



Leica BLK
Geosystems

Der brandneue

LEICA BLK360.

Schneller. Kleiner. Leichter.



HEXAGON

BLK360.COM

**Fließgewässervermessung mittels UAV-basierter
Laserbathymetrie im Produktiveinsatz**

G. Mandlbürger, D. Monetti, Ch. Greifeneder

**Whose land? Whose data about land?
Betrachtungen zum österreichischen Land-
administrationssystem**

*E.-M. Unger, R. Wessely, R. Mansberger, G. Muggenhuber, G. Navratil,
Ch. Twaroch*





Österreichische Zeitschrift für Vermessung & Geoinformation

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

110. Jahrgang 2022

Heft: 2/2022

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>

G. Mandlbauer, D. Monetti, Ch. Greifeneder:

**Fließgewässervermessung mittels UAV-basierter Laserbathymetrie
im Produktiveinsatz** 59

E.-M. Unger, R. Wessely, R. Mansberger, G. Muggenhuber, G. Navratil, Ch. Twaroch:

**Whose land? Whose data about land?
Betrachtungen zum österreichischen Landadministrationssystem** 78

Dissertationen, Diplom- und Magisterarbeiten	90
Recht und Gesetz	96
Internationales	99
Tagungsberichte	101
Grenzstein	103
Aus dem Vereinsleben	105
Buchbesprechungen	119
Neuerscheinungen	123
Veranstaltungskalender	124



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

110. Jahrgang 2022 / 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. Julius Ernst, Tel. +43 1 21110-823703, Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 Wien.

Sekretariat der Gesellschaft: Dipl.-Ing. Franz Blauensteiner, Tel. +43 1 21110-822216, 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: 1000 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.



<http://www.ovg.at>



<http://www.oegk-geodesy.at>

Fließgewässervermessung mittels UAV-basierter Laserbathymetrie im Produktiveinsatz



Large-scale river survey using UAV-based laser bathymetry in production use

Gottfried Mandlbauer, Wien, David Monetti, Siegendorf und Christian Greifeneder, Linz

Kurzfassung

Durch die Entwicklung von kompakten und leichten topo-bathymetrischen Laserscannern, die auch auf unbemannte Flugplattformen integriert werden können, hat sich das Anwendungsfeld der Airborne Laserbathymetrie (ALB) wesentlich erweitert. Mit aktuellen Sensoren lassen sich hohe Punktdichten von mehr als 100 Punkten/m² und vergleichsweise große Eindringtiefen von mehr als der 2-fachen Secchi-Tiefe erzielen. In diesem Beitrag berichten wir vom Einsatz von UAV-ALB an drei oberösterreichischen Flüssen (Waldaist, Ager und Traun), durchgeführt durch die Skyability GmbH im Auftrag des Landes Oberösterreich. Wir stellen den Sensor und den Workflow zur Datenverarbeitung vor. Es hat sich gezeigt, dass das Gewässerbett mit einem Vollständigkeitsgrad von 99 % erfasst wurde. Gegenüber terrestrisch gemessenen Referenzprofilen konnte eine absolute Höhengenaugigkeit von besser als 15 cm für 95 % aller Kontrollpunkte nachgewiesen werden, womit auch der strenge Exclusive Order Standard der IHO erfüllt ist. UAV-ALB stellt damit eine effiziente und präzise Methode zur Erfassung von Fließgewässern mittlerer Größe dar mit zahlreichen Anwendungen in der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung, Elektrizitätswirtschaft, Gefahrenzonenplanung, Gewässerökologie und Unterwasserarchäologie.

Schlüsselwörter: Laser Bathymetrie, UAV-LiDAR, Flussvermessung, Gewässernetz, Wasserlauf-DGM

Abstract

The development of compact and lightweight topo-bathymetric laser scanners, which can also be integrated on unmanned aerial platforms, has significantly expanded the application field of airborne laser bathymetry (ALB). With current sensors, high point densities of more than 100 points/m² and comparatively large penetration depths of more than twice the Secchi depth can be achieved. In this paper we report on the deployment of UAV-ALB on three Upper Austrian rivers (Waldaist, Ager and Traun) conducted by Skyability GmbH on behalf of the province of Upper Austria. We present the sensor concept and the workflow for data processing. Data analysis revealed that the riverbed was recorded with a completeness level of 99 %. Compared to terrestrially measured reference profiles, an absolute height accuracy of better than 15 cm could be demonstrated for 95 % of all control points, thus also fulfilling the strict Exclusive Order Standard of the IHO. UAV-ALB thus represents an efficient and precise method for the detection of medium sized streams with numerous applications in water and navigation management, electricity industry, hazard zone planning, hydro-ecology and under water archaeology.

Keywords: Laser bathymetry, UAV-LiDAR, river survey, watercourse network, watercourse DTM

1. Einleitung

Vor dem Hintergrund des Klimawandels und dessen Auswirkungen wie die Häufung von Hochwasserereignissen einerseits und zunehmende Wasserknappheit andererseits kommt der präzisen Erfassung und Modellierung der Unterwassertopographie von Binnengewässern im Allgemeinen und Fließgewässern im Speziellen eine steigende Bedeutung zu. Genaue Sohlformen werden als Basis für Hochwassersimulationen, aber auch als Grundlage für ökologische Fragestellungen wie Flussrenaturierung und Habitatmodellierung sowie zum Monitoring fluvialer Änderungsprozesse benötigt [14, 2, 3, 9]. Während hydroakustische Methoden für die Vermessung tiefer und trüber

Gewässer (Seen, große Flüsse wie z.B. Traunsee, Neusiedler See, Donau, Inn) prädestiniert sind [10, 11], hat sich in den vergangenen 10–15 Jahren flugzeuggetragene Laserbathymetrie (engl. Airborne Laser Bathymetry, ALB) immer mehr als Alternative für die hochauflösende Erfassung von flachen und relativ klaren Gewässern empfohlen [15, 14, 2, 3, 21, 22, 30]. Bei tiefen Gewässern mit großflächigem Uferbereich kommen auch kombinierte Ansätze zum Einsatz, bei welchen der flache Uferbereich mit ALB und die tieferen Abschnitte mit Echolot erfasst werden. Ein aktuelles Beispiel dafür ist die Neuvermessung des Bodensees im Rahmen des Projekts „Tiefenschärfe“ [32].

Während topographisches Airborne Laserscanning (ALS) als Stand der Technik für die landesweite Geländedatenerfassung angesehen werden kann [29] und einige Länder in Europa bzw. Bundesländer innerhalb von Österreich ALS Daten auch bereits in regelmäßigen Zyklen erfassen [1, 5], gilt das für die Laserbathymetrie nicht im selben Maße. Die Gründe dafür sind vielfältig: Einerseits ist die Datenauswertung komplexer, da für eine präzise 3D-Punktbestimmung die Strahlbrechung an der Luft-Wasser-Grenzschicht berücksichtigt werden muss, was einen zusätzlichen Aufwand für die Detektion und Modellierung der Wasseroberfläche mit sich bringt. Andererseits kann die in der Laserbathymetrie verwendete Laserstrahlung im sichtbaren, grünen Bereich des elektro-magnetischen Spektrums aufgrund der Augensicherheit nicht so stark gebündelt werden wie die infrarote Strahlung beim topographischen Laserscanning [23, 26]. Unter den daraus resultierenden größeren Laserfootprints von typischerweise 50–60 cm Durchmesser leidet die räumliche Auflösung und damit der Detailreichtum der Flächenbeschreibung bzw. des Digitalen Geländemodells (DGM) bzw. Oberflächenmodells (DOM). Und schließlich werden wegen der notwendigen Klarheit der erfassten Gewässer erhöhte Anforderungen an die Umweltbedingungen während der Befliegung gestellt. Erfolgt die Erfassung bei suboptimaler Gewässertrübung, zieht dies eine geringere Eindringtiefe mit sich, was dazu führen kann, dass tiefe Sohlbereiche nicht erfasst werden können und Datenlücken entstehen.

All diese Gründe haben zu Vorbehalten bei den Nutzern bzw. Anwendern geführt, was wiederum zur Folge hat, dass Laserbathymetrie in unseren Breiten mit wenigen Ausnahmen [4] bis dato eher punktuell und nicht systematisch eingesetzt wird. Während bis vor einigen Jahren bathymetrische Laserscanner ausschließlich von bemannten Plattformen (Flugzeug, Helikopter, Gyrocopter) betrieben werden konnten [11, 15], sind heute auch kompakte Laserscanner verfügbar, die sowohl auf bemannten als auch auf unbemannten Plattformen integriert werden können [21]. Vor allem beim Einsatz auf unbemannten Flugsystemen (engl., Unmanned Aerial Vehicle, UAV) ergibt sich durch die typischerweise geringe Flughöhe von etwa 50–120 m über Grund ein deutlich kleinerer Laserabtafleck und damit potenziell eine höhere räumliche Auflösung. Aufgrund der geringeren Messdistanz ist aber auch die Signaldämpfung in der Atmosphäre deutlich geringer und es steht

effektiv mehr Signalstärke für die Durchdringung des Wasserkörpers zur Verfügung. Das maximale Eindringvermögen von bathymetrischen Laserscannern wird dabei in Vielfachen der Secchi-Tiefe¹ [6] angegeben und liegt für topo-bathymetrische Flugzeuglaserscanner in etwa bei der 1.5-fachen Secchi-Tiefe. Dem gegenüber weisen moderne UAV-basierte Laserbathymetriesensoren ein Eindringvermögen im Bereich der 2–3-fachen Secchi-Tiefe auf [20].

Auf Basis dieser technologischen Neuerungen ist daher die Frage nach den Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Laserbathymetrie im großflächigen Produktiveinsatz neu zu stellen und neu zu bewerten. Die Abteilung Geoinformation und Liegenschaft (GeoL) beim Amt der Oö. Landesregierung verfolgt die Einsatzmöglichkeiten und Entwicklung von Laserbathymetrie bereits seit Jahren. Im Jahre 2011 erfolgte erstmalig eine Erfassung von zwei oberösterreichischen Gewässern mittels ALB. Die Befliegung erfolgte dabei mit dem topo-bathymetrischen Flugzeuglaserscanner *RIEGL VQ-820-G* [24] und einer deutlich geringeren Punktdichte als dies heute möglich ist.

Vor allem in einer lückenlosen und flächigen Erfassung der morphologisch relevanten Strukturen von Fließgewässern zeigt sich enormes Potential von ALB z.B. für Hochwassersimulationen. Bisher musste die Gewässerbettmodellierung bei Fließgewässern meist ohne flächenhafte Sohlaufnahmen auskommen. In der Regel erfolgte die Erfassung der Gewässersohle mittels terrestrischer Querprofilmessungen in einem Längsabstand von rund 50–150 m. Während für die Vorländer flächenhafte Geländedaten aus topographischem Airborne Laserscanning herangezogen werden konnten, musste die Flusssohle zwischen den Querprofilaufnahmen interpoliert werden. Morphologisch kleinräumige Strukturen wurden somit oftmals nicht erfasst.

Wesentlich für einen erfolgreichen Einsatz von ALB ist des Weiteren, dass neben den wasserbenetzten Bereichen im gesamten Uferbord eine gute Vegetationsdurchdringung gewährleistet wird, d.h. dass wesentliche Geländestrukturen wie Geländekanten ebenso entsprechend abgebildet werden. Gerade bei diesem Aspekt waren die ALB-Ergebnisse aufgrund des relativ großen

1) Die Secchi-Tiefe (Sichttiefe) ist ein empirisches Maß für die Gewässertrübung und wird gemessen, indem eine 20 cm große Scheibe mit jeweils zwei weißen und schwarzen Quadranten vom Boot aus an einem Seil ins Wasser gesenkt wird, bis die Scheibe nicht mehr sichtbar ist.



Abb. 1: Topo-bathymetrisches Laserscanningsystem VQ-840-G integriert auf Oktokopter UAV Plattform

Laserfootprints von 50–60 cm in der Vergangenheit nicht immer zufriedenstellend, wobei gerade die Erfassung des gesamten Uferbords mit nur einer Messmethodik einen großen Vorteil in Bezug auf Qualität und Kosteneffizienz bedeuten würde. Gewässer mit einer Breite von rund 100 m und einer Tiefe von einigen Metern wie beispielsweise die Traun oder die Salzach mussten zumeist mittels hybrider Messverfahren (Echolotung und Stangenpeilung an den Rändern) erfasst werden. Während die Stangenpeilung bei Niedrigwasser durchgeführt wird, hat die Echolotung bei mittlerer Wasserführung zu erfolgen, um Überlappungsbereiche zur Qualitätskontrolle zu erhalten. Darüber hinaus sollten sich schwer zugängliche Bereiche wie Täler oder Schluchten unter anderem wegen der GNSS-Abschattungsproblematik mittels ALB effizienter erfassen lassen. Unabhängig von der Messmethodik ist jedenfalls eine Lage- und Höhen Genauigkeit von < 5 cm zu erreichen.

Vor diesem Hintergrund leiten sich die Forschungsfragen ab, ob (i) moderne UAV-basierte topo-bathymetrischen Laserscanner für die oben genannten Anwendungsfälle bei Flüssen mit moderater Tiefe und relativ klarem Wasser eine vollständige Erfassung des Gewässerbetts und des Uferbereichs erlauben und ob (ii) die Genauigkeit den gestellten Anforderungen entsprechen. Der Rest des Artikels ist wie folgt gegliedert: In Abschnitt 2 wird das eingesetzte topo-bathymetrische UAV-Laserscanningsystem (RIEGL VQ-840-G) beschrieben. Mit diesem System erfasste die Skyability GmbH im Frühjahr 2021 und 2022

im Auftrag des Landes Oberösterreich drei Flüsse bzw. Flussabschnitte (Waldaist, Ager, Traun). Die Untersuchungsgebiete und Datensätze sind in Abschnitt 3 beschrieben. Abschnitt 4 beschreibt den gesamten Arbeitsablauf einer bathymetrischen UAV-Laserscanningkampagne. Die an den drei Flüssen erzielten Ergebnisse werden im Abschnitt 5 präsentiert und anschließend im Abschnitt 6 diskutiert und bewertet. Der Artikel endet mit einer Zusammenfassung und einem Ausblick in Abschnitt 7.

2. Sensor

Zurzeit gibt es erst relativ wenige kompakte und leichte bathymetrische Laserscanner. Für die in diesem Artikel analysierten Befliegungen stand ein System der Firma RIEGL Laser Measurement System (VQ-840-G) zur Verfügung. Für eine detaillierte Beschreibung des Systems sei auf [20] verwiesen. Die grundsätzliche Funktionsweise und die wesentlichen Parameter sind im Folgenden kurz zusammengefasst.

Der RIEGL VQ-840-G [27] ist ein integriertes, kompaktes topo-bathymetrisches Laserscanningsystem mit einer werksseitig kalibrierten IMU/GNSS-Einheit und einer Kamera, wodurch ein komplettes luftgestütztes Laserscanningsystem realisiert wird (vgl. Abbildung 1). Der Sensor wiegt 12 kg und kann daher auf verschiedenen Plattformen einschließlich UAVs installiert werden. Der Laserscanner besteht aus einem frequenzverdoppelten Infrarot-Laser, der sehr kurze Laserpulse (Pulsdauer: ca. 1.5 ns) mit einer Wellenlänge

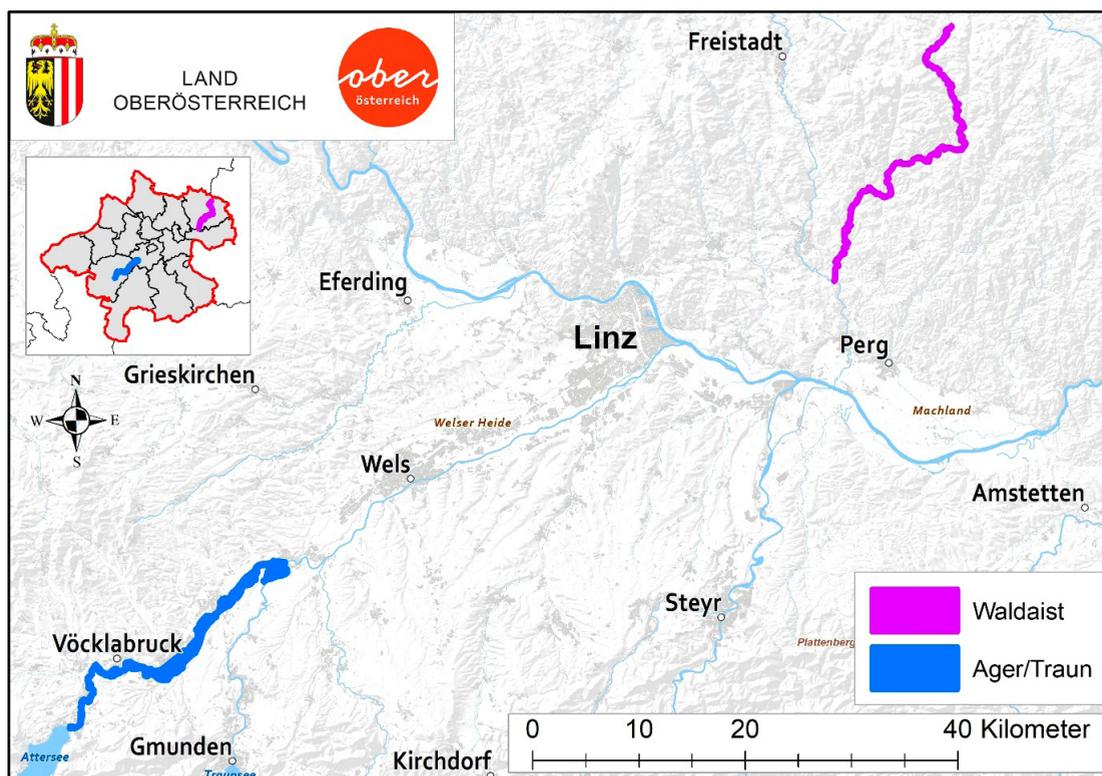


Abb. 2: ALB Untersuchungsgebiete in Oberösterreich

von 532 nm und einer Pulswiederholrate (PRR) von 50–200 kHz aussendet. Auf der Empfängerseite werden die eingehenden optischen Echosignale in ein elektrisches Signal umgewandelt, das mit 2 Gigasamples pro Sekunde digitalisiert wird. Die Aufweitung des Laserstrahls (beam divergence) kann zwischen 1–6 mrad gewählt werden, um eine konstante Energiedichte am Boden für verschiedene Flughöhen zu ermöglichen und so einen Ausgleich zwischen augensicherem Betrieb und räumlicher Auflösung zu schaffen. Das Gesichtsfeld (iFOV, instantaneous Field-Of-View) des Empfängers kann zwischen 3–18 mrad gewählt werden. Dies ermöglicht ein ausgewogenes Verhältnis zwischen räumlicher Auflösung und maximaler Tiefenerfassung. Die Strahlablenkung erfolgt mit einem Palmer-Scanner, der ein nahezu elliptisches Scanmuster auf dem Boden erzeugt. Der Scanbereich beträgt 20° quer und 14° entlang der Flugrichtung, so dass die Variation der auf die Wasseroberfläche auftreffenden Einfallswinkel gering ist. Die Messung der Signallaufzeit basiert an Bord auf einer Online-Wellenformverarbeitung des digitalisierten Echosignals. Darüber hinaus können die digitalisierten Wellenformen für eine

Offline-Wellenformanalyse auf Festplatte gespeichert werden. Für jeden Laserschuss werden Echowellenformblöcke mit einer Länge von bis zu 75 m gespeichert, ohne dass eine vorherige Zielerfassung erforderlich ist. Dies eröffnet Möglichkeiten in der Nachverarbeitung wie das Stapeln von Wellenformen sowie die Verwendung unterschiedlicher Detektionsparameter oder -algorithmen zur Wellenformanalyse. Die Tiefenmessperformance des Instruments liegt im Bereich der 2-fachen Secchi-Tiefe für Einzelmessungen, d.h. ohne Wellenformstapelung.

3. Untersuchungsgebiet und Datensätze

In den Jahren 2021 und 2022 erfolgte die Erfassung der Waldaist sowie der Ager und eines Abschnittes der Traun mittels UAV-ALB. Dabei fungierten der Gewässerbezirk Gmunden sowie der Gewässerbezirk Linz als interner Auftraggeber der Oö. Landesverwaltung. Die Untersuchungsgebiete sind in der Übersichtskarte der Abbildung 2 dargestellt. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die wichtigsten Kenngrößen der erfassten Fließgewässer.

