den Vermessungsbedarf und bietet kompetente Beratung, gute Preise und ein auf die Belange der Vermessungstechnik ausgerichtetes Produktprogramm (Vermarktung, Vermessung, Ortungstechnik, EDM-Zubehör und Service) sowie High-Tech-Vermessung mit GNSS, Referenzstationen und Totalstationen. Die Konzeption und Produktion von Sonderanfertigungen, spezieller Adapter und Markierungen sowie Mess-Einrichtungen sind unser Alltagsgeschäft.

Produkte und Dienstleistungen

- Monitoring-Systeme von Senceive und Basetime
- GeoMax Robotik-Totalstation Zoom95 und GNSS-Empfänger Zenith60
- GNSS-Empfänger von Carlson, proNIVO und Septentrio
- Kabel-, Leitungs- und Magnet-suchgeräte von C.Scope und SmartTrak
- Vermarktungsmaterial und -zubehör
- Service und Support im haus-eigenen Servicezentrum

Mitaussteller:

Gottlieb NESTLE GmbH

Stand SI-6

Landmark Produktions- und Handels GmbH

Bahnhofstraße 8b
6922 Wolfurt
Österreich

Tel.: +43 5574 63549
E-Mail: info@landmark.at

www.landmark.at



LD2

Zielstrebig bauen wir den Bereich Geoinformationssysteme aus. Das geht nur mit Schnelligkeit, Innovation und praxisnaher Umsetzung.

Unser Fokus liegt auf der einfachen Bedienbarkeit aller Systeme. Die Kompatibilität zwischen den Produkten ist unser Hauptvorteil.

Produkte und Dienstleistungen

- GNSS Vermessungslösung
- Leitungsdokumentation (GIS)
- Wartungsmanagement
- Glasfaserverwaltung
- Zählerwechsel-APP
- digitaler Bauantrag
- Gräberverwaltung
- Netztopologie
- Stapelplotten

Stand SI-7

LD2 Geoinformationssysteme GmbH

Kreuzstraße 19
9330 Althofen
Österreich

Tel.: +43 720 789 488 10
E-Mail: sekretariat@ld2group.net

www.ld2.at



OCEAN MAPS GMBH

Als Ingenieurbüro und Softwareunternehmen konzentriert sich die Ocean Maps GmbH seit 2015 auf die vermessungstechnische Erfassung und die Visualisierung wasser- und unterwasserbezogener Umgebungen. Wir vermessen Flüsse und Seen, inspizieren und vermessen Wasserbauwerke wie Brücken, Hafenanlagen und Einlaufbauwerke unter und über Wasser mit hochauflösenden Fächersonaren, Photogrammetrie (UAV), ROV und Laserscan. Vermessungs- und Plandaten werden in unserer eigenen Software 3D realitätsnahe und intuitiv als Digital Twin visualisiert.

- Bathymetrische Vermessung (Fächerlotung)
- Schlammdickenmessung (Echo-
lot)
- Inspektionen unter und über Wasser
- UAV Vermessung, Photogrammetrie
- Inspektion von PV-Anlagen (Thermografie, 3D)
- Digital Twin von Kraftwerken
- Digital Twin von Flüssen, Seen
- Digital Twin von Anlagen, Bauwerken

Stand SF-6

Ocean Maps GmbH

Alpenstraße 99
5020 Salzburg
Österreich

Tel.: +43 662 265 986

E-Mail: office@ocean-maps.com

www.ocean-maps.com



ÖVG

Die ÖVG ist ein gemeinnütziger Verein, der die Anliegen aller Bereiche der Vermessung, der Kartographie, der Geodäsie und der Geoinformation in Österreich fördert und in den internationalen Organisationen und Dachverbänden vertritt. Im Verein sind alle an Vermessung und Geoinformation Interessierte vertreten, insbesondere die privaten Berufe, die öffentliche Verwaltung, Lehre und Forschung sowie die Studierenden.