Gewässer	Länge [km]	Gefälle [%]	MQ [m³/s]	Mündung in	Erfassung	Wasserbedingungen	Im Erfassungsgebiet		
							max. Breite [m]	mittl. Breite [m]	dH [m]
Ager	34	0.36	33.5	Traun	gesamte Ager	klares Wasser	80	40–50	125
Traun	153	0.45	135	Donau	ca. 4 Fkm	trübes Wasser	120	70	7
Waldaist	58	0.63		Aist	ca. 47 Fkm	leichte Braunfärbung	25	10–15	528

Tab. 1: Parameter der Untersuchungsgebiete

Die Waldaist ist ein 58 km langer und im Mittel 10–15 m breiter Fluss im oberösterreichischen Mühlviertel, der nach Süden fließend in die Aist und dann weiter in die Donau mündet. Charakteristisch ist die leichte Braunfärbung des Flusses, hervorgerufen durch den moorigen Charakter der Quellflüsse, sowie die üppige Ufervegetation, die stellenweise die gesamte Flussbreite überschirmt. Während eine Vermessung mit terrestrischen Methoden oder Echolot in diesem Fall äußerst schwierig ist, ist eine Erfassung mit Laserbathymetrie bei günstiger Wahl des Flugzeitpunkts (Laubfreiheit, möglichst klare Wasserbedingungen) zwar herausfordernd aber prinzipiell möglich.

Das zweite Untersuchungsgebiet ist der Ager-Traun Abschnitt beginnend in Seewalchen am Attersee (Ager) bis Lambach (Traun). Die Ager entspringt aus dem Attersee und mündet nach einer Länge von 34 km und einem Höhenunterschied von 125 m bei Stadl-Paura in die Traun. Gegenüber der Waldaist weist die Ager eine wesentlich größere mittlere Breite von 40-50 m auf, sodass auch im Falle von Ufervegetation die Flussmitte in

der Regel vegetationsfrei ist. Vor allem im Frühjahr herrschen sehr klare Wasserbedingungen, wodurch mittels Laserbathymetrie eine Eindringtiefe von mehreren Metern erwartet werden kann. Neben der gesamten Ager wurde auch anschließend ein Traunabschnitt von Stadl-Paura flussaufwärts Richtung Kemating erfasst. In diesem Bereich ist die Traun trüber als die Ager mit den entsprechenden Implikationen für die erzielbare Eindringtiefe. Im Untersuchungsgebiet weist die Traun eine mittlere Breite von 70 m auf mit maximalen Aufweitungen bis zu 120 m. Das Ager-Traun Flusssystem entwässert bei Linz in die Donau.

In Tabelle 2 sind die wesentlichen Parameter der Datenerfassung zusammengefasst. Die drei Flüsse bzw. Flussabschnitte (Waldaist, Traun, Ager) wurden in vier Kampagnen jeweils im Frühjahr 2021 und 2022 erfasst. Insgesamt wurde in 11 Flugtagen und in etwas mehr als 29 Stunden Flugzeit eine Flusslänge von 107 km und eine Fläche von knapp 20 km² vermessen. Die angegebenen Flusslängen beziehen sich dabei auf die effektiven Flugtrajektorien. Durch Über-

Parameter	Einheit	Ager 2022	Traun 2022	Ager - Puchheim 2021	Waldaist 2021	Gesamt	
Flusslänge	km	39.3	4.7	15.3	47.2	107	
Fläche [ha]	ha	887	203	496	374	1960	
VUX-1 (topo)	Flüge	#	21	4	13	38	
	Flugstreifen	#	175	36	67	278	
	Flugzeit	hh:mm	07:21	01:25	03:54	00:00	12:40
VQ-840-G (bathy)	Flüge	#	22	3	1	38	26
	Flugstreifen	hh:mm	280	44	38	390	362
	Flugzeit	hh:mm	05:08	00:42	02:00	08:52	16:42
Flugtage	#	4	1	2	4	11	
Flugzeit gesamt	hh:mm	12:29	02:07	05:54	08:52	29:22	

Tab. 2: Parameter der Datenerfassung

lappungen im Anschluss der jeweils geradlinigen Trajektoriensegmente ergibt sich gegenüber den offiziellen Flusskilometern (Fkm) eine etwas größere Gesamtlänge. Die Datenakquisition erfolgte dabei zum überwiegenden Teil drohnenbasiert. Lediglich die Aufnahme von Ager-Puchheim 2021 (1 Flug, 38 Flugstreifen) erfolgte von einem Helikopter aus. Bei den Kampagnen im Jahr 2022 kam neben dem topo-bathymetrischen Laser-scanner VQ-840-G auch der topographische UAV Laserscanner RIEGL VUX1-UAV [19, 28] zur Erfassung des Flussumlandes zum Einsatz. Dieser Scanner weist bei gleicher Flughöhe (i) eine größere Flächenleistung, (ii) eine homogenere Punktdichte-Verteilung sowie (iii) eine höhere räumliche Auflösung für Ziele im trockenen Bereich auf. Bei der Befliegung der Waldaist 2021 hingegen wurde auch die Topographie mit dem topo-bathymetrischen VQ-840-G Sensor erfasst. Dieser Scanner ist zwar prinzipiell für die Kartierung von Flachwassertopographie konzipiert, erlaubt aber auch die simultane Aufnahme des trockenen Ufer- und Flussumlandbereichs.

Pro Flug betrug die mittlere Flugzeit für die Erfassung der Bathymetrie (VQ-840-G) konstant 14 Minuten und der Topographie (VUX-1UAV) 20–30 Minuten. Die Unterschiede in der Flugdauer (engl.: flight endurance) ergeben sich im Wesentlichen aufgrund des unterschiedlichen Gewichts der eingesetzten Sensoren (Topographie/VUX-SYS-1UAV: 5.2 kg; Bathymetrie/VQ-840-G: 12 kg). Die beiden Sensoren unterscheiden sich darüber hinaus in der Laserwellenlänge (Topo: 1550 nm; Bathy: 532 nm), der Pulsrepetitionsrate

(Topo: 550 kHz; Bathy: 50–200 kHz), der Strahldivergenz (Topo: 0.5 mrad; Bathy: 1–6 mrad) und im Scanmuster (Topo: parallele Linien orthogonal zur Flugrichtung; Bathy: elliptisches Scanmuster). Für eine detailliertere Beschreibung der Sensoren sei auf [19] sowie [20] verwiesen. Die für die Erfassung der einzelnen Untersuchungsgebiete verwendeten Scannereinstellungen sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Aus Tabelle 3 ist ersichtlich, dass bei der UAV-basierten Befliegung aus einer Flughöhe von 120 m über Grund der Durchmesser des Laserabtafleckes bei der Topographie kleiner ist als bei der Bathymetrie (Topo: 6,7 cm, Bathy: 12 cm). Die nominelle Punktdichte ist bei gleicher Fluggeschwindigkeit und -höhe trotz der geringeren Pulsrepetitionsrate von 200 kHz bei der Bathymetrieerfassung höher. Der Grund dafür liegt im verwendeten Scanmechanismus. Während beim VQ-840-G (Bathymetrie) ein elliptisches Scanmuster mit einem maximalen Auslenkwinkel quer bzw. längs zur Flugrichtung von 20° bzw. 14° verwendet wird (Palmer Scanner), und damit einerseits alle ausgesendeten Laserpulse auch tatsächlich das Gelände bzw. Gewässer unterhalb des Sensors erreichen und andererseits durch Vor- und Rückblick eine doppelte Erfassung vorliegt, weist der VUX-1UAV Scanner parallele Scanzeilen orthogonal zur Flugrichtung auf, die nicht nur nach unten sondern auch über den Horizont hinaus nach oben gerichtet sind (FOV: ca. 270°). Die sehr hohe nominelle Punktdichte von ca. 70 Punkten/m² für die Topographie- und mehr als 200 Punkten/m² für die Bathymetrieerfassung

Parameter		Einheit	Ager	Traun	Ager - Puchheim 2021	Waldaist 2021
VUX-1UAV (Topo)	Flughöhe ü. Grund	m	120	120	135	----
	Pulsrepetitionsrate	kHz	550	550	550	----
	Streifenüberlappung	%	50	50	50	----
	Fluggeschwindigkeit	m/s	8	8	8	----
	Punktdichte	Pkt/m ²	71.6	71.6	63.6	----
	Laserfootprint	cm	6.7	6.7	7,6	----
VQ-840-G (Bathy)	Flughöhe ü. Grund	m	120	120	300	135
	Pulsrepetitionsrate	kHz	200	200	100	50
	Fluggeschwindigkeit	m/s	8	8	12	7
	Punktdichte	Pkt/m ²	286	286	38.4	72.7
	Laserfootprint	cm	12	12	21	14

Tab. 3: Scannereinstellungen

wurde vor allem mit Hinblick auf die dichte Ufervegetation gewählt, um eine ausreichende Bodenpunktdichte sicherzustellen. Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Punktdichte als Laserpulsdichte zu verstehen ist, ohne eventuelle Mehrfachechos zu zählen (d.h. last pulse).

4. Methoden

Der gesamte Ablauf eines topo-bathymetrischen UAV-Projektes ist schematisch in Abbildung 3 dargestellt. Die einzelnen Schritte sind im Folgenden im Detail beschrieben:



Abb. 3: Workflow einer topo-bathymetrischen UAV- Laserscanning Messkampagne

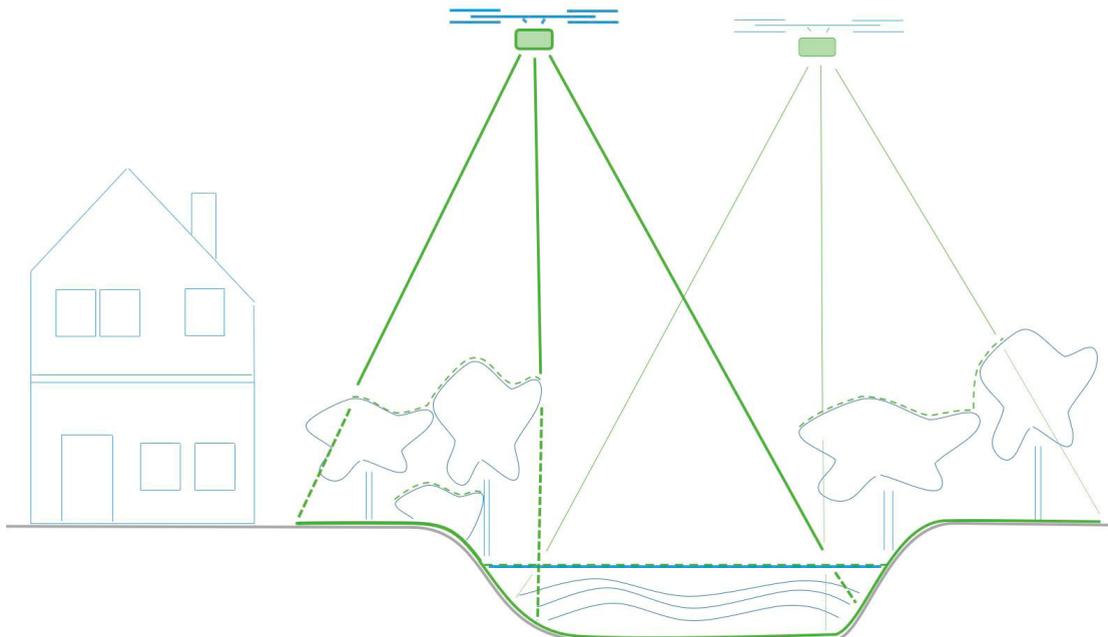


Abb. 4: Prinzipskizze für UAV-basierte Erfassung von Fließgewässern bei ausgeprägter Ufervegetation



Abb. 5: Flugpfade der Bathymetriebefliegung und damit abgedeckte Fläche (Ager)

Vorbereitung:

Die Flugplanung stellt einen essenziellen Teil der Vorbereitungen für ein erfolgreiches UAV-Bathymetrieprojekt dar. Basierend auf dem Umring des Interessensgebiets erfolgt unter Verwendung vorhandener Höhendaten (DGM/DOM) und digitaler Orthophotos (DOP) der Oö. Landesverwaltung [16] eine Prüfung geeigneter Start- und Landeplätze, wobei mit einem UAV-Start ca. eine Flusslänge von 1 km erfasst werden kann. Unter Berücksichtigung der Anforderungen des Auftraggebers hinsichtlich Messpunktdichte und Größe des Laserabtastrflecks sowie der lokalen Gegebenheiten (z.B. Ufervegetation, Uferneigung, Flussbreite, etc.) erfolgt die Festlegung der Flugtrajektorien, wobei die Flussachse in der Regel in geradlinige Teilstücke unterteilt wird und für jeden dieser Abschnitte jeweils zwei Fluglinien im Bereich des rechten und linken Ufers vorgesehen werden. Das Setup mit Parallellinien hat zwei Gründe: (i) die Versteifung des Flugblockes durch die Überlappung der beiden Fluglinien und zusätzliche Überlappungen der einzelnen Abschnitte und (ii) die Blickwinkel auf das Gewässer so, dass bei etwaigem Vorhandensein von Ufervegetation einmal von rechts an der Vegetation vorbei die linke Flussseite einsehbar ist und entsprechend umgekehrt bei der linken Fluglinie. In Abbildung 4 ist dies als Prinzipskizze in einer Profilansicht dargestellt. Abbildung 5 zeigt die Grundrissansicht einer konkreten Durchführung dieses Befliegungskonzepts an einem verzweigten Gewässerabschnitt der Ager.

Datenerhebung:

Nach der etwaigen Einholung der erforderlichen Fluggenehmigungen und Abstimmung mit lokalen Luftraumbenutzern beginnt die Flugdurchführung mit der Programmierung des Drohnensystems (Hochladen des Flugpfades, Festlegung der Fluggeschwindigkeit, etc.) und dem Parametrisieren des Scanners. Der VQ-840-G Sensor ermöglicht u.a. die benutzerdefinierte Einstellung der Pulsrepetitionsrate (PRR: 50–200 kHz), der Strahldivergenz des Lasers (beam divergence: 1–6 mrad) und des Scannergesichtsfeldes (iFOV, 3–18 mrad). Über die Pulsrepetitionsrate wird einerseits die Punktdichte gesteuert, andererseits bedingen höhere Taktraten auch eine geringere Eindringtiefe wegen der geringeren Laserleistung bei höherer Messfrequenz. Zu den Flugvorbereitungen zählt darüber hinaus auch die Installation und ggf. Einmessung einer GNSS Basisstation,

die als Referenz zur Berechnung der präzisen Flugtrajektorie im Postprocessing dient.

Die eigentliche UAV-Befliegung besteht dann routinemäßig aus (i) dem manuellen Starten des UAV, (ii) den ebenfalls manuell gesteuerten Flugmanövern zur Initialisierung (Alignment) des Trägheitsnavigationssystems (Inertial Measurement Unit, IMU), (iii) der anschließenden Übergabe des UAVs an die automatische Flugsteuerung und dem Abfliegen der Wegpunkte, (iv) der Rückübergabe der Drohne an den Fernpiloten nach Abfliegen aller Wegpunkte sowie (v) dem manuellen Landen des Systems. Nach der Landung erfolgt eine Überprüfung der Scanner-Logdaten und damit eine erste Überprüfung der Datenerfassung.

Zu den Arbeiten im Feld zählt darüber hinaus auch die terrestrische Einmessung von Passpunkten bzw. -flächen für die Georeferenzierung des Flugblocks und etwaiger Kontrollpunkte (Querprofile, Uferlinienpunkte, etc.). Passpunkte werden dabei lediglich dann benötigt, wenn neben dem Laserscan auch eine photogrammetrische Erfassung durchgeführt wird, wobei die Bilder entweder mit dem optionalen Kamerasystem am VQ-840-G simultan mit den Laserdaten oder in einem getrennten UAV-Luftbildflug erfasst werden können.

Datenauswertung:

Die Auswertung der erfassten Messdaten startet mit der Berechnung der Trajektorie. Hierbei werden nach dem Download der präzisen Satellitenbahnephemeriden, die GNSS-Messungen der Referenzstation und die Navigationsmessdaten des UAV (GNSS und IMU) im Rahmen einer Kalman-Filterung (Referenz) zu einer sogenannten SBET (Smoothed Best Estimate of Trajectory) kombiniert. Das Ergebnis sind Positionen (X, Y, Z im WGS84) und Raumstellungen (Roll, Pitch, Heading), die den Flugpfad in Abhängigkeit der Zeit (t) mit einer Frequenz von ca. 200 Hz beschreiben. Sofern eine ausreichend genaue Kalibrierung (Hebelarme, Boresight Winkel, etc.) des Messsystems vorliegt, können die aus dem rohen Datenstrom extrahierten Scannermessungen durch direkte Georeferenzierung [23] in 3D Objektkoordinaten im WGS84 bzw. ETRS89 umgerechnet werden. Durch Streifenausgleichung werden im Anschluss Feinanpassungen der Systemkalibrierung und der Georeferenzierung vorgenommen [8]. In diesem Schritt gehen auch die terrestrisch eingemessenen Passflächen als Referenz ein. Die anschließende Qualitätskontrolle der 3D-Punktwolke beinhaltet

(i) die Überprüfung der vollständigen Gebietsabdeckung, (ii) den Nachweis der Punktdichte sowie (iii) die Überprüfung der relativen Genauigkeit der Flugstreifen zueinander und (iv) der absoluten Abweichungen zu den Pass- und etwaigen zusätzlichen Kontrollflächen [20].

Die Bathymetrie-spezifischen Arbeitsschritte umfassen (i) die Klassifizierung der Wasseroberflächenechos, (ii) die Berechnung eines lückenlosen digitalen Wasseroberflächenmodells (DWM; Dreiecksnetz oder regelmäßiges Gitter) und (iii) die Durchführung der Laufzeit- und Refraktionskorrektur. Letzteres ist notwendig, da der Laserstrahl beim Übergang von Luft in Wasser eine Winkelablenkung erfährt und sich die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Laserpulses verringert. Die physikalische Grundlage dafür ist das Snellius'sche Brechungsgesetz [23]. Für hinlänglich glatte Wasseroberflächen empfiehlt sich die Berechnung des DWM aus der Summe der Reflexionen von allen Scanstreifen. Bei dynamischen Wasseroberflächen (Wellen) ist für jeden Scanstreifen ein separates DWM zu berechnen. In diesem Fall kann, wie im Ablaufdiagramm der Abbildung 3 angeführt, die Refraktionskorrektur vor dem Streifenausgleich erfolgen, was den Vorteil hat, dass auch die bereits refraktionskorrigierten Gewässerbodenpunkte im Streifenausgleich als Korrespondenzen herangezogen werden können.

Nach dem Streifenausgleich und der Refraktionskorrektur liegt eine geometrisch konsistente 3D-Punktwolke als Basisprodukt für alle nachfolgenden Arbeitsschritte vor. Zunächst erfolgt dabei die Klassifizierung der Punktwolke in trockenen Boden, Gewässerboden, Streupunkte im oder unterhalb des Wasserkörpers, Vegetation, Gebäude und ggf. in weitere Klassen, die von Interesse sind. Auf Basis der klassifizierten Punktwolke können dann Folgeprodukte wie DOM und Wasserlauf-DGM (DGM-W) und weitere Derivate wie z.B. Wassertiefenkarten und Gewässerquerprofile abgeleitet werden. Qualitätskontrollen sind an mehreren Stellen im Arbeitsablauf vorzusehen. Neben der Eingangsprüfung, der Vollständigkeitsprüfung sowie der Überprüfung der geometrischen Konsistenz und der Klassifizierung der Punktwolke, sind abschließend speziell auch die ausgewiesenen Wassertiefen durch Vergleich mit Referenzdaten zu validieren.

5. Ergebnisse

In diesem Abschnitt sind die Ergebnisse der Datenauswertungen aller im Abschnitt 3 angeführten Kampagnen zusammengefasst. Obwohl die Be-

auftragung auch die Erfassung des Flussumlandes enthielt, richten wir bei der Präsentation der Ergebnisse das Hauptaugenmerk auf die Bathymetrie.

Die Visualisierung der klassifizierten Laserpunktwolke erlaubt eine erste qualitative Beurteilung der erzielten Ergebnisse. In Abbildung 6 sind dazu verschiedene Ansichten der topo-bathymetrischen Punktwolke dargestellt. Abbildung 6a und 6d zeigen jeweils längere Abschnitte an der Traun (a) bzw. der Waldaist (d). Aus Abbildung 6 ist bereits zu erkennen, dass eine praktisch vollständige Erfassung des gesamten Gewässerbettes vorliegt. Die Gewässerbettpunkte sind dabei in blau dargestellt, wobei die Farbsättigung von der Tiefe abhängt, mit einer maximalen Tiefe von 9 m in einem Becken im Bereich der Flussverzweigung. Aus diesem Bereich zeigt Abbildung 6b einen Detailausschnitt der Punktwolke, wobei Vegetation in grün, Gewässerpunkte in cyan und Bodenpunkte in braun dargestellt sind. Vor allem im Flussbereich ist das elliptische Scanpattern des verwendeten Scanners zu erkennen. Das tiefe Becken ist zusätzlich als Profilschnitt in Abbildung 6c geplottet, als repräsentatives Beispiel für die Tiefenmessperformance des eingesetzten Systems sowie dessen Fähigkeit, die Gewässerbettgeometrie unterhalb der überhängenden Ufervegetation zu erfassen (siehe dazu auch Abbildung 4).

Die wichtigsten Kenngrößen bei der Beurteilung der Qualität einer bathymetrischen Datenerhebung sind einerseits die Vollständigkeit der Sohlfassung und andererseits die absolute Genauigkeit der erfassten Sohlgeometrie. Die Vollständigkeit der Erfassung kann grafisch in Form von Punktdichte- bzw. Abdeckungskarten und numerisch in Form von statistischen Kenngrößen dokumentiert werden. Abbildung 7 zeigt den Ausschnitt des tiefen Beckens (Traun) in Form der Wassertiefenkarte (a) und der Punktdichtekarte (b), jeweils halbtransparent über der Schummerung des DOM dargestellt. In die farbkodierte Wassertiefenkarte sind auch die Tiefenlinien eingezeichnet. Die Sohlgeometrie ist vor allem im westlichen Bereich durch größere Blöcke gekennzeichnet und wird mit zunehmender Tiefe glatter. Dies spiegelt sich auch im Verlauf der Tiefenlinien wieder. Die Bodenpunktdichte im trockenen und benetzten Bereich (Abbildung 7b) ist in diesem Ausschnitt sowohl im Gewässerbett als auch im Flussvorland sehr hoch, was am vorherrschenden blauen Farbton zu erkennen ist, der eine Punktdichte von mehr als 64 Punkten/m² anzeigt. Eine geringere Punktdichte ist im am westlichen Flussufer und im

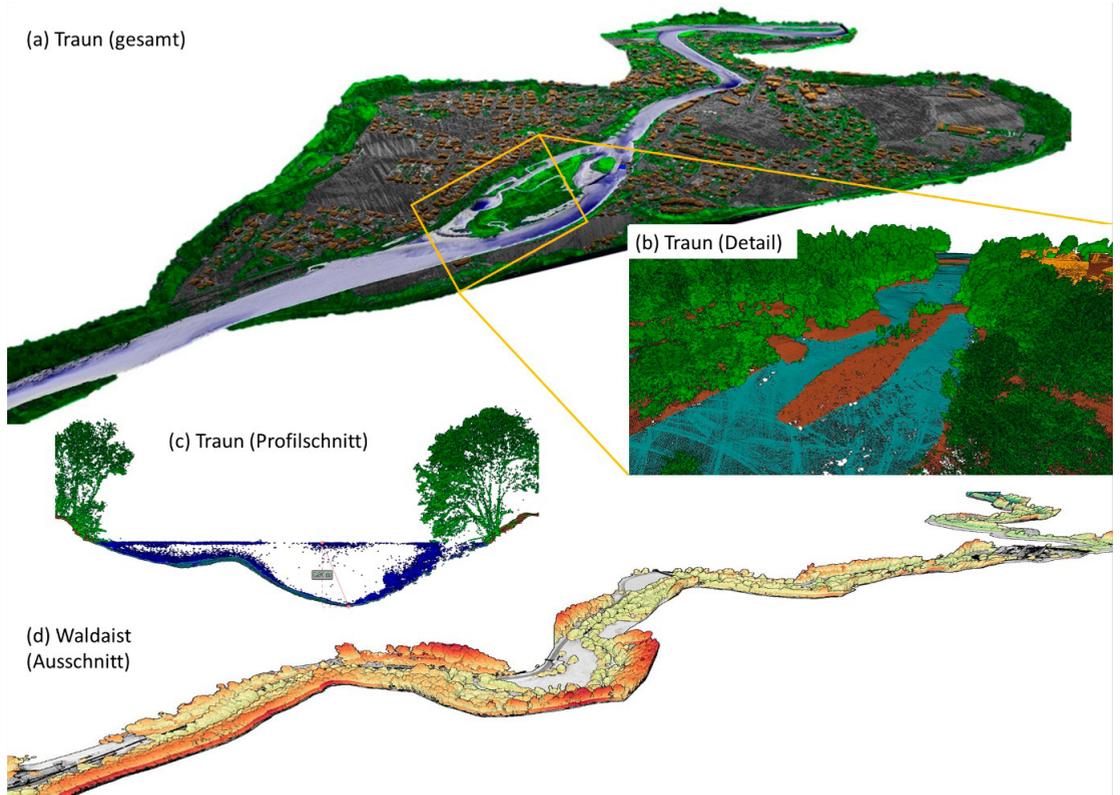


Abb. 6: Klassifizierte 3D-Punktwolke der topo-bathymetrischen Erfassung; (a) Perspektivansicht eines Traun-Abschnitts; (b) Detail bei Flussverzweigung; (c) Profilschnitt eines strukturierten und tiefen Querschnitts (max. Tiefe: 9 m); (d) Perspektivansicht eines Waldaist-Abschnitts

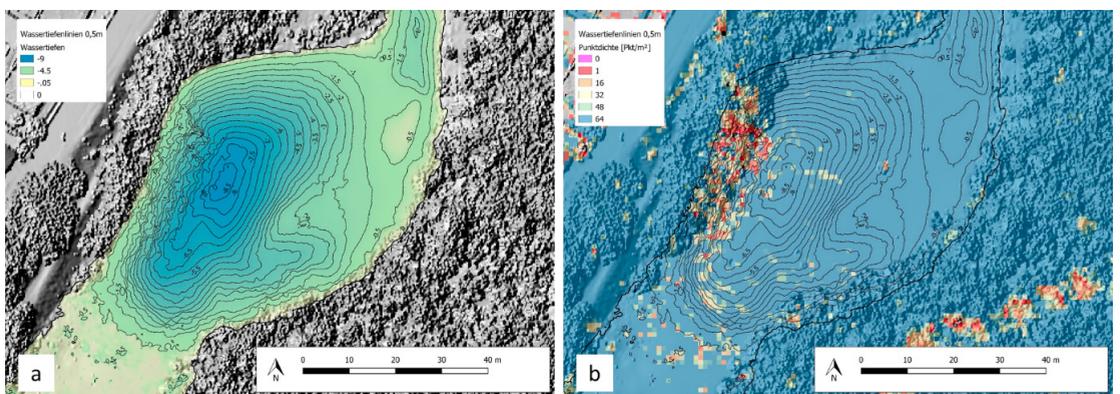


Abb. 7: Ergebnisse der topo-bathymetrischen UAV-Laserscanning Datenerfassung an der Traun; (a) Farbkodierte Wassertiefenkarte mit Tiefenlinien, Bildhintergrund: DOM-Schummerung; (b) Farbkodierte Punktdichtekarte (trockener Boden und Gewässersohle)

süd-östlichen Vorlandbereich zu beobachten, wo dichte Vegetation die Durchdringung erschwert.

Tabelle 4 erlaubt gesamtheitliche Aussagen über die erzielten Durchdringungsraten im Gewässerbett. Die Tabelle dokumentiert für alle drei Flüsse

(Traun, Ager, Waldaist) einerseits die mittels UAV-Laserbathymetrie erfassten Gewässerflächen sowie die maximalen und mittleren Flusstiefen und darüber hinaus auch die Durchdringungsraten für unterschiedliche Punktdichteschwellwerte. Bei

der Traun, die im Erfassungsgebiet eine mittlere Tiefe von 2.11 m und eine maximale Tiefe von 9.4 m aufweist, beträgt die Durchdringungsrate 100 %, wenn man einen Schwellwert von mindestens 4 Punkten/m² ansetzt. Setzt man als Akzeptanzschwelle mindestens 16 Punkte/m², dann beträgt die Durchdringungsrate 99 %. Die Auswertung erfolgte dabei basierend auf Analyseeinheiten von jeweils 1 x 1 m². Bei der Ager (mittlere/maximale Tiefe: 0.97/4.89 m) sind die Durchdringungsraten etwas niedriger, mit 99 % für mindestens 4 Punkte/m² und 90 % für mehr als 16 Punkte/m². Ein ähnliches Bild ergibt sich für die Waldaist (94 % bei >16 Punkten/m², 99 % bei mindestens 4 Punkten/m²). Während für die präsentierten Ergebnisse der Ager und Traun jeweils der gesamte Datensatz herangezogen wurde, sind die Zahlen für die Waldaist aus ca. einem Drittel der Gesamtfläche (südlicher Befliegungsbereich) ermittelt worden. Tabelle 4 bestätigt jedenfalls, dass die Bathymetrieerfassung, abgesehen von vereinzelt Zellen, vollständig ist.

Projekt		Traun	Ager	Waldaist
Benetzte Fläche [ha]		26.43	96.83	21.62
Wassertiefe [m]	mittel	2.11	0.97	0.43
	max	9.40	4.89	1.85
Flächenanteil mit Punktdichte ...	>16	99 %	90 %	94 %
	>8	99 %	97 %	97 %
	>4	100 %	98 %	98 %
	>0	100 %	99 %	99 %

Tab. 4: Übersicht - Durchdringungsraten Bathymetrie

Eine durchgreifende Kontrolle der absoluten Höhengenaugigkeit ist durch den Vergleich der Höhen von unabhängig gemessenen Querprofilpunkten mit den Laserpunkthöhen in der unmittelbaren Umgebung der Profilverpunkte gegeben. Entsprechende Referenzquerprofile liegen für alle Messkampagnen in zweifacher Form vor, einerseits da der Auftragnehmer (Skyability) verpflichtet war, pro Flugtag zumindest zwei Querprofile terrestrisch zu vermessen und andererseits weil auch der Auftraggeber (Land Oberösterreich) unabhängig davon im Bereich von Brückenbauwerken Kontrollvermessungen durchgeführt hat.

In Abbildung 8 sind die klassifizierten Laserpunkte (Boden trocken, Gewässerboden, Wasseroberfläche, Vegetation) und die terrestrisch

eingemessenen Referenzpunkte für drei repräsentative Querschnitte dargestellt. Für jeden Referenzpunkt sind die Wassertiefe (Wt) und die Höhenabweichung zu den umliegenden Gewässerbodenpunkten (dZ) geplottet. Die visuelle Gegenüberstellung zeigt eine generell sehr gute Übereinstimmung zwischen Referenz- und Laserpunkten. Die Abweichungen liegen oft im Bereich von 2–3 cm. Größere Abweichungen treten vor allem in schwierig zugänglichen Vegetationsbereichen (Abbildung 8a: 9.1 cm, rechts) oder im Böschungsbereich mit Ufervegetation (Abbildung 8c: 7.9 cm, rechte Uferböschung) auf. Besonders hervorzuheben ist die gute Übereinstimmung in großer Wassertiefe (Abbildung 8c: dZ=1.8 cm bei Wt=3.03 m), während der benachbarte Punkt im selben Profil mit dZ=16 cm eine relativ große Höhenabweichung aufweist. An dieser Stelle sei an die Schwierigkeit der tachymetrischen Vermessung in Fließgewässern erinnert, vor allem wenn bei einer Wassertiefe von mehr als 1.5 m der Reflektorstock von einem (seilgesicherten) Boot aus gehalten werden muss. Des Weiteren sei angemerkt, dass für die Darstellung jeweils die Laserpunkte in einem Bereich von 5–10 m entlang der Flussachse extrahiert wurden. Daher kommt es in den Profilschnitten gelegentlich zu einer größeren Streuung der Laserpunkte bei gekrümmtem Flächenverlauf, was nicht als Messrauschen gesehen werden darf bzw. mit Messrauschen gleichzusetzen ist.

Die zusammenfassende Genauigkeitsstatistik für eine repräsentative Auswahl terrestrisch vermessener Querprofile ist in Tabelle 5 angegeben. Im Mittel betragen die Abweichungen an allen drei Flüssen zwischen 0–3 cm (Traun: 0 cm, Waldaist: 1 cm, Ager: 3 cm). Die mittlere Standardabweichung liegt im Bereich von 5 cm (Ager, Waldaist) und bei 7 cm (Traun). Während für den relativ kurzen Traun-Abschnitt lediglich zwei Referenzquerprofile vorliegen, wurden für Waldaist und Ager zehn repräsentative Profile ausgewählt. Für jedes Profil sind in Tabelle 5 die Punktzahl, die mittlere und maximale Höhenabweichung und die Standardabweichung der Diskrepanzen angegeben. Während bei den maximalen Abweichungen gelegentlich Ausreißer mit Werten >10 cm auftreten (z.B. Traun: max. 35 cm, Ager: max. 47 cm, Waldaist: max. 28 cm) liegen auch die meisten Maximalabweichungen im Sub-Dezimeterbereich. Die mittleren Abweichungen liegen allesamt unter 5 cm mit einer Ausnahme (Ager, QP-7: 7 cm).

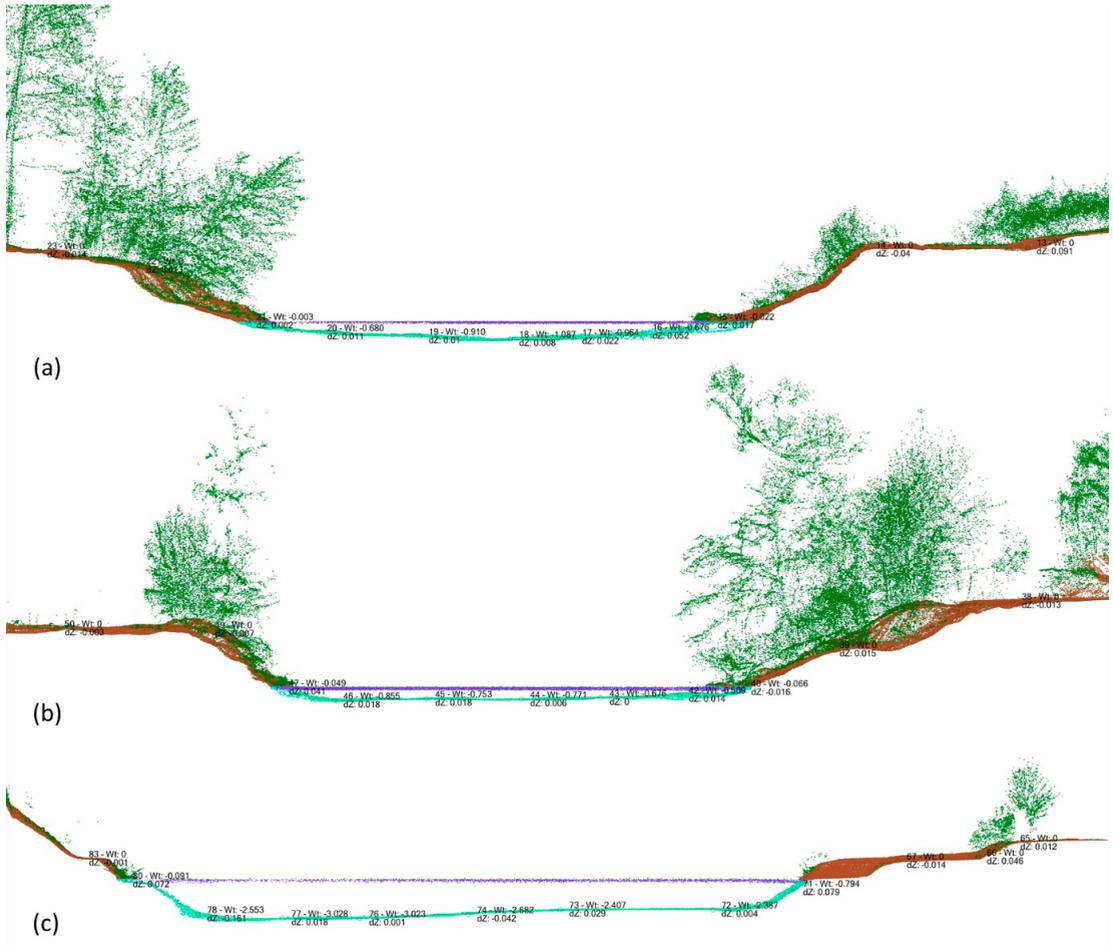


Abb. 8: Ausgewählte Profilschnitte mit klassifizierten Laserpunkten (Boden/braun, Gewässerboden/cyan, Wasseroberfläche/blau, Vegetation/grün) und Referenzmesspunkten inkl. Wassertiefe (Wt) und Höhenabweichung (dz); Profiltiefe ca. 5-10 m

	Pkt	Mittel	Max.	σ	Pkt	Mittel	Max.	σ	Pkt	Mittel	Max.	σ
	#	[m]	[m]	[m]	#	[m]	[m]	[m]	#	[m]	[m]	[m]
QP-01	19	-0.01	0.35	0.10	17	0.02	0.09	0.04	13	0.00	0.10	0.05
QP-02	21	0.02	0.13	0.04	16	0.03	0.09	0.03	12	-0.03	0.15	0.05
QP-03					14	0.03	0.07	0.02	14	0.05	0.06	0.03
QP-04					17	0.04	0.19	0.05	12	0.04	0.09	0.03
QP-05					16	0.04	0.09	0.03	13	-0.02	0.25	0.08
QP-06					14	0.03	0.16	0.05	16	-0.03	0.28	0.08
QP-07					23	0.07	0.47	0.14	18	-0.01	0.10	0.03
QP-08					14	0.01	0.06	0.03	16	0.04	0.09	0.04
QP-09					13	0.01	0.04	0.02	12	0.04	0.14	0.06
QP-10					19	0.01	0.16	0.06	11	0.05	0.14	0.08
Mittel	20	0.00	0.24	0.07	16	0.03	0.14	0.05	14	0.01	0.14	0.05

Tab. 5: Genauigkeitsanalyse; Soll-Ist-Vergleich zwischen Referenz- und Lasermesspunkthöhen

6. Diskussion

In diesem Abschnitt erfolgt eine Bewertung der erzielten Ergebnisse im Hinblick auf den derzeitigen Stand der Technik für die Erfassung von Bathymetrie aus der Luft, dem flugzeuggetragenen topo-bathymetrischen Laserscanning. Wir besprechen dabei die im vorigen Abschnitt präsentierten Ergebnisse, gehen darüber hinaus aber auch auf Herausforderungen, die sich in der Projektabwicklung ergeben haben und auf Fragestellungen und Ideen für künftige Weiterentwicklungen ein.

Bei der Erfassung von Fließgewässern aus der Luft steht meist der erzielte Grad an Vollabdeckung des benetzten Bereichs im Vordergrund. Die oft gestellte Standardfrage lautet: „Wie tief konnte gemessen werden?“. Diese Frage ist berechtigt, da die Rentabilität einer luftgestützten Erfassung wesentlich davon abhängt, wie viel mit konventionellen Methoden (terrestrische Vermessung, Echolot) ergänzend gemessen werden muss. Von ebenso großer Bedeutung ist auch die Frage nach der Bodenpunktdichte im trockenen Bereich, vor allem deswegen, weil Fließgewässer oft von einer dichten Ufervegetation gesäumt sind.