Produkte und Dienstleistungen

- Österreichischer Geodätentag
- vgi Zeitschrift
- ÖVG Vortragsreihen
- Unterstützung Kongressreisen
- online Archiv der vgi

Stand SF-2

Österreichische Gesellschaft f.
Vermessung u. Geoinformation

Schiffamtsgasse 1-3
1020 Wien
Österreich

Tel.: +43 1 21110 822216

E-Mail: office@ovg.at

www.ovg.at



RIEGL

RIEGL ist ein weltweit führender Anbieter modernster Waveform-LiDAR-Technologie für die terrestrische, industrielle, mobile, luftgestützte und UAV-basierte Vermessung. Unsere leistungsfähigen Laserscanner und Scanningssysteme kombinieren wir mit speziell entwickelten RIEGL Softwarepaketen für Datenaufnahme und -verarbeitung zu optimierten Gesamtsystemen für herausfordernde Vermessungsaufgaben.

Produkte und Dienstleistungen

- Terrestrische Laserscanner
- Airborne Laserscanner
- Airborne Mapping-Systeme
- UAV-basierte LiDAR Sensoren
- Mobile Mapping Systeme
- Bathymetrie-Laserscanner
- entsprechende Softwarepakete

Stand SI-2

RIEGL Laser Measurement
Systems GmbH

Riedenburgstraße 48
3580 Horn
Österreich

Tel.: +43 2982 4211

E-Mail: office@riegl.com

www.riegl.com



RMDATA

rmDATA bietet als führender Software-Hersteller eine umfassende Produkt-Palette für Vermessung/Geomatik, Informationsysteme/GIS, Datenmanagement und Reality Capturing an. Alle Programme werden laufend weiterentwickelt, individuelle Dienstleistungen und spezifische Anpassungen der Software (Kundenprojekte) bringen noch mehr Nutzen für die Anwender. rmDATA steht für Kundennähe. Mit seinen Standorten in Pinkafeld, Wien, Gmünd in Kärnten sowie regionalen Einzelbüros sind die Kundenbetreuer und Servicetechniker rasch vor Ort bei den Anwendern.

Produkte und Dienstleistungen

- rmDATA GeoDiscoverer
- rmKATOffice
- RMproject
- rmGEO
- rmNETZ
- rmDATA GeoMapper
- rmDATA GeoDesigner
- Fachschale DGM
- rmDATA 3DWorx
- rmDATA GeoDesktop
- rmDATA GeoWeb
- rmDATA Mobile
- rmDATA Smart Area
- rmDATA Smart Infra
- rmDATA GeoProject
- rmDATA Inventory Manager
- rmDATA Smart Network

Stand SI-1

rmDATA GmbH
 Technologiezentrum
 Industriestraße 6
 7423 Pinkafeld
 Österreich
 Tel.: +43 3357 43333
 E-Mail: office@rmdatagroup.com
 www.rmdatagroup.com



SKYABILITY GMBH

Skyability ist ein Full-Service Anbieter für professionelle Drohnen-dienstleistungen und ist vor allem im Bereich des unbemannten Airborne-Laserscanning und Bathymetrie-Laserscanning zu einer Größe in Europa herangewachsen. Von der Flugplanung über die Berechnung bis zur Datenerfassung gilt bei Skyability der Grundsatz „Keine Kompromisse“.

Mehrere Pilotenteams mit verschiedenen Drohnen und Sensoren stellen Daten aus eigener Hand sicher, die in-House zu abgeschlossenen Produkten prozessiert werden.

Produkte und Dienstleistungen

- UAV Vermessung
- ALS – Airborne Laserscan
- ULB – Unmanned Laser Bathymetry
- Photogrammetrie mit Drohnen
- Terrestrisches Laserscanning TLS
- Digitaler Friedhofsplan – Friedhofskataster
- DGM – Digitale Geländemodelle
- Inspektion
- Thermografie

Stand SI-12

Skyability GmbH
 GZO-Dienstleistungszentrum 5
 7011 Siegendorf
 Österreich
 Tel.: +43 664 1888850
 E-Mail: office@skyability.com
 www.skyability.com



SYNERGIS INFORMATIONSSYSTEME GMBH

Die SynerGIS Informationssysteme GmbH ist Österreichs führender GIS-Anbieter. Als Esri Distributor unterstützen wir unsere Kunden bei der Integration eines GIS in ihre Unternehmens-IT. Dafür bieten wir Beratung, eine Realisierung mit der passenden Technologie, zertifizierte Schulungen und eine laufende Betreuung im täglichen Betrieb. Mit unseren Hosting-Angeboten sparen Unternehmen wertvolle IT-Ressourcen, profitieren von laufenden Updates und garantieren Skalierbarkeit bei hoher Systemauslastung.

Produkte und Dienstleistungen

- Geographische Informationssysteme (ArcGIS)
- Mobile (Geo)Datenerfassung (ArcGIS Field Maps)
- Photogrammetrie (ArcGIS Reality)
- WebGIS (ArcGIS Online)
- Dashboards (ArcGIS Dashboards)
- Storytelling (ArcGIS StoryMaps)
- Geodateninfrastruktur (ArcGIS Enterprise)
- Geodatenmanagement (ArcGIS Geodatabase)
- Betreuung und Beratung

Stand SF-8

SynerGIS Informationssysteme GmbH
 Technologiestraße 10,
 Euro Plaza 2E
 1120 Wien
 Österreich
 Tel.: +43 1 87806 0
 E-Mail: office@mysynergis.com
 www.esri-austria.at



TU GRAZ – IGMS

Das Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme (IGMS) erforscht neuartige Messsysteme zur Beobachtung von Naturphänomenen zur Überwachung von Infrastrukturbauten. Eingesetzt wird die gesamte Palette an geodätischer Sensorik und diese wird durch innovative Messverfahren wie z.B. faseroptische Sensoren ergänzt. IGMS betreibt das geodätische Messlabor der TU Graz mit dezidierten Kalibrier- und Prüfanlagen für Distanzmessgeräte, Totalstationen, Nivelliersystemen, IoT Sensoren und faseroptischen Sensoren.

Produkte und Dienstleistungen

- Forschungsprojekte
- Nationale + internat. Monitoringprojekte
- Sensorentwicklung
- Kalibrierung und Überprüfung von Sensoren
- Weiterbildungsveranstaltungen

Stand SI-10

Technische Universität Graz,
Institut für Ingenieurgeodäsie
und Messsysteme

Steyrergasse 30
8010 Graz
Österreich

Tel.: +43 316 873 6321
E-Mail: werner.lienhart@tugraz.at
www.igms.tugraz.at



TU-WIEN HÖHERE GEODÄSIE

Die Höhere Geodäsie beschäftigt sich zentral mit der Bestimmung der Figur der Erde, deren Schwerefeld, und der Erdorientierung im Raum. Dazu werden vor allem moderne Raumtechniken wie GNSS und VLBI genützt. Im Bereich GNSS werden zentral Fragen der Koordinatenreferenzrahmen, der präzisen Punktbestimmung mit PPP und RTK, sowie des Atmosphärenmonitorings behandelt. Zu den Aktivitäten gehören weiters Navigationsanwendungen und lokale Schwerefelduntersuchungen.

Produkte und Dienstleistungen

- Wissenschaftliche Kooperationen
- Forschungsprojekte
- GNSS Signal-Simulation

Stand SI-13

TU Wien, Department
Geodäsie&Geoinformation,
Höhere Geodäsie

Wiedner Hauptstrasse 8-10
1040 Wien
Österreich

Tel.: +43 1 58801 12865
E-Mail:
robert.weber@tuwien.ac.at
hg.geo.tuwien.ac.at



TWINS GMBH

Seit mehr als einem Jahrzehnt beschäftigt sich twins mit der Herstellung und dem Betrieb von Multikoptern zum Zwecke der Vermessung. In der hauseigenen Manufaktur werden Drohnen in allen Formen und Größen hergestellt und für unterschiedlichste Anforderungen individuell angepasst. Außerdem bietet twins eine Vielzahl von Dienstleistungen rund um Drohnen an. Von der klassischen Luftbildphotogrammetrie über Monitoring und Baustellenüberwachung bis hin zu Massenermittlungen.