Die an den oberösterreichischen Fließgewässern durchgeführten UAV-Laserbathymetriekampagnen weisen in dieser Hinsicht sehr positive Ergebnisse auf. Die erzielte Gewässerbodenabdeckung von 99% bei einem Schwellwert von 1–4 Punkten/m² kann man als Vollabdeckung des gesamten Gebietes bezeichnen. In vorangegangenen Flugzeuglaserbathymetrieprojekten wurden kaum jemals solch hohe Vollabdeckungsgraden erzielt [17]. Ein Grund für die bessere Performance der UAV-Bathymetriescanner liegt in der Sensorik. Der eingesetzte UAV-Scanner weist laut Datenblatt eine maximale Eindringtiefe von 2.5 Secchi-Tiefen auf [27], gegenüber der 1.5-fachen Secchi-Tiefe des Flugzeugscanners desselben Herstellers. Ein weiterer Grund liegt im flexibleren Einsatzbereich des UAV-Scanners. Der Operateur kann einerseits die Flughöhe flexibel anpassen und bei geringer Flughöhe Signalverluste in der Atmosphäre vermeiden und andererseits über die Scannerparameter (Strahldivergenz und Empfängergesichtsfeld) maximale Eindringtiefe und räumliches Auflösungsvermögen balancieren [25]. Im konkreten Fall resultierte das darin, dass Ergänzungsmessungen im Wesentlichen im Bereich von überbauten Gewässerabschnitten (Brücken) erforderlich waren. Ergänzende terrestrische Messungen waren darüber hinaus auf einer Flusslänge von ca. 500 m im

nördlichen Teilabschnitt der Waldaist notwendig. Dieser Abschnitt konnte nicht, wie für die gesamte Waldaist geplant, zur laubfreien Zeit im März 2021 sondern erst im Juni 2021 befliegen werden. Der volle Belaubungszustand der Vegetation, die zu dieser Jahreszeit größere Trübung und die dunklere Sohle verhinderten hier eine Vollerfassung der Gewässerbettgeometrie. Einmal mehr sei an dieser Stelle auf die Wichtigkeit günstiger Umweltbedingungen während der Datenerfassung hingewiesen.

Bathymetriescanner sind prinzipiell auf maximale Empfindlichkeit eingestellt, um auch sehr schwache Reflexionen vom Gewässerbett zu erfassen. Die hohe Empfindlichkeit reduziert dabei die erzielbare räumliche Auflösung und scharfe Kanten werden abgerundet bzw. lineare Strukturen wie Hochspannungsleitungen erscheinen als Punktband [20]. Außerdem weist die bei bathymetrischen Laserscannern verwendete Wellenlänge im sichtbaren Bereich ($\lambda = 532$ nm) einen ungünstigeren Reflexionsgrad für die meisten topographischen Ziele (Vegetation, Boden, Asphalt, etc.) auf [7]. Topographische Laserscanner, die im nahen Infrarot ($\lambda = 1550$ nm) betrieben werden, weisen hingegen sowohl einen besseren Reflexionsgrad bei Zielen an Land und darüber hinaus auch meist eine geringere Strahldivergenz und damit einen kleineren Laserfootprint auf. Zudem haben topographische Sensoren in der Regel einen größeren Scanbereich und eine höhere Pulsrepetitionsrate und damit in der Folge eine höhere Flächenleistung. Die bessere Effizienz war der Grund warum bei der Erfassung von Ager und Traun ein topographischer UAV-Laserscanner [28] für das Vorland eingesetzt wurde. Es sei an dieser Stelle aber auch darauf hingewiesen, dass mit dem für die Erfassung des Gewässerbetts eingesetzten topo-bathymetrischen UAV-Laserscanner eine höhere Bodenpunktdichte erzielt werden kann, als dies für Flugzeug-ALS Systeme der Fall ist. Für einen Abschnitt der Ager ist die resultierende Bodenpunktdichtekarte zusammen mit den Flugpfaden exemplarisch in Abbildung 9 dargestellt.

Deutlich zu erkennen ist der Punktdichteunterschied zwischen trockenem und benetztem Bereich. Im Umland überwiegen die Blautöne (Dichte > 64 Punkte/m²) und im Flussbett die Orangetöne (16 Punkte/m²). Eine noch geringere Punktdichte ist gelegentlich im Uferbereich zu beobachten (rot). Durch die Flugplanung für die Bathymetrieerfassung mit Fluglinien auf beiden Uferseiten (grüne Linien) wird dennoch eine lückenlose Erfassung

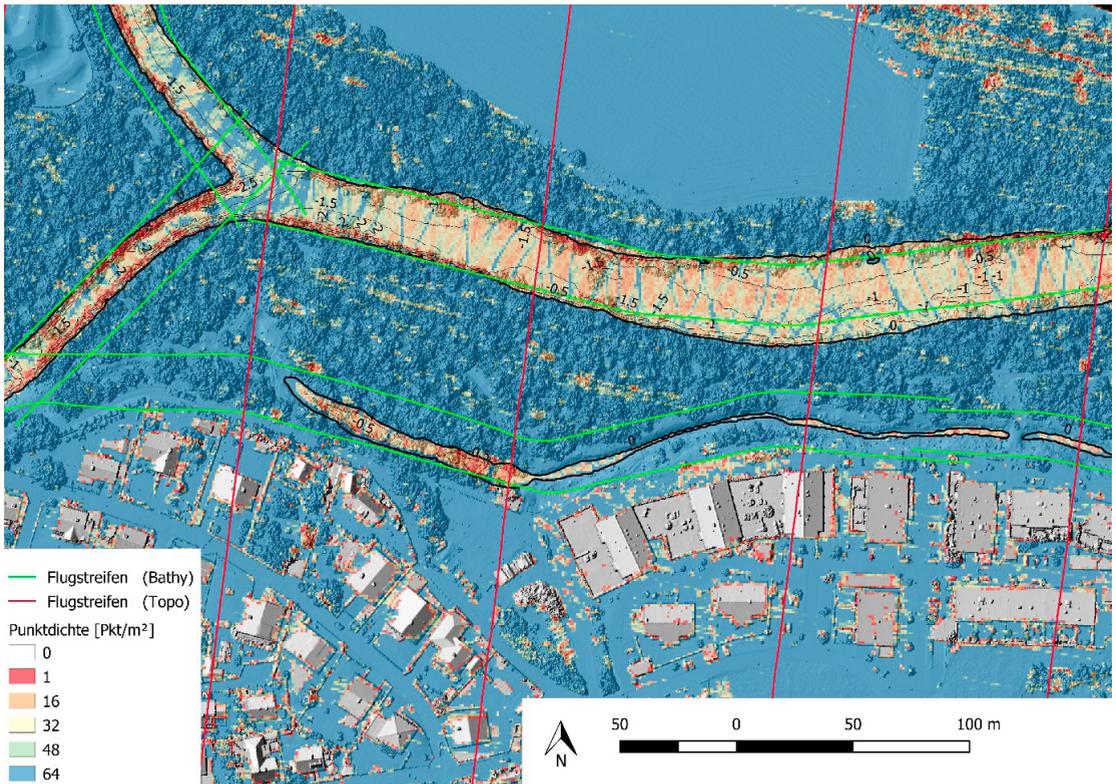


Abb. 9: Flugstreifen der topo-bathymetrischen (grün) und topographischen (rot) Befliegung und resultierende Punktdichte (Ausschnitt Ager); Bildhintergrund: DOM Schummerung

auch des überschirmten Uferbereichs – wenn auch mit verminderter Punktdichte – erreicht. Es sei an dieser Stelle erwähnt, dass eine terrestrische Erhebung von Gewässerbettdaten (GNSS, Tachymetrie, Echlot) in diesen unzugänglichen Bereichen schwierig ist und Echlot-Vermessungen mit kleinen Booten nur mit sehr hohem Aufwand zu bewerkstelligen sind.

Neben der Punktdichte ist die absolute Messgenauigkeit ein wesentlicher Qualitätsparameter. Für hydrographische Datenerfassung gibt es dazu von der International Hydrographic Organization (IHO) eine entsprechende Standardisierung [12]. Der Standard mit den höchsten Genauigkeitsansprüchen wird als *Exclusive Order* bezeichnet und schreibt neben der Vollabdeckung die Einhaltung einer vertikalen Unsicherheit (Total Vertical Uncertainty, TVU) von $15\text{ cm} + 0.75\text{ cm pro Meter Wassertiefe}$ für 95% aller Messwerte vor. Tabelle 6 fasst dazu für das Flusssystem Ager/Traun und die Waldaist die Abweichungen zwischen Laserpunkthöhen und Referenzmessungen für alle Gewässerbettpunkte zusammen.

In der Tabelle sind die Höhenabweichungen vorzeichenbehaftet angegeben. Daher sind für die Bewertung der Erfüllung des 95% Kriteriums das 2.5%- und das 97.5%-Quantil heranzuziehen. In der Gesamtbetrachtung sind die Abweichungen alle betragsmäßig kleiner als 15 cm ($+14\text{ cm}/-12\text{ cm}$). Auch das 97.5%-Quantil beim Ager/Traun Flusssystem mit 16 cm erfüllt bei einer mittleren Wassertiefe von 1 m noch das *Exclusive Order TVU-Kriterium*. Unter der Voraussetzung einer gewissenhaften Planung und Durchführung der Befliegung und einer dem Stand der Technik entsprechenden Datenauswertung stellt UAV-Laserbathymetrie also eine präzise Messtechnik dar, die zwar nur schwer cm- aber definitiv sub-dm Genauigkeit liefern kann. Hinsichtlich der gelegentlich auftretenden größeren Abweichungen (siehe Spalte *Max.* in Tabelle 5) ist anzumerken, dass auch die Referenzmesspunkte nicht als fehlerfrei zu betrachten sind. Dies gilt vor allem für schwer zugängliche Bereiche (Unterholz, Ufervegetation, steile Uferböschungen, etc.). Hier sind die Definitionsunsicherheit der Punkte zu nennen sowie Schwierigkeiten, die sich durch die terrestrische

Einmessung ergeben (Satellitenabschattung bei GNSS Messung, Visurhindernisse bei tachymetrischer Messung, Schrägstellung des Lotstocks bei Messung in starker Strömung).

		Ager/ Traun	Waldaist	Gesamt
Stichprobengröße		155	190	345
Quantil	5 %	-0.05	-0.10	-0.09
	95 %	0.11	0.12	0.12
	2.5 %	-0.06	-0.13	-0.12
	97.5 %	0.16	0.13	0.14

Tab. 6: Quantil-Statistik der Höhenabweichungen [m] zwischen Laser- und Referenzmessungen für alle Unterwasserpunkte

Aus Sicht der Durchführung bathymetrischer Datenerfassungen solchen Umfangs (~100 km Flusslänge) ist die Leistungsfähigkeit von Flugplattformen für eine effiziente Erfassung innerhalb kurzer Aufnahmezeiten stark gefordert. Zeitgemäße Multikopter UAV-Plattformen erlauben für ein Beladungsgewicht (Payload) < 5 kg, wie sie für topographische Scannersysteme typisch ist, eine Flugzeit von ca. 30 Minuten. Bei den schwereren topo-bathymetrischen Scannern mit einer Sensor-Payload von 12 kg verringert sich die nutzbare Netto-Flugzeit auf ca. 15 min. Eine Alternative zur Steigerung stellt derzeit die Integration des Scannersystems auf einem Helikopter dar. Dies wurde für die Ager-Puchheim 2021 Befliegung in dieser Art durchgeführt. Damit sind zwar einerseits lange Flugzeiten realisierbar, allerdings können Helikopter schon allein wegen der Lärmbelastung nicht aus den für UAV-Betrieb typischen Flughöhen von ca. 120 m betrieben werden. Beträgt die Flughöhe beim Helikopterbetrieb z.B. 200 m, gelangt aufgrund der mit der Entfernung quadratischen Abnahme der Empfangsenergie [31] nur mehr ein Drittel der Signalstärke zum Empfänger, mit entsprechenden Einbußen hinsichtlich der Eindringtiefe. Bei größerer Flughöhe erhöht sich auch die Größe des Laserabtafleckes. Bei der minimalen Strahldivergenz des eingesetzten VQ-840-G Sensors von 1 mrad beträgt der Durchmesser für das obige Beispiel einer Erfassung aus 200 m über Grund 20 cm, was einem typischen Durchmesser für flugzeuggetragenes ALS entspricht. Beim Einsatz von Helikoptern sind folglich Überlegungen hinsichtlich Effizienz der Datenerfassung, Eindringtiefe und räumliches Auflösungsvermögen gegeneinander abzuwiegen.

Aus Sicht der Betreiber von UAV-Laserscanningssystemen wäre daher eine Verlängerung der Flugdauer (flight endurance) wünschenswert. Während UAV-Systeme mit weit längerer Flugdauer am Markt verfügbar sind, sind die rechtlichen Rahmenbedingungen für einen Einsatz im kommerziellen, zivilen Betrieb noch zu schaffen und Aufstiegs genehmigungen daher schwierig zu erlangen. In diesem Kontext ist vor allem auch der Betrieb jenseits der direkten Sichtverbindung zum Fluggerät (Beyond Visual Line Of Sight, BVLOS) zu nennen. In diesem Fall könnte auch an einen Betrieb in der Nacht gedacht werden, was vor allem für bathymetrische Laserscanner vorteilhaft wäre, weil Sonnenlicht ein Maximum im grünen Bereich des Spektrums aufweist [13] und durch den Wegfall von Streulicht die erzielbare Eindringtiefe weiter erhöht werden könnte.

Hinsichtlich der Umgebungsbedingungen stellt ALB sehr hohe Anforderungen, einerseits an die atmosphärischen Bedingungen (klare, trockene Luft) und andererseits an die hydrologischen Bedingungen (wenig Trübung, geringer Abfluss) und an den phänologischen Zustand der Vegetation (Laubfreiheit) und des Bodens (Schneefreiheit). Erfahrungsgemäß ist in unseren Breiten der ausgehende Winter (Februar bis Anfang April) die optimale Zeit für die Durchführung topo-bathymetrischer Datenerfassungen. Alternativ stellt auch der Spätherbst (November, Dezember) ein mögliches Aufnahmezeitfenster dar, sofern nach dem ersten Frost die Ablaubung schon weitgehend abgeschlossen ist und Schnee- und Nebelfreiheit gegeben sind. Eine der wesentlichen Stärken von Airborne Laserscanning ist die Fähigkeit, halbtransparente Vegetation zu durchdringen. Für Laserbathymetrie bedeutet das, dass das Gewässerbett unterhalb von überhängender Vegetation erfasst werden kann. Im belaubten Zustand nimmt die Vegetationsdurchdringung aber stark ab. Laubfreiheit ist daher eine Grundvoraussetzung für luftgestützte Erfassung von Fließgewässern mit stark ausgeprägter Ufervegetation.

Aus Sicht der Auftraggeber zeigt sich UAV-ALB als attraktive Methodik zur flächenhaften Erfassung des Gewässerbettes und des Uferbereichs in einem Guss. Resultierende Probleme aufgrund unterschiedlicher Messepochen (Stangenpeilung bei Niedrigwasser sowie Echolotung bei mittlerer Wasserführung) lassen sich somit künftig vermeiden. Bei Gewässern, für welche aufgrund variierender Gewässertiefen nur abschnittsweise eine flächenhafte Erfassung mittels Echolotung

möglich war, musste bisher teilweise aus Effizienzgründen einer gesamten Stangenpeilung der Vorzug gegeben werden. Genau für solche Anforderungen eignet sich UAV-ALB besonders, weil dadurch Abflussberechnungen auf Grundlage flächenhafter Sohlmessungen nun auch für Gewässer mittlerer Größe bzw. kleinere Gewässer ermöglicht werden. Eine aufwändige Modellierung des Gewässerbettes mittels lage- und höhenmäßiger Interpolation zwischen den terrestrischen Querprofilen entfällt und sollte sich positiv hinsichtlich Qualität und Kosteneffizienz bei der Erstellung von Abflussuntersuchungen auswirken. Entscheidend ist letztlich auch, mit welcher maximalen Punkt- bzw. Zellenanzahl einzelne Softwaretools für hydrodynamisch-numerische Modellierung umgehen können und ob ggf. eine Ausdünnung mittels intelligenter Verfahren erforderlich sein wird [18].

Die erfassten Punktwolken zeigen, dass Messungen aus UAV-ALB auch teilweise bei Weißwasser (z.B. bei Sohlstufen) bis zur Gewässersohle durchdringen. Inwiefern die Gewässersohle samt Kolk und Absturzhöhe bei solchen Querbauwerken hinreichend erfasst wird, wäre von weiterem Interesse. Bei den oben genannten Projekten wurden abflussrelevante Querbauwerke sowie Brücken (Bestimmung des Lichtraumes) ebenso terrestrisch vermessen.

7. Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Beitrag haben wir die Erfassung von drei Flüssen bzw. Flussabschnitten (Waldaist, Ager, Traun) mittels UAV-basierter Laserbathymetrie vorgestellt. Die Befliegung wurde von der Skyability GmbH im Auftrag der Oberösterreichischen Landesregierung durchgeführt. Zum Einsatz kam das topo-bathymetrische Laserscanningsystem *RIEGL VQ-840-G*, welches gleichermaßen für die Erfassung des Gewässerbettes und der Flussvorlandtopographie geeignet ist. Der Scanner weist eine Pulsrepetitionrate von bis zu 200 kHz und eine Strahldivergenz von minimal 1 mrad auf, was bei einem Betrieb aus einer Flughöhe von 120 m über Grund eine Punktdichte von >60 Punkten/m² und einen Durchmesser des Laserabtafleckes von 12 cm ergibt. Darüber hinaus kann der Scanner Wassertiefen bis zur 2-fachen Secchi-Tiefe erfassen.

An den drei im Frühjahr 2021 bzw. 2022 erfassten Flüssen wurde dabei untersucht, ob sich diese theoretischen Kennzahlen auch bei der großflächigen Anwendung bei einer Fließlänge von ca. 100 km in der Praxis bestätigen lassen. Im

Besonderen wurde einerseits der Grad der Vollerfassung des Gewässerbettes und andererseits die Genauigkeit der Topographieerfassung ober und unter Wasser untersucht. Dazu wurde zunächst der gesamte Ablauf einer UAV-Laserbathymetrie-Kampagne beginnend bei den Flugvorbereitungen, über die Durchführung der Datenerfassung bis zur Auswertung der Daten und die Erstellung der finalen Produkte beschrieben. Ein wesentlicher Aspekt bei der Flugplanung ist die Berücksichtigung der oftmals überhängenden Ufervegetation. Um möglichst freie Sicht auf alle Teile des Flussbettes zu haben, wurden dabei parallele Fluglinien am rechten und linken Ufer vorgesehen, was auch zu einer zusätzlichen Versteifung des Flugblocks beitrug. Wegen der größeren Flächenleistung kam für die Erfassung des Umlandes ein topographischer UAV-Laserscanner (*VUX-1UAV*) zum Einsatz. Während die generelle Verarbeitung der Scannermessdaten dem standardmäßigen Ablauf in der Laserbathymetrie folgte, hat sich vor allem die gute Abbildung der Wasseroberfläche in den Scandaten hinsichtlich Automation als besonders nützlich erwiesen. Ein kontinuierliches Modell der Wasseroberfläche wiederum ist die Grundvoraussetzung für die Korrektur der Stahlbrechung und der Signallaufzeit in Folge der Refraktion beim Übertritt von Luft in Wasser.

Die Ergebnisse haben eine 99–100 %-ige Abdeckung des Gewässerbettes mit einer Punktdichte von mindestens 1 Gewässerbodenpunkt/m² und eine 90–95 %-ige Abdeckung mit mehr als 16 Punkten/m² ergeben. Die maximal erreichte Tiefe betrug mehr als 9 m bei einem tiefen Becken an der Traun. Geringere Bodendichten traten vor allem im Bereich mit dichter Ufervegetation durch Abschattung auf. Die Flugplanung mit parallelen Doppellinien ermöglichte aber dennoch eine vollständige Abdeckung des benetzten Gebiets. Lediglich für kleinere Abschnitte an der Waldaist, die im Juni 2022 bei vollem Laubaustrieb erfasst wurden, musste der Datensatz durch terrestrische Messungen ergänzt werden. Bei der Flugdurchführung ist daher jedenfalls auf Laubfreiheit zu achten. Flugdurchführungen im Sommer sind auch insofern zu vermeiden, weil die Gewässertrübung durch Sedimenteintrag nach Niederschlagsereignissen tendenziell höher ist als in der niederschlagsarmen und kalten Jahreszeit.

Zur Evaluierung der Genauigkeit der Lasermessungen des Gewässerbettes und Vorlandes wurden unabhängige Querprofile terrestrisch eingemessen. Der Soll-ist-Höhenvergleich hat ergeben,

dass die erzielten Genauigkeiten dem Exclusive Order Standard der IHO entsprechen, der neben Vollabdeckung eine Gesamthöhenunsicherheit von 15 cm für 95 % aller Messungen vorschreibt. Größere Abweichungen ergaben sich gelegentlich dort, wo das Flussbett durch dichte Ufervegetation überschirmt war sowie im Flussvorland bei Vorhandensein von ausgeprägtem Unterholz.

Mit Ausnahme des Teilgebiets Ager-Puchheim, deren Gewässerbett vom Helikopter aus vermessen wurde, erfolgte die gesamte Datenerfassung von der Drohne (43 Starts, 11 Flugtage) und die Netto-Flugzeit betrug knapp 29 h. Die Projekte haben gezeigt, dass UAV-Laserbathymetrie produktiv und erfolgreich für die Erfassung großer Fließstrecken von relativ seichten Flüssen mit moderater Trübung in hoher räumlicher Auflösung und mit Subdezimeter-Höhengenaugigkeit eingesetzt werden kann. Damit liegt eine sehr gute geometrische Datengrundlage für unterschiedliche Anwendungen vor. In der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung kann damit der Flachwasserbereich (z.B. Bühnenfeld) flächenhaft und präzise kartiert werden, und etwaige Schäden an Wasserbauwerken (Buhnen, Parallelwerke) können zielgerichtet behoben werden. Für die Elektrizitätswirtschaft ergibt sich die Möglichkeit bei klaren Wasserbedingungen Staubereiche bis zu einer Tiefe von mehr als 10 m zu erfassen und darüber hinaus auch morphologische Veränderungen in Folge von Sunk und Schwall zu dokumentieren. Für naturnahe Flussläufe lassen sich Auswirkungen von Hochwasserwellen auf die Geometrie der Flusssohle kartieren. Bei besonders exponierten Gewässerabschnitten stellt die UAV-basierte Technik wegen der relativ geringen Mobilisierungskosten auch ein effizientes Werkzeug für langfristiges Monitoring dar. Wegen des hohen Detaillierungsgrades eignet sich die Technik auch besonders gut für ökologische Fragestellungen wie z.B. für die Habitatmodellierung. Und schließlich sei auch die Unterwasser-Archäologie als ein potenzielles Anwendungsgebiet für die Erfassung kleinräumiger Unterwasserstrukturen (z.B. Pfahlbauten) genannt.

Während die erzielten Ergebnisse an Ager, Traun und Waldaist durchwegs positiv bewertet werden können, ist vor allem eine weitere Steigerung der Effizienz wünschenswert. Dies kann einerseits durch Sensorminiaturisierung und die damit einhergehende Erhöhung der Nettoflugzeit geschehen und andererseits durch Weiterentwicklungen auf Seiten der UAV-Plattformen. Besonderes

Interesse kommt hier dem Betrieb von Drohnen ohne Blickverbindung zum Fernpiloten (Beyond Visual Line Of Sight) zu, wofür auch die rechtlichen Rahmenbedingungen zu schaffen sind. Die vorliegende Studie hat jedenfalls gezeigt, dass sich UAV-Laserbathymetrie im Produktiveinsatz bewährt hat. Gegenüber bestehenden optischen Erfassungsmethoden stellt sie sowohl für die Landesvermessung als auch die Wasserwirtschaft einen echten Mehrwert dar. Die erfassten oberösterreichischen Gewässer können als typisch für eine Vielzahl von Fließgewässern in Österreich angesehen werden. Ein vermehrter Einsatz dieser innovativen Technologie würde deren Weiterentwicklung positiv stimulieren, so wie dies rund um die Jahrtausendwende durch Etablierung von ALS für die landesweite Geländehöhenerfassung der Fall war.

Referenzen

- [1] ANH (2022): Webseite des Actueel Hoogtebestand Nederland (AHN). <https://www.ahn.nl/> (Letzter Zugriff: 17.08.2022).
- [2] Baumgartner, K., Klar, R., Aufleger, M. (2018): High-Resolution LiDAR Bathymetry Data for Alpine Rivers - Case Study on the River Mareit/Mareta, Italy. In: Proceedings of the 13th International Conference on Hydroinformatics (HIC 2018), Manchester, 199-206. <https://easychair.org/publications/paper/nj1H>
- [3] Baumgartner, K., Klar, R., Aufleger, M. (2019): Evaluierung der Airborne LiDAR Bathymetrie in der Fließgewässer-Modellierung. In: Publikationen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation e.V., Band 28, 537-547.
- [4] Christiansen, L. (2021): Laser Bathymetry for Coastal Protection in Schleswig-Holstein. Journal of Photogrammetry, Remote Sensing and Geoinformation Science, 89, 183-189. <https://doi.org/10.1007/s41064-021-00149-w>
- [5] DORIS interMAP (2022): Orthofotos und Topographie. Airborne Laserscanning Befliegungen in Oberösterreich. <http://doris.at/themen/basiskarten/orthofotos.aspx>. (letzter Zugriff: 17.08.2022)
- [6] Effler S.W. (1988): Secchi disc transparency and turbidity. Journal of Environmental Engineering, 114(6), 1436-1447. [https://ascelibrary.org/doi/10.1061/\(ASCE\)0733-9372\(1988\)114:6\(1436\)](https://ascelibrary.org/doi/10.1061/(ASCE)0733-9372(1988)114:6(1436))
- [7] Fernandez-Diaz, J.C., Carter, W.E., Glennie, C., Shrestha, R.L., Pan, Z., Ekhtari, N., Singhanian, A., Hauser, D., Sartori, M. (2016): Capability Assessment and Performance Metrics for the Titan Multispectral Mapping Lidar. Remote Sensing 8, 936. <https://doi.org/10.3390/rs8110936>
- [8] Glira, Ph., Pfeifer, N., Mandlbürger, G. (2016): Rigorous Strip Adjustment of UAV-based Laserscanning Data Including Time-Dependent Correction of Trajectory Errors. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 82 (12), 945 - 954.

- [9] Hauer, C, Schober, B, Habersack, H (2013): Impact analysis of river morphology and roughness variability on hydropeaking based on numerical modelling. *hydrological Processes*, 27(15), 2209-2224. <https://doi.org/10.1002/hyp.9519>
- [10] Heine, E., Weidinger, J. T., Götz, J. (2016): Geologisch-geomorphologische Untersuchungen des subaquatischen Bereichs von Erdströmen in den Traunsee (ÖÖ) unter Anwendung von Fächerecholot und parametrischem Sedimentecholot. *Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation (VGI)*, Heft 1, S. 25–37.
- [11] Heine, E., Briese, Ch., Csaplovics, E., Eberhöfer, Ch., Loiskandl, W. (2016): Hydrographische Vermessung des Neusiedler Sees. *Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation (VGI)*, Heft 1, S. 9–24.
- [12] IHO (2020): IHO Standards for Hydrographic Surveys. https://iho.int/uploads/user/pubs/standards/s-44/S-44_Edition_6.0.0_EN.pdf (letzter Zugriff: 12.08.2022)
- [13] Iqbal, M. (1983): *An Introduction To Solar Radiation*. Elsevier, ISBN 978-0-323-15181-8.
- [14] Jocham, S., Dobler, W. Baran, R., Aufleger, M., Steinbacher, F. (2014): Einsatz hochauflösender Bathymetriedaten aus luftgestützter Vermessung in der Abfluss- und Habitatmodellierung. *Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft* 66/5-6, 206-213.
- [15] Kinzel, P.J., Legleiter, C.J., Nelson, J.M. (2013): Mapping River Bathymetry With a Small Footprint Green LiDAR: Applications and Challenges. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association*, 49: 183-204. <https://doi.org/10.1111/jawr.12008>
- [16] Land Oberösterreich (2022): Open Data. Digitales Geländemodell. Digitales Oberflächenmodell. Orthofotos. <https://www.land-oberoesterreich.gv.at/119788.htm>. (letzter Zugriff: 17.08.2022)
- [17] Mader, D., Richter, K., Westfeld, P., Weiß, R., Maas, H.-G. (2019): Detektion und Extraktion von Gewässersohlenpunkten aus ALB-Daten mittels Full-Waveform Stacking. In: *Publikationen der Deutschen Gesellschaft für Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation e.V.*, Band 28, 407-417.
- [18] Mandlbürger, G., Hauer, C., Höfle, B., Habersack, H., Pfeifer, N. (2009): Optimisation of LiDAR derived terrain models for river flow modelling. *Hydrology and Earth System Sciences*, 13, 1453 - 1466.
- [19] Mandlbürger, G., Pfennigbauer, M., Riegl, U., Haring, Al., Wieser, M. Glira, Ph., Winiwarter, L. (2015): Complementing airborne laser bathymetry with UAV-based lidar for capturing alluvial landscapes. in: *SPIE Remote Sensing 2015*.
- [20] Mandlbürger, G., Pfennigbauer, M., Schwarz, R., Mikolka-Flöry, S., Nussbaumer, L. (2020): Concept and Performance Evaluation of a Novel UAV-Borne Topo-Bathymetric LiDAR Sensor. *Remote Sensing*, 12 (2020), 6; 986-1 – 986-28, <http://dx.doi.org/10.3390/rs12060986>.
- [21] Mandlbürger, G. (2020): A review of airborne laser bathymetry for mapping of inland and coastal waters. *Hydrographische Nachrichten*, 116; 6-15, <http://dx.doi.org/10.23784/HN116-01>.
- [22] Nakamura, K., Yamamoto, K. (2018): River survey using Airborne Laser Bathymetry (ALB) and its applications. *Proceedings of the 12th International Symposium on Ecohydraulics*, Tokyo.
- [23] Pfeifer, N., Mandlbürger, G., Glira, P. (2016): Laser-scanning. in: *Handbuch der Geodäsie: 5 Bände, Photogrammetrie und Fernerkundung*; W. Freeden, R. Rummel (Hrg.); Springer, Berlin Heidelberg, 2016, ISBN: 978-3-662-46900-2, S. 1 – 51.
- [24] Pfennigbauer, M., Ullrich, A., Steinbacher, F., Aufleger, M. (2011): High-resolution hydrographic airborne laser scanner for surveying inland waters and shallow coastal zones. *Proceedings SPIE*, DOI: 10.1117/12.883910.
- [25] Pfennigbauer, M., Rieger, P., Schwarz, R., Ullrich, A. (2022): Impact of beam parameters on the performance of a topo-bathymetric lidar sensor. *Proc. SPIE 12110, Laser Radar Technology and Applications XXVII*, 121100C. <https://doi.org/10.1117/12.2618794>
- [26] Philpot, W. (2019): *Airborne Laser Hydrography II*. Coernell, DOI: 10.7298/jxm9-g971
- [27] Riegl (2022a): Datenblatt des topo-bathymetrischen UAV-Laserscanners VQ-840-G. http://www.riegl.com/uploads/tx_pxpriegldownloads/RIEGL_VQ-840-G_Datasheet_2022-03-15.pdf (letzter Zugriff: 17.08.2022)
- [28] Riegl (2022b): Datenblatt des topographischen UAV-Laserscanners VUX-1UAV. http://www.riegl.com/uploads/tx_pxpriegldownloads/RIEGL_VUX-1UAV-22_Preliminary-Datasheet_2021-09-07.pdf (letzter Zugriff: 17.08.2022)
- [29] Shan, J., Toth, C. (ed.) (2018): *Topographic Laser Ranging and Scanning - Principles and Processing*. 2. Auflage, CRC Press, Boca Raton, 2018, ISBN: 9781498772273.
- [30] Tonina, D., McKean, J. A., Benjankar, R. M., Wright, C. W., Goode, J. R., Chen, Q., Reeder, W. J., Carmichael, R. A., Edmondson, M. R., 2019: Mapping river bathymetries: Evaluating topobathymetric LiDAR survey. *Earth Surf. Process. Landforms*, 44: 507– 520. <https://doi.org/10.1002/esp.4513>
- [31] Wagner, W., Ullrich, Al, Ducic, V., Melzer, T., Studnicka, N. (2006): Gaussian decomposition and calibration of a novel small-footprint full-waveform digitising airborne laser scanner, *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 60 (2), 100-112, <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2005.12.001>.
- [32] Wessels, M., Brückner, N., Gaide, S., Wintersteller, P. (2017): Tiefenschärfe — die hochauflösende Vermessung des Bodensees. *Wasserwirtschaft*, (4/2017). <https://doi.org/10.1007/s35147-017-0028-1>

Anschrift der Autoren

Dipl.-Ing. Dr.techn. Gottfried Mandlbürger, TU Wien, Department für Geodäsie und Geoinformation, Wiedner Hauptstr. 8-10, 1040 Wien.

E-Mail: gottfried.mandlbuerger@geo.tuwien.ac.at

Dipl.-Ing. David Monetti, BSc, Skyability GmbH, GZO -Dienstleistungszentrum 5, 7011 Siegendorf.

E-Mail: david.monetti@skyability.com

Christian Greifeneder, MSc, Amt der Oö. Landesregierung, Direktion Straßenbau und Verkehr, Abteilung Geoinformation und Liegenschaft, Bahnhofplatz 1, 4021 Linz.

E-Mail: christian.greifeneder@ooe.gv.at

Whose land? Whose data about land?

Betrachtungen zum österreichischen Landadministrationssystem

Reflections on the Austrian Land Administration System



Eva-Maria Unger, Apeldoorn, Reinhold Wessely, Eisenstadt und Reinfried Mansberger, Gerhard Muggenhuber, Gerhard Navratil, Christoph Twaroch, Wien

Kurzfassung

Die Verwaltung von Grund und Boden erfolgt in der Regel über das Grundbuch und den Kataster. Dieses Verwaltungssystem für „Land“ informiert über das Eigentum und beschreibt die Nutzung, den Wert und die Entwicklung der Ressource „Land“. Das derzeitige zunehmende Interesse an „Grund und Boden“ könnte als eine gute Entwicklung und als große Chance für die Landverwaltung betrachtet werden. Andererseits könnte man auch argumentieren, dass dieses wachsende Interesse Gefahren mit sich bringt. Wenn der Kauf eines Grundstücks erwogen wird, stellen sich im Allgemeinen Fragen wie: Wer ist der/die Eigentümer:in des Grundstücks? Welche Rechte und Beschränkungen sind mit dem Grundstück verbunden? Wie hoch ist der Wert des Grundstücks? Aber das ist nur ein Teil der Geschichte. Immer wichtiger werden Fragen nach den Veränderungen des Grundstücks im Laufe der Zeit. Ausgangspunkt für diese Veröffentlichung war ein Artikel im „Economist“. Ausgelöst durch dessen Inhalt werden die Geheimnisse der Ressource „Land“ beleuchtet und in den österreichischen Kontext übertragen. Herausforderungen für die österreichische Bodenpolitik und den österreichischen Kataster werden aufgezeigt. Dieser Artikel bezieht sich auch auf die VGI-Veröffentlichung „Das (österreichische) Landadministrationssystem der Zukunft? – Vision eines zukünftigen Katasters“ aus dem Jahr 2017. Aufbauend auf zwei Kernaussagen in diesem Artikel (1. Grundbuch und Kataster als Treiber von Entwicklung und Innovation, 2. Grundbuch und Kataster als Gemeinschaftsprodukt) werden im Artikel Themen wie Grundstücksbewertung, 3D-Kataster, Landnutzungsüberwachung, soziale Verantwortung und Bildung angeschnitten. Der Artikel schließt mit Fragen, die Diskussionen und einen fachlichen Austausch über die Herausforderungen der österreichischen Landverwaltung anregen sollen.

Schlüsselwörter: Kataster, Grundbuch, Landadministration, Bodenordnung, Herausforderungen, Innovationen

Abstract

Land administration usually is realised through the land register and cadastre. This management system for 'land' describes and informs about the ownership, use, value and development of the resource 'land'. The current increasing interest in 'land' could be argued as a good development and as an enormous opportunity for land administration. But it could also be argued that this growing interest in land entails dangers. Generally, if someone is considering buying a piece of land, they often ask themselves questions like: Who owns the land? What rights and restrictions are associated with that land? What is the value of the property? But that is only part of the story: increasingly important are questions concerning the changes in the land over time. The starting point of this publication was an article in the 'Economist'. Triggered by the content of the article, the mysteries of the capital 'land' are unpacked and transferred into the Austrian context. Challenges for the Austrian cadastre and its land policy are highlighted. This article refers to the article 'The (Austrian) Land Administration System of the Future? Visions of a future cadastre' as published in 2017. Building upon two key statements in this article (1. Land register and cadastre as drivers of development and innovation, and 2. land register and cadastre as a community product) the content of the paper unfolds around property valuation, 3D Cadastre, land use monitoring, social responsibility, education and more. The article concludes with questions to stimulate discussion and to encourage a collective exchange regarding the challenges of the Austrian land administration.

Keywords: cadastre, land registry, land administration, land use management, challenges, innovation



Abb. 1: Überschrift der Zeitschrift „Economist“ vom 12. September 2020

1. Einleitung

Überlegt sich jemand, ein Grundstück zu kaufen, so stellt sich dieser oft Fragen wie: Wem gehört das Grundstück? Welche Rechte und Lasten sind mit jenem Grundstück verbunden? Was kostet das Grundstück? Etc.

Aber das ist nur ein Teil der Fragen: Zunehmend wichtiger werden Fragen betreffend die zeitlichen Veränderungen des Grundstücks: Welche Veränderungsprozesse bzw. Transaktionen sind in der Vergangenheit abgelaufen bzw. welche Verfahren werden auf das Grundstück, das „object of interest“, Einfluss haben? Solche Fragen, wie sie auch im Artikel „Whose land?“, im Economist im September 2020 veröffentlicht wurden, lassen Expert:innen für Landadministration aufhorchen. Vor allem der Untertitel des Artikels „Durchsetzbare Eigentumsrechte sind in ärmeren Ländern immer noch viel zu selten“ gibt dem Autorenteam als Verfechter:innen eines funktionierenden und transparenten Landadministrationssystems zu denken.

Die Tatsache, dass in vielen Ländern Eigentum an Grund und Boden nicht ausreichend gesichert ist, ist zwar immer noch die Realität, die auch durch Daten wie z.B. von prindex¹ und zahlreiche Publikationen (Xanthaki, 2003, Ghebru, 2019, Mengesha et al, 2022) belegt werden. Speziell Frauen und gefährdete Randschichten können über ihre Eigentums- bzw. Landnutzungsrechte nicht so verfügen, wie es das Gesetz eigentlich vorsehen würde.

Der Verfasser des Artikels im Economist weist aber auch darauf hin, dass Menschen in ärmeren Ländern nicht so arm sind, wie es scheint, denn sie verfügen über Vermögen; und dieses Vermögen ist Grund und Boden! Angeregt durch diese Ausführungen soll dieser Artikel bestehende Herausforderungen der österreichischen Bodenordnung und Bodenpolitik aufzeigen und

1) <https://www.prindex.net>

die Potentiale von Grundbuch und Kataster diesbezüglich beleuchten.

2. The Mystery of Capital

Im „Economist“ wird an das Buch „The Mystery of Capital“ des Ökonomen Hernando de Soto (Soto, 1941) erinnert, das vor 80 Jahren erstmals verfasst und vor allem mit dem Blickwinkel auf die am wenigsten entwickelten Länder (Least Developed Countries – LDC) geschrieben wurde.

Hernando de Soto sieht die „Mysterien“ als unbekannte und nicht genutzte Potentiale, die geweckt werden müssen, damit brachliegendes Kapital zum Nutzen der Menschen in Form von Geld verwendet werden kann. Diese „Mysterien“ benennt er so:

- *Mystery of Missing Information*: Die „fehlenden Informationen“ beziehen sich sowohl auf die fehlenden Marktinformationen – z.B. auch wegen fehlender Bewertung des Immobilienvermögens – als auch auf Mängel in der Informationspolitik des Staates, der dadurch Abhängigkeiten schafft.
- *Mystery of Capital*: Das Problem besteht darin, dass Grund und Boden mangels klarer Rechtslage und endloser bürokratischer Prozeduren, aber auch wegen Missbrauchs einer Vertrauensstelle nicht einfach und sicher in Geldkapital umgewandelt werden kann.
- *Mystery of Political Awareness*: Regierungen erkennen das Problem entweder nicht oder wollen es nicht erkennen. Damit hängt die bereits seit 80 Jahren feststellbare Landflucht und Urbanisierung zusammen, die Grund und Boden auf dem Land recht- und nutzlos zurücklässt und zugleich eine besitzlose Bevölkerung in den Ballungszentren schafft.
- *Mystery of Legal Failure*: Rechtliche Grundlagen sind oft ungenügend oder fehlen überhaupt, so dass Besitz an Grund und Boden und die damit

zusammenhängenden Transaktionen nicht gesichert und effizient ausgerichtet werden können.

Der Artikel im „Economist“ bestätigt diese „Mysteris“ erneut. Nach wie vor fehlt global gesehen eine Transparenz über den Besitz von Grund und Boden, welche direkte Einflussnahmen weitgehend unterstützt, es gibt Korruption durch Menschen, die an den Schalthebeln der Registrierung von Eigentums- bzw. Landnutzungsrechten sitzen, und lange, teilweise ungenügend dokumentierte und manchmal auch rechtlich nicht definierte Prozesse bei Landtransformationen.

Die Kernaussagen und die damit verbundenen Dynamiken treffen aber nicht nur auf weniger entwickelte Länder zu, sondern – wenn auch in nicht so ausgeprägter Form – auf europäische Länder und damit auch auf Österreich.

Mit der zunehmenden Erkenntnis der Öffentlichkeit, dass Grund und Boden eine begrenzte Ressource ist, wird Grundbuch und Kataster (oder allgemein der Landverwaltung) mehr Bedeutung zugestanden. Zudem ist diese Fachdomäne neuerdings auch für Investoren jeglicher Art interessanter geworden (z.B. unter dem Begriff „Betongold“²).

Als Vermessungsingenieur:innen, Geodät:innen, Geomatiker:innen oder Landverwaltungsspezialist:innen – wie auch immer diese Berufe genannt werden – sind die Expert:innen technologisch affin und bewandert in rechtlichen Aspekten rund um das Thema Grund und Boden (Katasterwesen und Liegenschaftsrecht). In der Ausbildung wird ein grundlegendes Verständnis von den sozialen, ökologischen und wirtschaftlichen Einflüssen des Berufs erworben und in der alltäglichen Praxis vertieft. Dennoch fehlt es den Expert:innen oft an Selbstbewusstsein, sich bei globalen Fragestellungen (Climate Change, Bodenversiegelung, Cybersecurity etc.) mit ihrer Fachexpertise bezüglich der Erfassung, Dokumentation und Verwaltung von „Grund und Boden“ stärker einzubringen.

3. Herausforderungen für die österreichische Bodenordnung und Bodenpolitik

Die Landadministration wird üblicherweise durch Grundbuch und Kataster realisiert. Dieses Managementsystem für „Grund und Boden“ beschreibt und informiert über das „Wie“, das „Was“, das „Wer“, das „Wann“ und das „Wo“

von Besitz, Nutzung, Wert und Entwicklung der Ressource „Land“.

Man könnte nun argumentieren, dass das steigende Interesse an „Grund und Boden“ und damit verbunden das Interesse an Information über die Ressource Land eine gute Entwicklung ist und auch für die österreichische Landverwaltung eine enorme Chance bietet.

Man könnte aber auch argumentieren, dass dieses steigende Interesse Gefahren in sich birgt. Diese könnten zum Beispiel entstehen, wenn Grund und Boden durch Marktteilnehmer selbst statt durch unabhängige Institutionen – wie etwa durch Grundbuch und Kataster, die sich an gesellschaftlichen Entwicklungen sowie an globalen Rahmenwerken und Strategien orientieren – überwacht und gesteuert werden.

Österreich hat ein gut funktionierendes und transparentes Landverwaltungssystem. Es gibt allerdings in diesem Zusammenhang – nämlich mit dem Management von Grund und Boden – nach wie vor große Herausforderungen:

- Der Immobilienmarkt leidet nach wie vor unter mangelnder Transparenz. Es gibt zwar eine hohe Anzahl an Makler-Portalen, die aber wegen der geringen Anzahl von am Markt verfügbaren Informationen wenig Rückschlüsse auf markt-nahe Immobilienpreise erlauben. Experten wie Immobilienmakler, Data-Science-Service und Immo-United beweisen, dass man daraus sehr gut die Marktentwicklung modellieren kann. Diese Daten sind aber eben nur den Expert:innen zugänglich.
- Es fehlt ein übergeordnetes Management von Grund und Boden für die kostbare nicht erneuerbare Ressource Land. Österreich hat derzeit kein durchgreifendes Raumordnungsprogramm: Auf Bundesebene gibt es die Raumordnungskonferenz, auf Landesebene ein System der regionalen Raumordnung. Die lokale Raumordnung und die Maßnahmen der lokalen Politik auf dem Gebiet der Flächenwidmung sind unter anderem auch für das extreme Ausmaß der Bodenversiegelung³ in Österreich mitverantwortlich. Der Kataster als „Hüter und Beschützer der Daten von Liegenschaften“ ist lediglich administrativ, aber nicht mahndend oder lenkend involviert. Generell fehlt das Sensorium für die Steuerung der zeitlichen Veränderungen. So wurde etwa die Fehlentwicklung der sich

2) Siehe <https://www.sn.at/wirtschaft/oesterreich/nationalbank-sieht-risiken-bei-krediten-fuer-wohnraum-112994140>

3) <https://www.umweltbundesamt.at/umweltthemen/boden/flaecheninanspruchnahme>

konkurrierenden Einkaufszentren auf der grünen Wiese erst erkannt, als dieser Trend wegen des zunehmenden Internetvertriebs schon wieder abflaute. Die Folge ist Fehlallokation und Verschwendung der Ressource „Land“.

- Das in Immobilien „verborgene“ Kapital wird zum Teil in fragwürdiger Weise und zum Teil ohne Rücksicht auf Nachhaltigkeit im Sinne ökologischer Überlegungen genutzt. Sehr oft werden bestehende Regelwerke ausgehebelt.
- Der auch von Hernando de Soto bereits 1940 erkannten Landflucht und zunehmenden Urbanisierung wird nur in ungenügendem Ausmaß Rechnung getragen. Beispiele dafür sind ungenutzte Häuser und Wohnungen bei gleichzeitiger Neuaufschließung von Bauland in den ländlichen Regionen. Ehemals landwirtschaftliche und zu Bauland umgewidmete Flächen werden im Sinne eines „Sparbuchs“ verwendet. Mehr als 25% aller Wohnsitze in Österreich sind Zweitwohnsitze⁴, was wegen fehlender Besteuerung eine Reihe von Konsequenzen hat wie z.B. die Belastung der Kommunen und eine einseitige Vermögensakkumulierung.
- Immobilientransaktionen werden durch Grunderwerbssteuer, Eintragungsgebühren sowie Maklergebühren belastet anstatt die Immobilien durch eine Vermögenssteuer zu belasten. Die hohen Transaktionssteuern verhindern die Mobilität von Personen. Das zeigt sich beispielsweise auch im Mangel an bestimmten Arbeitskräften in Westösterreich bei Arbeitslosen im selben Fachbereich in Ostösterreich.⁵ Dazu kommt das Problem des fehlenden oder nicht transparenten Marktes und das emotionale Problem, dass man sein Elternhaus aus Tradition unbedingt erhalten möchte. Es gibt wenig Anreize, unbenutzten Wohnraum zu nutzen oder abzugeben.
- In vielen Gemeinden Österreichs stehen bis zu 10% des Wohnraums leer⁶. Der Anteil des

4) <https://www.lindeverlag.at/buch/praxishandbuch-zweitwohnsitz-18973/b/leseprobe/B101096.pdf>
<https://www.tuwien.at/ar/boden/aktuelles/newsdetail/news/masterprojektbericht-zweitwohnsitz-im-alpenraum>
<https://gbv-aktuell.at/news/860-zweitwohnsitze-fluch-oder-segen>

5) <https://www.wienerzeitung.at/themen/stadt-und-land/988664-Ungleiches-Land.html>
https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20180911_OTS0165/bekaempfung-des-fachkraeftemangels-muss-top-prioritaet-sein

6) <https://kontrast.at/wien-leerstand-wohnungen/> und <https://www.leerstandsmelder.de/wien>

gewidmeten, nicht bebauten Baulandes in Österreich betrug laut einer Studie des Umweltbundesamts 2016 im Durchschnitt 26,5%.⁷ (Schwankungsbreite zwischen 4,3% in Wien und 37,9% im Burgenland).

- Die Einkommens- und Vermögensentwicklung der letzten 20 Jahre bewirkt, dass immer weniger Personen das Kapitalpotential nutzen können. Der „Affordability Index“ (Median der Einkommen vs. Preisentwicklung von Immobilien) ist ein Indiz dafür, dass sich immer weniger Menschen Wohnungseigentum leisten können. Ursächlich verantwortlich dafür ist eine immer stärkere Vermögenskonzentration, die auch Machtkonzentration bedeutet und Auswirkung auf den Erwerb von Immobilien hat. Das an sich gute System der österreichischen Wohnbauförderung verlangt einen immer größer werdenden Eigenmittelanteil (Finanzierungsbeitrag) in der Größenordnung von Euro 50.000 bis 70.000 Euro. Das Problem wurde eine Zeitlang durch die niedrigen Zinsen gemildert, wird aber durch die Arbeitslosigkeit im Zuge der Cov19 Pandemie und die jetzt wieder steigenden Zinsen sowie die hohe Inflation verschärft. Langfristig muss man daher mit einer stark sinkenden Quote von Wohnungseigentum rechnen und damit auch mit dem Verlust des Kapitalpotentials in Immobilien für die Mehrheit der Bevölkerung.

Diese Situation führt zu Konflikten, da Infrastruktur, Wirtschaft, Landwirtschaft und Wohnungsbau eine ständig steigende Nachfrage nach Landnutzung haben. Es ist offensichtlich, dass es Menschenrechte auf Unterkunft (Wohnung), die Schaffung von Nahrungsmitteln, den Aufbau von Infrastruktur für die Wirtschaft und die Lebensbedingungen der Menschen, die Erhaltung der Natur⁸ und der natürlichen Ressourcen zum Nutzen künftiger Generationen geben muss.

Aber gehen wir einen Schritt zurück und sehen wir uns an, was wir in „Das (österreichische) Landadministrationssystem der Zukunft? – Vision eines zukünftigen Katasters“ (Unger et al., 2017) geschrieben haben.

7) https://www.oerok-atlas.at/documents/OEROK_Bauland_Jan_2016_v2.pdf

8) Kürzlich haben Arbeiterkammer, Alpenverein und Naturfreunde ein in der österreichischen Verfassung verankertes Grundrecht auf freien Zugang zur Natur gefordert; https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20220429_OTS0020/ak-alpenverein-und-naturfreunde-fordern-ein-grundrecht-auf-freien-zugang-zur-natur

Das (österreichische) Landadministrationssystem der Zukunft? – Vision eines zukünftigen Katasters

The (Austrian) Land Administration System of the Future? – Vision of a Future Cadastre



Eva-Maria Unger, Apeldoorn; Daniel Steudler, Zürich; Gerhard Navratil, Gerhard Muggenhuber, Reinfried Mansberger, Christoph Twaroch, Wien

Abb. 2: Überschrift des Artikels in der VGI 3/2017

Die folgenden zwei Kernaussagen möchten wir aus diesem Artikel herausgreifen und im Hinblick auf die oben angeführten Herausforderungen näher betrachten:

- Das „Landverwaltungssystem der Zukunft“ muss Entwicklungen und Innovationen berücksichtigen, die in anderen Bereichen bereits existieren bzw. deren Umsetzung bereits erkennbar ist.
- Grundbuch und Kataster, das Landadministrationssystem in Österreich, soll nicht nur als Wirtschaftsmotor gesehen werden, sondern als gemeinschaftliches Produkt, welches das Miteinander der Bevölkerung definiert.

4. Grundbuch und Kataster als Entwicklungs- und Innovationsmotor

In den letzten Jahren können wir beobachten, wie sich Akteur:innen in Projekten der Landadministration engagieren, die eigentlich nicht zu den typischen Akteur:innen im Bereich der Landverwaltung gehören. Diese Initiativen wurden in dem Artikel des 'Economist' ebenfalls erwähnt. Generell kann dies als eine positive Entwicklung gesehen werden, denn ein solcher interdisziplinärer Ansatz und Austausch kann genau das sein, was im Bereich der Landverwaltung benötigt wird, um die Eigentumsrechte und Landnutzungsrechte aller Menschen zu sichern und dabei auch die lokalen, regionalen und globalen Herausforderungen hinsichtlich der Nachhaltigkeit im sozialen, ökonomischen und ökologischen Bereich zu berücksichtigen.

Für die Absicherung von Eigentumsrechten sind in Österreich zwei Institutionen zuständig:

- das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) und die Vermessungsämter, die für die Anlegung und Führung des Katasters zur Dokumentation der räumlichen Zuordnung der Eigentumsrechte an Grund und Boden zuständig sind
- die Bezirksgerichte, die basierend auf dem Kataster die Eintragung von Grundstücks- und Wohnungseigentum sowie der damit verbundenen Pfandrechte, Baurechte sowie Dienstbarkeiten und Reallasten durchführen.

Obwohl die Absicherung von Grund und Boden in Österreich sehr gut funktioniert und prinzipiell allen Bevölkerungsschichten in Österreich den Zugang zu Land ermöglicht, hat die österreichische Bodenordnung und Bodenpolitik im Hinblick auf die in Kapitel 3 aufgezeigten Herausforderungen die sehr anspruchsvolle Aufgabe, einen fairen, für alle leistbaren Zugang zu und in Bezug auf Ökologie und Ökonomie nachhaltigen Umgang mit der Ressource Land zu gewährleisten.

Grundbuch und Kataster können die Bodenordnung und Bodenpolitik dabei unterstützen, dies umso mehr, wenn über die Berufsgrenzen hinaus interdisziplinär und transdisziplinär zusammengearbeitet wird, um die Planungs- und Verwaltungsinstrumente sowie -prozesse weiterzuentwickeln.

Im Folgenden möchten wir potentielle Entwicklungen aufzeigen, die speziell einer Weiterentwicklung der österreichischen Landesverwaltung (Grundbuch und Kataster) und damit auch dem österreichischen Liegenschaftswesen dienen könnten.

4.1 Informationstechnologien als Innovationsquelle

Bei vielen Fragen und Entscheidungen im Zusammenhang mit der Ressource Land geht es um den Zugang zu Informationen über Objekte, Rechte, Akteur:innen und Prozesse. Mit Hilfe von „Data-Mining“, „Big Data“, und „Machine Learning“ können aus den bereits zahlreich vorhandenen Datenbanken und den heute auch mit hoher räumlicher, spektraler und temporaler Auflösung zur Verfügung stehenden Bilddaten wichtige Informationen gewonnen werden. Damit lassen sich auch dynamische Entwicklungen oder Gefährdungen bezogen auf einzelne Grundstücke, Gemeinden, Länder, Staaten oder Regionen ableiten wie z.B. Veränderung der Landnutzung, Entwicklung von Hypothekarkrediten, Erntevorhersagen oder Risikoabwägungen bzgl. Überflutungen oder Waldbränden, also Erkenntnisse, die speziell für die Bodenordnung und Bodenpolitik von Interesse sind. Internationale Rahmenwerke wie z.B. FELA – „The Framework for Effective Land Administration“⁹ unterstreichen diese „Vernetzung“ von Daten unterschiedlicher Quellen.

4.2 Veredelungsprozesse als Entwicklungspotenzial

Historisch gesehen gibt es hierfür bereits eine langjährige Erfolgsgeschichte: Grundbuch und Kataster, zwei Institutionen registrieren getrennt voneinander Daten, die miteinander verknüpft werden – früher im gegenseitigen Abtausch von Datensätzen (Grundstücksinformation als Hilfsverzeichnis beim Grundbuch sowie Grundbuchsinformationen als Hilfsverzeichnis beim Kataster), heute in Form der Grundstücksdatenbank, einer in der Realität aus zwei Datenbanken bestehende Datensammlung, die über die Grundstücksnummer miteinander verknüpft werden und damit für die Anwender:innen gleichzeitig Informationen über geometrische, physische, persönliche und rechtliche Daten liefern.

Technisch könnten fast alle in Österreich landesweit vorhandenen Geodaten verschiedener öffentlicher oder privater Institutionen miteinander verknüpft werden, um neues Wissen bzw. Informationen für die Gesellschaft zu generieren. Ein Beispiel dafür wäre die Verknüpfung von öffentlichen Dienstbarkeiten mit der Digitalen Katastralmappe. Dies würde eine Präzisierung der Geocodierung von üblicherweise nur für Grund-

stücke bzw. Grundbuchseinlagen vorliegenden Dienstbarkeiten erfordern. Dies wäre durch Digitalisierung möglich, allerdings müsste hier die rechtliche Grundlage dafür geschaffen werden, was nicht so einfach ist.

Aber auch das im Grundbuch eingetragene Wohnungseigentum könnte im Kataster dargestellt werden. Allerdings bedarf es hier – neben den legislatischen Änderungen – aufgrund der dreidimensionalen Struktur von Wohnhäusern auch technischer Anpassungen der in Österreich bisher nur zweidimensional vorliegenden Katastralmappe (siehe hierzu auch Kapitel 4.5).

Aus Datenschutzgründen gibt es bei der Verknüpfung von bestehenden Datenbanken Einschränkungen. Der Veredelungsprozess der Daten muss daher auch unter dem Gesichtspunkt der sozialen Verantwortung gesehen werden. Das Potenzial von Finanzierungen und das Know-How sollten daher nicht alleine dem privaten Sektor überlassen werden, sondern federführend von staatlichen Organisationen – auch in Zusammenarbeit mit den privaten Institutionen – durchgeführt werden.

Die Graphen-Integrations-Plattform (GIP) ist ein Projekt, in dem das österreichische Adressregister, ein Konsortium aus Bund, Land und Gemeinden, gemeinsam mit privaten Firmen durch die „Verheiratung“ von Adressdaten mit Straßengraphen einen solchen Veredelungsprozess durchgeführt hat. Diese Initiative gilt als eine sehr erfolgreiche Public-Private-Partnership (PPP).¹⁰

4.3 Eigentumsbewertung

In Österreich gibt es derzeit keine standardisierte Methode einer flächendeckenden Massenbewertung, die auf Marktwertnähe abzielt. Den bestehenden Systemen mangelt es entweder an Marktwertnähe (Bodenschätzung) bzw. an Öffentlichkeit (Software für Makler und Banken). Die Einführung eines solchen Systems könnte mit multiplen Funktionen eine wertvolle Entscheidungshilfe für Wirtschafts- und Sozialpolitik, für Umweltpolitik und Fiskalpolitik, für Raumordnung und für die Besteuerung von Grund und Boden auf einer fairen Basis bieten. Das System könnte in Österreich auf Basis der umfangreich vorhandenen, aber nicht vollständig genutzten Geodaten erstellt werden und eine solide Datenbasis für die Immobilienwirtschaft und eine Neuordnung der Grundsteuer bereitstellen.¹¹

9) https://ggim.un.org/meetings/GGIM-committee/10th-Session/documents/E-C.20-2020-29-Add_2-Framework-for-Effective-Land-Administration.pdf

10) <http://www.gip.gv.at/>

11) Siehe dazu: Twaroch/Wessely (2015)

4.4 Blockchain und Bitsquare

In dem oben erwähnten Artikel wurden auch Blockchain und Bitsquare sowie ihre Anwendung zur Registrierung von Grundstücken anhand der Beispiele einiger Ländern diskutiert. Die Verfasser sehen aufgrund der Sensibilität und der fehlende Transparenz die Blockchain-Technologie und insbesondere die darauf aufbauende Währung (Bitcoin) als potentielles Risiko. Diese Befürchtungen haben sich mittlerweile auch bestätigt. Private Unternehmen, die weit entfernt von jeder offiziellen Landverwaltungsbehörde sind und manchmal sogar von politischen Agenden gesponsert werden, kreieren ihren eigenen Bitcoin, um diese Währung und die davon generierten Blockchains zur Registrierung und „Sicherung“ von Land einzusetzen. Das offensichtliche Problem dabei ist, dass dazu Daten benötigt werden, seien es administrative (Namen, Adressen, Gebäudeinformationen, usw.) oder eben räumliche Daten (Eigentumsgrenzen, Nutzungen, Beschränkungen etc.). Man könnte argumentieren, dass dies für die Menschen vor Ort in meist ärmeren Ländern zunächst kein Problem zu sein scheint, da sie ein Dokument erhalten, das ihnen ihr Eigentum oder die Landnutzung sichert, aber es stellt sich die Frage, was passiert, wenn die zugrundeliegenden Daten – die zur Sicherung der Registrierung verwendet werden – verloren gehen oder wesentlich manipuliert werden. Bei einem „traditionellen“ Landverwaltungssystem, das von einer Regierung verwaltet wird, kann diese zumindest in den meisten Fällen auch zur Rechenschaft gezogen werden, bzw. unterliegt einem gesetzlichen Regelwerk. Das führt uns zur Frage der Datensicherheit, auf die in Kapitel 5.6 näher eingegangen wird.

4.5 3D Kataster – Smart City-Digital Twin

Um den steigenden Bedarf an der Ressource „Land“ zu bewältigen, gibt es im Wesentlichen zwei Wege: Entweder es werden bisher ungenutzte Flächen erschlossen oder es werden vertikale Lösungen gesucht. Da „Land“ nicht beliebig vermehrbar ist, muss oft der zweite Weg beschritten werden. Beispiele findet man häufig in Städten: Geschäftslokale im Erdgeschoß, Wohnbereiche darüber, öffentliche Verkehrswege im Untergrund. Die Dokumentation der (Eigentums-) Rechte an diesen Flächen stößt in traditionellen Katastersystemen an ihre Grenzen, da immer nur die Grundrissflächen betrachtet werden und sich diese in solchen Situationen überlappen. Daher gibt es schon seit 20 Jahren Bestrebungen, Land-

rechte und ihre Abgrenzungen dreidimensional zu erfassen und zu dokumentieren (siehe van Oosterom, 2018).

Umgesetzt wurden entsprechende Initiativen bereits in mehreren europäischen Ländern, beispielsweise in den Niederlanden und in Schweden. Die Überlegungen sind auch für Österreich interessant, da sie eine saubere rechtliche Dokumentation im Zusammenspiel von Flächen in unterschiedlichen Höhenlagen ermöglichen würden, etwa die maximale Bodenbelastung durch Bauwerke über einem U-Bahn-Tunnel.

4.6 Landnutzung-Monitoring, Change Detection, Simulation

Land ist eine endliche Ressource, welche zunehmend steigenden Nutzungsansprüchen ausgesetzt ist. Eine nachhaltige Nutzung von Grund und Boden bedarf einer Abwägung zwischen verschiedenen sozialen, ökonomischen und umweltrelevanten Bedürfnissen (z.B. Wohnen, Verkehrsinfrastruktur, Energieerzeugung, Lebensmittelproduktion, Naturschutz) aber auch zwischen unterschiedlichen Gruppen (z.B. Grundstückseigentümer:innen, Tourist:innen, Land- und Forstwirtschaftsbetriebe, Industriebetriebe).

Bei der Umsetzung einer Politik für eine vernünftige Flächennutzung spielen Regierung und Verwaltung eine entscheidende Rolle. Sie regeln den Abbau von Ressourcen und kontrollieren die Flächennutzung. Sie können auf eine Vielzahl von Politikinstrumenten zurückgreifen, um diese Maßnahmen zu genehmigen, zu finanzieren und umzusetzen.

Die Bodenpolitik und die Bodenordnung benötigen für ihre Arbeit verlässliche Planungsgrundlagen, darunter auch zahlreiche Produkte der Landadministration wie die digitale Katastralmappe, Grundbuchdaten, topografische Karten oder auch Bilddaten (Orthofotos, hochauflösende Satellitenbilder). Benötigt werden genaue Daten über das Ausmaß von Flächennutzungsänderungen und der Flächeninanspruchnahme. Durch die Kombination von geometrisch hochauflösenden Orthofotos und Satellitenbildern (wie Sentinel 2) mit einer hohen zeitlichen Auflösung kann eine präzise, transparente und nachvollziehbare Einschätzung aktueller Flächennutzungen (Monitoring) sowie von kurzfristigen (z.B. saisonalen) oder mittelfristigen Veränderungen der Flächennutzung (Change Detection) gewonnen werden. Mit diesen – zum Großteil automatisierten – Methoden lassen

sich z.B. illegale Bauten in städtischen Bereichen leicht erkennen.

Die Landadministration hat aber auch die Möglichkeit, anhand von Luftbild- oder Satellitenbildzeitreihen dynamische Prozesse in der Landnutzungsentwicklung zu erkennen, zu quantifizieren und anhand stochastischer Modelle sowie unterschiedlicher Szenarien auch zukünftige Entwicklungen zu simulieren oder zu präzisieren.

5. Grundbuch und Kataster als gemeinschaftliches Produkt

5.1 Soziale Verantwortung

Entwicklungen wie die oben bereits erwähnten werfen auch Fragen nach sozialer Verantwortung und Transparenz beim Umgang mit der Ressource „Land“ und den dazugehörigen „Prozessdaten“ der Landadministration auf. Optimierung von Bodenmanagement, Reduktion des Landverbrauchs und Leistbarkeit des Wohnens lassen sich erst diskutieren, wenn die Fakten transparent und öffentlich zugänglich sind. Letztlich ist es eine Vertrauensfrage, denn nur vertrauenswürdige Daten führen zu sicheren und nachvollziehbaren Entscheidungen. Die Landadministration (also Kataster und Grundbuch) dienen der Allgemeinheit und sollen Transparenz und Gleichstellung fördern. Manche gesetzliche und institutionelle Änderungen haben manche Probleme der Vergangenheit gelöst, dafür aber andere Schwierigkeiten geschaffen.

Der Eigentumserwerb für Ausländer war vor dem österreichischen EU-Beitritt teilweise von Willkür geprägt. Das hat sich mit dem EU-Beitritt gebessert. Die Ukraine-Krise und die damit verbundenen Sanktionen haben aber gezeigt, dass aufgrund obskurer Gesellschaftsstrukturen z.B. bei Zinshäusern nicht immer nachvollziehbar ist, welcher Person oder Gesellschaft eine Liegenschaft tatsächlich zuzurechnen ist.

5.2 Grundbuchsprinzipien

Was sind die Grundlagen eines effektiven Landverwaltungssystems? Für das österreichische Grundbuch sind dies unter anderem die Grundbuchsprinzipien:

- der Eintragungsgrundsatz (jede Änderung im Grundbuch bedarf einer Eintragung),
- der Vertrauensgrundsatz (der Staat haftet für die im Grundbuch eingetragenen Daten),
- der Öffentlichkeitsgrundsatz (alle im Grundbuch eingetragenen Daten sind öffentlich zugänglich),

- das Antragsprinzip (Eintragungen im Grundbuch können nur per Antrag veranlasst werden),
- das Legalitätsprinzip (alle im Grundbuch möglichen Eintragungen sind im Gesetz verankert),
- der Prioritätsgrundsatz (salopp formuliert: „first come, first served“) und
- der Spezialitätsgrundsatz (Belastungen müssen mit einem bestimmten Betrag eingetragen werden).

Diese Grundbuchsprinzipien beziehen sich auf die Dateninhalte und gegebenenfalls auch auf die mit der Verarbeitung und Speicherung der liegenschaftsbezogenen Daten verbundenen Prozesse.

Entsprechend dem „mitteleuropäischen System“ sind einige Anforderungen an das Landadministrationssystem aus Sicht der Autoren essenziell:

- Das Eintragungsprinzip, muss sicherstellen, dass das Register die wahre Rechtslage vollständig wiedergibt.
- Das Öffentlichkeitsprinzip muss gewährleisten, dass sich jeder schnell und kostengünstig einen verlässlichen Überblick über die Rechtslage verschaffen kann.
- Das Vertrauensprinzip muss so gestaltet sein, dass der Redliche auf die Richtigkeit und Vollständigkeit der Eintragungen vertrauen kann.
- Die Verbindung zwischen Grundbuch und Kataster muss gewährleisten, dass die Identität von Grundstücken und die an ihnen bestehenden Rechtsverhältnisse jederzeit nachvollzogen werden können.
- Das Liegenschaftsregister wird von staatlichen Stellen (im Auftrag der Regierung) verwaltet.

5.3 Ausbildung

Grundbuch und Kataster sind Systeme mit rechtlichen, sozialen und technischen Aspekten. Wer sie also verstehen und weiterentwickeln will, muss sich auch in diesen Kategorien auskennen. Das hat Auswirkungen auf die Ausbildung von Expert:innen. Im universitären Bereich gibt es in Österreich drei Institutionen (TU Wien, TU Graz, Universität für Bodenkultur Wien), an denen entsprechende Studien (mit variierenden Schwerpunkten) angeboten werden. Alle drei Institutionen betreiben aktiv Forschung auf dem Gebiet der Landadministration und sind in einem regen nationalen und internationalen Austausch.

In den Studienplänen wird (zumindest) Basiswissen über rechtliche Prinzipien, ökonomische, ökologische und soziale Aspekte sowie über tech-

nische Ansätze vermittelt. Neue Methoden der Datenerfassung (multispektrale, multitemporale und räumlich hochauflösende Bilddaten aufgenommen von Satelliten, Flugzeugen oder Unmanned Aerial Vehicles / UAV) sowie der Datenanalyse (wie z.B. „Big Data“ und „Machine Learning“) sind in den Studienplänen verankert.

Es gibt noch viele weitere Aspekte, die in einem Studium vertieft behandelt werden könnten (z.B. Modellierungen für Immobilienbewertungen). Allerdings bereiten einerseits die bereits dicht gefüllten Studienpläne, andererseits die angespannte finanzielle Situation aller österreichischen Universitäten Probleme bei der Umsetzung (siehe Uniko, 2022). Die notwendigen Investitionen in die Infrastruktur (Systeme für Online-Meetings, Videosysteme für die Erstellung von online Lehrressourcen, streamingfähige Hörsäle etc.) im Zusammenhang mit der Covid-Pandemie seit 2020 haben die Situation noch erschwert. Ein Vorteil dieser Entwicklung ist jedoch die bessere Vereinbarkeit von Beruf und Studium, weil eine Vorlesung aus dem Homeoffice oder dem Büro heraus besucht werden kann oder später „nachgelesen/nachgesehen“ werden kann.

In beinahe allen MINT-bezogenen Studien (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik) gibt es derzeit viel zu wenig Student:innen. Dies trifft auch in verstärktem Maß – trotz großartiger Bewerbung – auf den Fachbereich Geodäsie zu. Hier gilt es gemeinsame Anstrengungen zu machen, um Student:innen zu gewinnen. Parallel dazu muss unser Fachbereich auch in anderen – nicht-technischen Studienrichtungen – stärker verankert werden.

5.4 Informations-Asymmetrie

Aktuelle und objektive Informationen über Finanzvermögen (Forderungsrechte) und Realvermögen (Eigentumsrechte) sind für Staat, Wirtschaft und Bürger entscheidungsrelevant. Für die Wertfeststellung und –zuweisung von Realvermögen verwenden die einzelnen Akteursgruppen unterschiedliche Verfahren und Gewichtungen von Wertparametern. Es sind daher die werterklärenden Parameter und nicht nur die Immobilienwerte von Interesse. Diese Parameter können zur Transparenz und Informationssymmetrie und in der Folge durch Effizienz, Stabilität und Vertrauen zu funktionierenden Märkten beitragen. Eine Erhöhung der Informationssymmetrie reduziert auch die Gefahr von sprunghaften Preisänderungen im Sinne von Spekulationsblasen und verbessert

den Konsumentenschutz, der ja sogar beim Gebrauchtwagenmarkt durch Marktwertinformationen¹² eher gegeben ist als beim Immobilienmarkt¹³.

Im besten Fall werden werterklärende Immobilienmarktparameter durch Kooperationen der Marktteilnehmer auf Prozessebene gesammelt und in Form einer Dateninfrastruktur bereitgestellt, wodurch zeitlich-räumlich-typologische Veränderungen auf regionaler und lokaler Ebene analysierbar werden. In verschiedenen europäischen Ländern wurden bereits solche Dateninfrastrukturen für Liegenschaftsmarktwerte¹⁴ in unterschiedlicher Form aufgebaut. In Österreich hingegen werden werterklärende Parameter unterschiedlicher Qualität anlassbezogen erhoben, ohne eine systematisch Dateninfrastruktur aufzubauen.

Die Möglichkeiten der Beschaffung von Immobilienmarktparameter in Österreich umfassen bisher:

- Angebotspreise über Vermiet- und Verkaufsangebote sind auf verschiedenen Maklerplattformen einzeln abrufbar. Brunauer et al. (2012:92) nutzen solche Daten, um einen Preisindex für Wohnimmobilien zu erstellen.
- Hypothekarkreditdaten, die nur geschlossenen Benutzergruppen zugänglich sind.
- Registerdaten, die Marktaktivitäten hinsichtlich von Rechten, Subjekten, Objekten und Werten in Form einer Dateninfrastruktur abbilden, stehen nur eingeschränkt bzw. zeitversetzt zur Verfügung¹⁵ und decken nur einen Teil des Datenbedarfs.

12) Fahrzeugbewertungen wie www.eurotax.at/ oder auf Angebotspreise aufbauend: <http://preise.autoscout24.at>

13) Der Global Real Estate Transparency Index stellt zentraleuropäische Länder (außer Deutschland) als weniger transparent dar als nordeuropäische Länder <http://www.jll.com/Research/Global-Real-Estate-Transparency-Index-2016.pdf>

14) In Deutschland wurden mit dem Bundesbaugesetz 1960 ein einheitliches Bewertungssystem und Gutachterausschüsse geschaffen mit der Begründung: „In erster Linie muss erreicht werden, daß für die Marktteilnehmer der sie interessierende Markt hinreichend übersichtlich wird ...“ (Weiß 2012:12f.). In Slowenien wurde diese Infrastruktur von Liegenschaftswerten im Zuge der Grundsteuerreform eingeführt (Mitrović & Žibrik 2012).

15) Da Grundbuchtransaktionen keine strukturellen Objekt-Charakteristika beinhalteten, sind sie erst aus Verträgen aufzubereiten oder von privaten Anbietern zu kaufen. Katasterdaten bieten keine Informationen über Wohnungen, Raumplanungsdaten sind nicht umfassend digital verfügbar und das Gebäude- und Wohnungsregister samt der Information von Wohneinheiten ist nur in aggregierter Form verfügbar.

- Immobilienindices auf europäischer und auf nationaler Ebene zeigen räumliche und typologische Aggregationen von zeitlichen Veränderungen auf.

5.5 Landgrabbing – Enteignung

Landgrabbing (deutsch „Land grapschen“ oder auch „Landraub“) ist der englische Fachausdruck für die Aneignung von Landflächen, insbesondere Agrarflächen oder agrarisch nutzbaren Flächen durch wirtschaftlich oder politisch durchsetzungsstarke Akteur:innen. Dabei akkumulierten Investoren, Agrarunternehmen oder auch Privatpersonen durch großflächige Käufe bzw. langfristige Pachten Land, um es als sichere Kapitalanlage und nicht zur Herstellung von Agrarrohstoffen zu nutzen und erschweren damit den Markt für alle Kleinakteure.

Üblicherweise bezeichnet Landgrabbing eine legitime Handlung und ist durch Gesetze gedeckt. Im internationalen Kontext hat der Begriff Landgrabbing einen schalen Beigeschmack, da Regierungen Landverkäufe oder langfristige Verpachtungen an Investoren oft gegen den Willen bzw. ohne Information der lokalen Bevölkerung durchführen.

Landgrabbing führt in jedem Fall zu einer Land-Umverteilung von breiten Bevölkerungsschichten zu Einzelpersonen oder Unternehmen. Auch in Österreich findet dieser Transformationsprozess statt – sowohl bei Wohnungseigentum als auch bei land- und forstwirtschaftlichen Flächen. Um der sozialen Ungerechtigkeit entgegenzuwirken, ist hier die Politik gefordert, Maßnahmen gegen diese Entwicklungen zu setzen. Dies kann anhand von monetären Maßnahmen erfolgen wie zum Beispiel durch die Einführung von progressiven Grundsteuern (ähnlich wie bei der Einkommenssteuer) oder auch durch eine Festlegung von Obergrenzen an Landeigentum. In Österreich ist besonderer Handlungsbedarf gegeben, da diese Prozesse aufgrund der sehr eingeschränkten Möglichkeit von Enteignungen de facto irreversibel sind.

Da mit Hilfe der Grundbuchs- und Katasterdaten die Dynamik dieser Eigentums-Transformationen gut erfasst werden kann, kann die Politik ihre Entscheidungen anhand zuverlässiger, nachvollziehbarer und auch für die breite Bevölkerung zugänglicher Daten treffen.

5.6 Datensicherheit

Während der persönliche Datenschutz und die allgemeine Datensicherheit immer wichtiger wer-

den, werden Hackerangriffe auf öffentliche Datenbanken immer häufiger, unter anderem auch auf Datenbanken von Landadministrationssystemen bzw. auf die durch Webservices verbundenen Geodaten privater Provider, wie zum Beispiel auf Datenbanken von Immobilienunternehmen. Diese sind vor allem deswegen relevant, weil sie umfassende Informationen über Eigentümer, Adressen und Koordinaten von Liegenschaften haben. Diese Angriffe werden immer raffinierter und komplexer. Ob diese Angriffe lediglich auf eine Lösegeldforderung für das Einfrieren von Daten oder aber auf die Erstellung einer Kopie von sensiblen Daten abzielen, ist unklar. Es ist jedenfalls wichtig, Informationen über Hackerangriffe auf Datenbanken der Landverwaltung europaweit bzw. auch global zu dokumentieren und gemeinsame Strategien auszuarbeiten, wie vor allem die personenbezogenen Daten vor solchen Angriffen geschützt werden können.

Zur Datensicherheit sind länderübergreifende Kooperationen bzw. Backups von Datenbanken in benachbarten Ländern unerlässlich. Es ist abzusehen, dass die Wahrung der Datensicherheit in Zukunft viel mehr Aufmerksamkeit benötigen wird.

5.7 Risikominimierung

Die Landadministration kann durch Bereithaltung von entsprechenden Entscheidungsparametern über Zustand und mögliche zeitliche Veränderung von Lage, Objekt, Markt und Rechten nicht nur die Sicherheit der Benutzer erhöhen, sondern auch deren Risiken reduzieren. Zu diesen gehören:

- Objektrisiken bezüglich Kosten (Bau, Betrieb, Erhaltung), Ertrag (Leerstand, Nachfrageänderungen) und Bestand (Umwelt, Lage, Materialien wie z.B. Asbest und Nutzung wie z.B. Kontamination)
- Marktrisiken nach Volatilität durch Marktwertentwicklung zwischen Ankauf und Verkauf, Zinsen bzw. Währung
- Lage- und Infrastrukturrisiken durch veränderte Umweltparameter mit Folgen für Standort- und Marktsituation (Angebot/Nachfrage) bzw. Infrastruktur
- Risiken des rechtlichen Nutzungsrahmens durch sich ändernde Systemvorgaben wie die der Raumordnung, wobei die Risiken durch die Eigentumsrechte abgesichert sind.¹⁶

16) Siehe dazu Muggenhuber et al (2017)

6. Resümee

Durch immer komplexere Gesellschaftsstrukturen und Entwicklungen, aber auch durch den Einfluss von globalen Faktoren müssen sich die Expert:innen des Fachbereichs „Geodäsie und Geoinformation“ vielseitigen, interdisziplinären und immer mehr herausfordernden Fragen stellen und versuchen, diese in Kooperation mit anderen Fachbereichen bestmöglich zu beantworten.

Einige dieser Fragen sind hier aufgelistet. Wir laden Sie dazu ein, sie mit Ihren Kolleg:innen, aber auch mit Expert:innen anderer Fachbereiche zu diskutieren, wobei sie als Anregung und Anstiftung zum gemeinsamen Austausch von Ansichten und Sorgen dienen. Viele Fragestellungen wurden aus verschiedenen Artikeln und Beiträgen gesammelt und entsprechen den im Artikel ausgeführten Kernpunkten. Sie beschäftigten auch in unterschiedlicher Intensität das Autor:innen Team

6.1 Entwicklungen und Innovation

- Wie können Innovationen in der Landadministration finanziert werden (ohne die staatliche Hoheit zu verlieren)?
- Sind stromintensive Blockchain- und Bitsquare-Technologien in Zeiten eines Energieengpasses moralisch vertretbar?
- Wie kann der private Sektor an umfangreichen Erneuerungen teilnehmen und dazu beitragen?
- Wie kann eine höhere Grundsteuer fair sein und z.B. Alleinerziehende, Mindestverdiener:innen, Landwirt:innen nicht über Gebühr belasten?
- Sind die im Kataster ausgewiesenen Landnutzungsarten für moderne Landnutzungsplanungen in der Genauigkeit und in der Anzahl der Klassen ausreichend? Bieten die derzeit definierten Landnutzungsarten einen ausreichenden Schutz für Natur und Umwelt?
- Ist die zum Teil in der österreichischen Verfassung festgelegte Aufgabenteilung (Widmungen, Baubehörde etc.) zwischen Gemeinde, Land und Bund für ein modernes Landmanagement zeitgemäß?
- Sollten der Kataster und das Grundbuch um zusätzliche Daten erweitert werden? Wenn ja, welche physischen, ökologischen und ökonomischen Eigenschaften könnten/sollten Grundstücke ausweisen?
- Braucht es eine Überarbeitung der Grundbuchprinzipien?

6.2 Kataster als gemeinschaftliches Produkt

- Können wir durch z.B. eine progressive Grundsteuer eine höhere Gerechtigkeit schaffen?
- Sollten Leerstände von Wohnungen und Gebäuden höher besteuert werden?
- Sollten das Land und nicht die Transaktionen höher besteuert werden?
- Sollte es für private Anleger eine Obergrenze für den Ankauf von Land geben?
- Wie kann man mehr junge Leute für eine Ausbildung im Fachbereich „Geodäsie und Geoinformation“ gewinnen?

Viele dieser Fragen können nicht – vielleicht aber auch nur noch nicht – beantwortet werden. Sie sollen aber – wie auch dieser Artikel – zur Bewusstseinsbildung beitragen und eine Diskussion anregen, welche vor allem in unserem Fachbereich wichtig ist.

Abschließend möchten wir einen Satz des anfangs zitierten Artikels „Whose Land“ umformulieren und erweitern und damit die positive Wirkung des Katasters in Österreich hervorheben.

„Nichtsdestotrotz müssen Vermessungsingenieur:innen die lange und harte Arbeit fortsetzen, die darin besteht, zu erfassen, wem welches Grundstück gehört, welche Grundstücke wie und von wem genutzt werden, welche Institution/en die individuellen Eigentumsrechte rechtlich sichern, und diese Institutionen schaffen, die diese Rechte aufrechterhalten. Aber sie müssen auch dafür sorgen, dass die Daten und deren Prozesse gesichert, transparent, nachvollziehbar und zugänglich sind.“

Und was die Daten betrifft, in Anlehnung an de Soto („Der Kapitalismus soll für die Vielen da sein, nicht nur für die Wenigen“): *„Die landbezogenen Daten sollen für Alle da sein, nicht nur für Auserwählte.“*

Referenzen

- Brunauer, W.A.; Feilmayr, W.; Wagner, K. (2012): A New Residential Property Price Index for Austria. – Statistiken, Q3/12, 90–102, http://www.oenb.at/de/img/stat_2012_q3_analyse_brunauer_tcm14-249405.pdf
- Ghebru, H. (2019): Women’s land rights in Africa. In 2019 Annual trends and outlook report: Gender equality in rural Africa: From commitments to outcomes, eds. Quisumbing, Agnes R.; Meinzen-Dick, Ruth Suseela; and Njuki, Jemimah. Chapter 4, Pp. 44-56. Washington, DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI).
- Mengesha, A.K; Bauer, T; Damyanovic, D. Agegnehu, S.K; Mansberger, R; Stoeglehner, G. (2022): Gender Analysis of Landholding and Situation of Female-Headed Households

after Land Registration: The Case of Machakel Woreda. *Journal of Land*, 2022, 11, 1029. <https://doi.org/10.3390/land11071029>

Muggenhuber, G.; Wessely, R.; Navratil, G.; Twaroch, Ch.; Unger, E.; Mansberger, R. (2017): Die Entwicklung des Katasters – genutzte Potentiale und künftige Innovationen. *VGI* 2017/1, 16.

Soto, Hernando de (1941): *The Mystery of Capital: Why Capitalism Triumphs in the West and Fails Everywhere Else*. New York :Basic Books, 2000.

Twaroch, Ch. und Wessely, R. (Hrsg) (2015): *Liegenschaft und Wert; Geodaten als Grundlage einer österreichweiten Liegenschaftsbewertung*. Neuer Wissenschaftlicher Verlag, Wien; ISBN 978-3-7083-1023-7.

Unger, E; Steudler, D; Navratil, G; Muggenhuber, G; Mansberger, R; Twaroch, C. (2017): *Das (österreichische) Land-administrationssystem der Zukunft? Visionen eines zukünftigen Katasters*. *VGI* 2017/3, 174.

Uniko (2022): *Budgetloch von 475 Mio. Euro: Universitäten drohen massive Einschnitte durch Kostensteigerungen (Presseaussendung)*. https://www.ots.at/presseaussendung/OTS_20220428_OTS0056/budgetloch-von-475-mio-euro-universitaeten-drohen-massive-einschnitte-durch-kostensteigerungen

van Oosterom, P. (2018): *Best Practices 3D Cadastre – Extended Version*. FIG, 240 p. https://www.fig.net/resources/publications/figpub/FIG_3DCad/figpub_3DCad.asp

Xanthaki, A. (2003): *Land Rights of Indigenous Peoples in South-East Asia*. *Melbourne Journal of International Law* 5, 4(2), 467.

Anschrift der Autor:innen

Dipl.-Ing. Dr. Eva-Maria Unger, Kadaster International Dept., P.O. box 9046, 7300 GH Apeldoorn, Niederlande.

E-Mail: unger.eva@gmail.com

Prof. Reinhold Wessely, Senior Consultant – Land Administration, Ruster Strasse 8B/6, 7000 Eisenstadt.

E-Mail: r.wessely@live.com

Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Reinfried Mansberger, Universität für Bodenkultur, Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur, Peter-Jordan-Straße 82, 1190 Wien.

E-Mail: mansberger@boku.ac.at

Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Muggenhuber, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Schiffamtsgasse 1-3, 1020 Wien.

E-Mail: geomugg@gmx.at

Priv.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Navratil, Technische Universität Wien, Department für Geodäsie und Geoinformation, Gusshausstraße 27-29, 1040 Wien.

E-Mail: gerhard.navratil@ge.tuwien.ac.at

Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Christoph Twaroch, Technische Universität Wien, Department für Geodäsie und Geoinformation, Gusshausstraße 27-29, 1040 Wien.

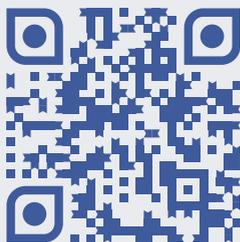
E-Mail: ch.twaroch@live.at

vgi

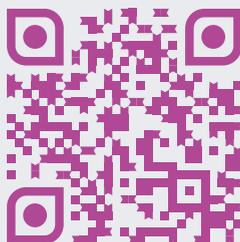
Folgen Sie uns auf Social Media!



...bereits über 600 Personen tun es schon !



shorturl.at/kptxE



shorturl.at/ekwxW



shorturl.at/jnDJ5

Dissertationen, Diplom- und Masterarbeiten

The Vienna VLBI Raw Data Simulator and Correlator in the VGOS Era

Jakob Franz Gruber

Dissertation: Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Höhere Geodäsie, Technische Universität Wien, 2022

Betreuer: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Johannes Böhm

Very Long Baseline Interferometry (VLBI) is a technique that uses globally distributed radio telescopes to measure the electromagnetic field strengths of natural radio signals from cosmic sources. The filtered, down converted and digitized representation of these measurements provided by each radio telescope is referred to as the raw data signal. The raw data signal represents the output of the VLBI observation process and constitutes the initial data stage for subsequent data processing. This work deals with the modeling, simulation, electronic (e-) transfer and processing of the VLBI raw data signal, resulting in the development of a novel simulation software and the installation of high-performance computing infrastructure, referred to as the correlator, at the Vienna Scientific Cluster (VSC-4). The focus is on the simulation and processing of the raw data signal observed by the new and powerful VLBI Global Observing System (VGOS), which is characterized by enormously high recording rates (up to 8 Gbps) and unprecedented broadband observations (2-14 GHz).

Assessment of Various Processing Schemes and Solution Strategies to Improve the Performance of GNSS Tropospheric Tomography

Zohreh Adavi

Dissertation: Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Höhere Geodäsie, Technische Universität Wien, 2022

Betreuer: Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Robert Weber

In recent years, the Global Navigation Satellite System (GNSS) has turned out to be a valuable tool for remotely sensing the atmosphere. In this context, GNSS tomography evolved to an extremely promising technique to reconstruct the spatio-temporal structure of the troposphere. Therefore, this method can offer a permanent monitoring service for water vapour and wet refractivity fields at low cost and a reasonable spatial resolution compared to conventional observations, like radiosonde and radio occultation profiles. However,

there are still some challenges and open questions in GNSS tomography which extremely affect the quality of the reconstructed field. Hence, the main objective of this dissertation is to investigate different strategies to solve some of them.

The economic issue to deploy multi-frequency receivers with a sufficient spatial resolution of a few tens of kilometers is one of the challenges for GNSS tomography. Therefore, the feasibility of using single-frequency observations in GNSS tomography as an alternative approach is investigated. Another challenge of GNSS tomography relates to different parameterization methods for computing the design matrix. Therefore, the effect of the straight-line method versus the ray-tracing method as well as the impact of considering the topography in the tomography model is studied for computing the design matrix. Further attention is given to multi-GNSS observations in GNSS tomography due to improving observation geometry compared to a sole GPS/ GLONASS system scenario. Therefore, by focusing on GALILEO's effect, the impact of different constellations is investigated to retrieve a wet refractivity field.

GNSS tomography is also suffering from the insufficient spatial coverage of GNSS signals in the voxels within the given time window. Hence, the design matrix is sparse, and the observation equation system of the tomography model is mixed-determined. Thus, physical meaningful constraints as well as external data sources should be applied.

In this dissertation, the new dataset from the Geostationary Operational Environmental Satellite (GOES) sounder supplements the system of observation equations and consequently, the tomographic solution leads to an improved reconstructed wet refractivity field. Besides, this method is a kind of discrete ill-posed problem. So, all singular values of the structure matrix (A) in the tomography problem decay gradually to zero without any noticeable gap in the spectrum. Hence, slight changes in the measurements can lead to extremely unstable parameter solutions. In consequence, the regularization method should be applied to stabilize the inversion process and ensure a stable and unique solution for the tomography problem. The algebraic reconstruction techniques (ART) and the Total Variation (TV) method are examined to reconstruct a regularized solution with acceptable accuracy. Moreover, the TV method can also reconstruct a promising wet refractivity field without any initial field in a shorter time span. Thereby, retrieving the wet refractivity field using this method is also investigated. A further attempt is given

to analyse the quality of the reconstructed field in GNSS tomography. To the author's best knowledge for the first time in GNSS tropospheric tomography, the spread of the resolution matrix is employed to assess the quality of the retrieved wet refractivity solution without a need to use reference observations and calculate statistical measures like RMS and Bias in this method.

Analyse von Bluetooth Distanzmessungen zum digitalen Contact Tracing

Pajtim Zariqi

Diplomarbeit: Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Ingenieurgeodäsie, Technische Universität Wien, 2022

Betreuer: Ao.Univ.Prof. Privatdoz. Dipl.-Ing. Dr. Günther Retscher

This work deals with the effectiveness of developed Smartphone apps for contact tracing for COVID-19 based on Bluetooth to detect contacts. Many applications based on Bluetooth Low Energy (BLE) technology were developed in the past year to track people's contact with COVID-19. Applications are based on how close two people are in accordance with the distance measured from the received signal strength. This thesis is a more detailed study based on different types of smartphones, analyzing the other factors that affect the value of the signal. So describes a method and analysis for determining whether two cell phones worn by humans were in constant contact from 0,5 to 6 meters for 5 minutes using Bluetooth Low energy signals. In this aspect, numerous methods for positioning smartphones were used so that the effectiveness of the study is as clear and precise as possible. Experiments were carried out in four scenarios, in which the smartphones were either placed unobstructed in the open space on chairs, stowed in backpacks or handbags, or the user's trouser pockets. The analyses show that several factors have a decisive influence on signal quality. While Bluetooth technology has proven to be very useful, it is not always easy to convert Bluetooth RSSI measurements into distances between Mobile devices. As factors that influenced the signal, we emphasize the techniques used while working on this diploma and different scenarios with different tools that have helped us analyze the results more clearly. The results also indicate that in most cases, especially in the near range (> 1 m), a meaningful relationship between the RSSI values and models based on an approximation with a logarithmic path loss model can be derived. This thesis also investigates how good a diagnostic test would be by evaluating the discriminative and predictive power of the smartphone RSSI-based contact detection in multiple measures. Based

on the sensitivity and specificity, we find that the decision made by the smartphone RSSI-based test can be accurate in telling contacts from no contacts. Sensitivity is expressed as the proportion of correctly classified as true positives among the total contacts, and specificity is the ability to identify the no contacts. However, the results told us that some phones stick to the predicted model, and some deviate entirely. The trousers pocket scenario has the most impact on RSSI strength. The results of the distribution of RSSI in the main, backpack, and wall experiments were coherent to the distance from each selected advertiser. On the other hand, the results of the trousers pocket experiment showed unexpected distributions.

Einsetzbarkeit eines Laserscanners in der Katastervermessung

Sandra Zaloznik

Diplomarbeit: Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Geoinformation, Technische Universität Wien, 2022

Betreuer: Privatdoz. Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Navratil

Durch die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten hat das terrestrische Laserscanning längst in Architektur, Denkmalschutz, Bau, bei der Fabrikplanung und im Anlagenbau sowie bei Bestandsaufnahmen im Zuge von Modernisierungen Einzug gefunden. Der Vorteil dieser Technologie liegt auf der Hand – die Umgebung, Gegenstände und Gebäude als 3-dimensionale Abbildung zu erstellen. In wenigen Arbeitsstunden werden Objekte vor Ort als 3D-Punktwolke erfasst um anschließend am Computer mittels geeigneter Software alle erforderlichen Informationen aus der erfassten Datenmenge ableiten zu können.

Im Rahmen dieser Masterarbeit wird der Einsatz eines Laserscanners, am Beispiel des RTC360 von Leica, für die Erstellung von Plänen nach der Vermessungsverordnung erprobt. Zur Beurteilung wurde ein Fallbeispiel klassisch mittels Tachymeter aufgenommen und direkt im Anschluss mittels Leica RTC360 Laserscanner in einer Punktwolke erfasst. Beide Aufnahmen wurden anschließend ausgewertet und anhand der Ergebnisse einer Gegenüberstellung Aussagen über die Eignung des Laserscanners in der Katastervermessung hinsichtlich Genauigkeit, Wirtschaftlichkeit sowie Rechtlichkeit gemacht.

Bei einem direkten Vergleich der Ergebnisse aus den beiden Aufnahmearten hat sich gezeigt, dass die erreichte Genauigkeit eines Laserscans im Wesentlichen von der Sorgfalt, mit der während der Auswertung gearbeitet wird, abhängt. Größere Abweichungen gibt es

dann, wenn Geometrien falsch interpretiert werden. Aus wirtschaftlicher Sicht kommt es zu einer Reduzierung der Arbeitszeiten im Innen- und Außendienst um 14 %. Die Arbeit wird ganz allgemein vom Feld ins Büro verlagert, denn die Arbeitszeit im Außendienst wird um 68 % reduziert. Dies führt zu einer Verringerung von Diäten und die Zeit der Störung am Grundstück wird kürzer. Rechtmäßig ist die Verwendung eines terrestrischen Laserscanners durch die Vermessungsverordnung gedeckt. Als großen Vorteil der Technik kann die Aufnahme der gesamten Umgebung und damit Dokumentation, Beweissicherung und Mehrwert für Planer und Architekten genannt werden.

Electrical resistivity imaging in trees

Raphael Vasak

Diplomarbeit: Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Geophysik, Technische Universität Wien, 2022

Betreuer: Ass.Prof. Dr. Adrian Flores-Orozco

This diploma thesis presents ERT measurements (Electrical Resistivity Tomography) in trees and investigates the link between ERT data and essential environmental parameters concerning tree activity. For this purpose, a ERT monitoring was carried out from early October to early November at the Hydrological Open Air Laboratory (HOAL) in Petzenkirchen, Lower Austria. The chosen tree is a black alder (*Alnus glutinosa*) located in a small forest only containing trees of same species, age and size. The measured electrical resistance data was converted to apparent electrical resistivity data and then filtered and smoothed. Spline interpolation was used to ensure that all data sets could be analyzed on a common time line. Finally, the apparent resistivity data was subjected to temperature correction. The processed ERT-data was compared to temperature, sap flow, solar radiation and vapor pressure deficit data. For this purpose, the data was analyzed visually, but also via cross-correlation. It was found that ERT measurements are able to capture the temporal changes associated with sap flow. Casual relationships with the remaining environmental parameter were also investigated. ERT-data has shown that quadrupoles with larger dipole length, respectively separation between the dipoles, tend to be less noisy concerning tree measurements. In addition, differences between a “clear sky day” and a “bad weather day” have been identified based on the measured data and investigated time series. Depending on the weather conditions a percentage change of up to 60 % was found in the ERT-data between the measurement at midnight and in the afternoon of the same day.

Automated scoring in climbing competitions

Maximilian Michenthaler

Diplomarbeit: Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Photogrammetrie, Technische Universität Wien, 2022

Betreuer: Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Norbert Pfeifer, Univ. Ass. Dipl.-Ing. Claudio Navacchi

With all the technological advances and research in sports tracking and human movement analysis in climbing due to the increasing popularity of the sport, no evidence of the use of an automated scoring system for climbing competitions is found in literature. The lack thereof motivated the evaluation of state of the art technology regarding its fitness for such task and its practical viability. Therefore, in this thesis a framework for an automated scoring system for climbing competitions with a focus on lead climbing is built. A novel one-camera approach is taken and a low-cost system is proposed where a single perspective from behind the climber is used to provide video data. The system utilizes the video data from the camera in conjunction with object tracking, color masking and image processing techniques in Python to derive scores post-competition. With YOLOv3, state of the art computer vision technology is used for climber detection and tracking, while the climbing holds are manually marked and further delineated with HSV color masks in a simple user interface. The declaration of holds as „reached“ utilizes difference calculation with the structural similarity (SSIM) index and thresholds it against empirically derived values. Two video resolutions, 4k and 1080p, are used for building and testing the system. The results from the testing are manually reviewed and provide insights for the system integrity (the system not failing) with mean integrity values for the tested video resolutions of 82.6 % and 76.6 % respectively. The lower performance values (correctly declared holds) of 48.7 % and 40.4 % respectively show potential for improvement. The workflow established in this thesis yields a usable scoring system for post-competition reviews and serves as a proof of concept for possible future developments in regards of automated scoring systems for climbing competitions.

Seasonal snow cover dynamics – scales and processes

Mario Moser

Diplomarbeit: Institut für Geographie und Raumforschung, Universität Graz, 2022

Betreuer: Ao.Univ.-Prof. Mag. Dr. Wolfgang Sulzer

Relikte Blockgletscher sind markante Sedimentanhäufungen in kristallinen Bergregionen. Im steirischen Teil der Niederen Tauern wurden mehr als 560 Blockgletscher identifiziert. Der relikte Blockgletscher in Schöneben (47°22'24" N, 14°40'21" E) befindet sich im östlichen Ausläufer der Seckauer Tauern im steirischen Bezirk Leoben. Die Dynamik der saisonalen Schneedecke kann zahlreiche hydrologische, terrestrische und ökologische Auswirkungen stark beeinflussen, jedoch sind diese in einem alpinen relikten Blockgletscher nach derzeitigem Stand der Wissenschaft weitgehend unbekannt. Durch die komplexe Topografie eines relikten Blockgletschers treten mehrere Prozesse vor und nach der Ablagerung auf.

Um das Verständnis der dynamischen Schneedeckenverteilung eines relikten Blockgletschers besser zu verstehen, werden mithilfe von feldbasierten Fernerkundungsmethoden (TLS und UAV) digitale Oberflächenmodelle und Punktwolken generiert sowie die Vor- und Nachteile jener Methoden gegenübergestellt. Mit traditioneller Schneesondierung werden die angewandten Fernerkundungsmethoden validiert. Durch die Differenz des schneefreien und schneebedeckten digitalen Oberflächenmodells werden die Schneehöhen im Untersuchungsgebiet von Schöneben analysiert.

Bei der Verschneidung der digitalen Geländemodelle der TLS bzw. UAV basierten Datenaufnahme wurde eine maximale Abweichung der Schneehöhen von ± 0.10 m erreicht. Verglichen mit den Schneesondierungspunkten wurde beim TLS-Schneemodell ein RMSE von 0.150 m und beim UAV-Schneemodell ein RMSE von 0.072 m erzielt. Das kombinierte Schneehöhenmodell zeigt eine deutlich heterogene Schneedeckenverteilung auf der Gesteinsoberfläche des relikten Blockgletschers. Im Bereich der Schöneben Wetterstation direkt am Blockgletscher wurden Schneehöhenwerte von 0.21 m bis 1 m berechnet. In den Rinnen und Mulden wurden am Blockgletscher Schneehöhen bis zu 3