Produkte und Dienstleistungen

- Luftbild Photogrammetrie
- Monitoring von Deponien, Massenbewegungen, Schüttgut
- Baustellenüberwachung
- Inspektion von jeglicher Infrastruktur (Brücken, Schornsteinen, Stützmauern, ...)
- Luftbildfotographie
- Drohnenmanufaktur

Stand SF-5

twins GmbH

Häusern 13
6070 Ampass
Österreich

Tel.: +43 699 11282908
E-Mail: b.lackner@twins.co.at;
k.samwald@twins.co.at
www.twins.co.at



UNIGIS FERNSTUDIUM GEOINFORMATIK

Mit UNIGIS bietet die Universität Salzburg hochwertige Geoinformatik-Qualifikationen in Form zeitgemäßer, berufsbegleitender Fernstudien an. Profitieren Sie von unserer internationalen Ausrichtung und langjährigen Erfahrung als Kompetenzzentrum für Geoinformatik und freuen Sie sich auf das größte deutschsprachige Geoinformatik-Absolventennetzwerk, das Ihnen über die Studiengangsdauer hinaus zur Seite steht!

Produkte und Dienstleistungen

- UNIGIS prof –
1jähriges Fernstudium
- UNIGIS MSc –
2jähriges Fernstudium
- GI Salzburg –
Forum für Geoinformatik

Stand SF-1

UNIGIS
Fernstudium Geoinformatik
Schillerstrasse 30,
Techno-Z 12, 2. Stock
5020 Salzburg
Österreich
Tel.: +43 662 8044 7522
E-Mail: UNIGIS.office@plus.ac.at
www.unigis.at



VEXCEL IMAGING

Vexcel Imaging führt Kunden zum Erfolg mit photogrammetrischen UltraCam Nadir-, Oblique- und Wide-Area-Luftbildkameras. Die voll integrierte photogrammetrische Software UltraMap ist für die Prozessierung großer Projekte optimiert. Sie bietet größtmögliche Automatisierung mit effizienter Dateninteraktion und intuitiven Bearbeitungstools für beste Punktwolken, DSMs, DTMs, Orthobilder und 3D Daten. Luftbilder und Geodaten aus über 35 Ländern werden im Rahmen des Vexcel Data Programs angeboten.

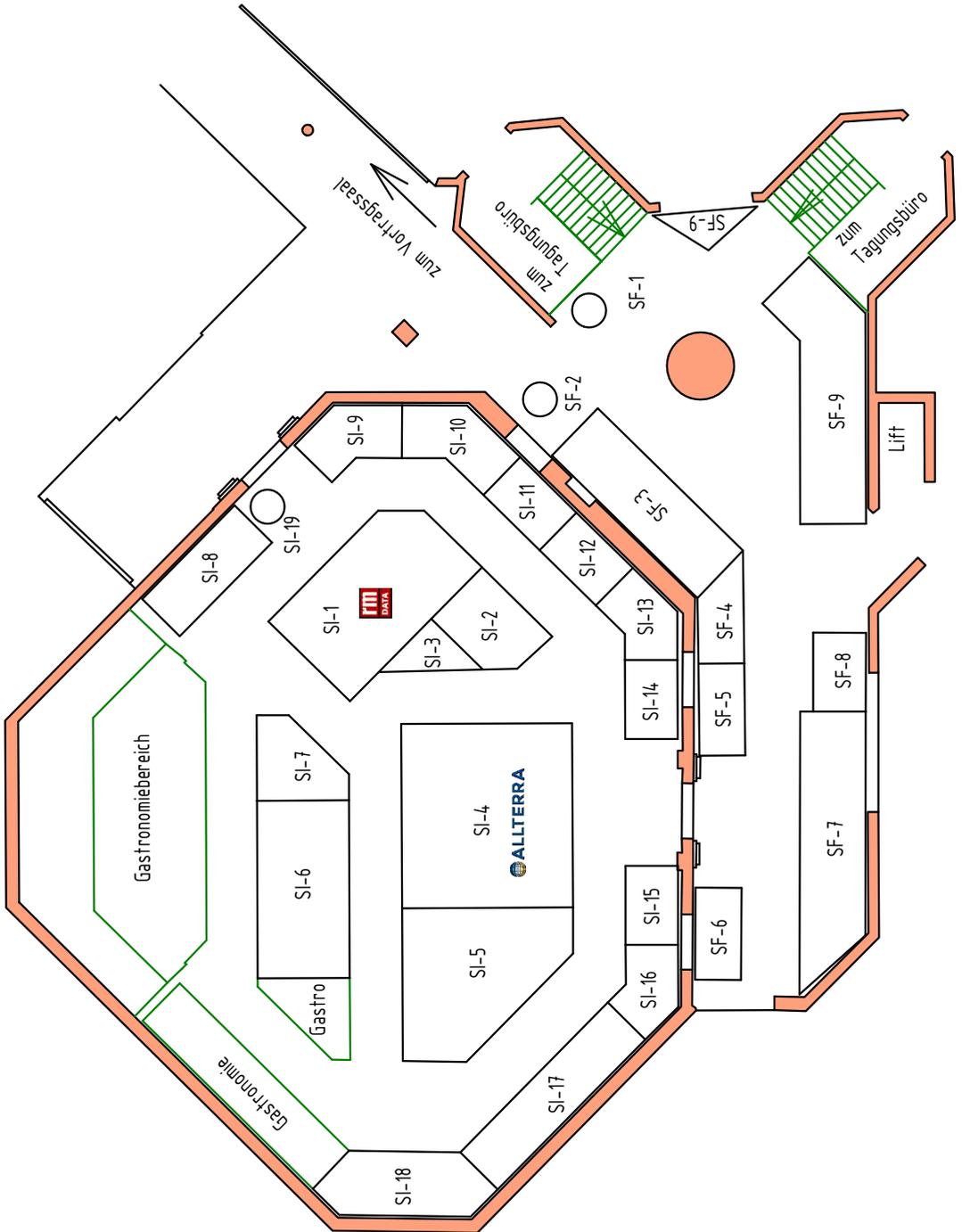
Produkte und Dienstleistungen

- Großformatige Luftbildkameras
- Photogrammetrische Software
- Luftbild-basierte Geodaten

Stand SI-15

Vexcel Imaging GmbH
Anzengrubergasse 8/4
8010 Graz
Österreich
Tel.: +43 316 849066 0
E-Mail: info@vexcel-imaging.com
www.vexcel-imaging.com

FACHMESSE OGT 2023 STANDÜBERSICHT



Hauptsponsoren



www.allterra-oesterreich.at

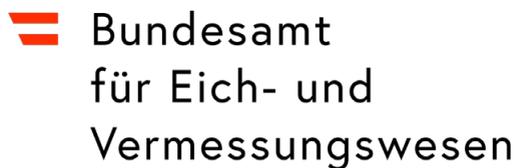


www.rmdatagroup.com

Gold Sponsoren



www.burgenlandenergie.at



www.bev.gv.at



www.arching.at



ECHTZEIT POSITIONIERUNG AUSTRIA

www.eposa.at



www.leica-geosystems.at



www.idc-edv.at



www.riegl.com



www.esri-austria.at

Romantikstadt Steyr



INFORMATION

Tourismusverband Steyr und die Nationalpark Region
A 4400 Steyr, Stadtplatz 27 | T +43(0)7252/53229-0
info@steyr-nationalpark.at | www.steyr-nationalpark.at

STEYR
NATIONALPARK
REGION 

IN SUMME **mehr.**

REALITY CAPTURING

„rmDATA 3DWorx ist sehr bedienerfreundlich und intuitiv aufgebaut. Ich finde mich in der Software sehr gut zurecht.“

Matthias Mathis, Rapatz Vermessung ZT GmbH, Feldkirch



Jetzt NEU in rmDATA 3DWorx: Nutzen Sie die hybride Darstellung von Punktwolken und Panorama-Bildern für die Ableitung von Geometrien. Beschleunigen Sie Ihre Arbeit in Autodesk Revit.



rmDATA. **Intelligente Software. Individuelle Services.**
Technologiezentrum, Industriestraße 6, 7423 Pinkafeld
Tel: +43 3357 43 333
office@rmdatagroup.com · www.rmdatagroup.com



Mehr erfahren: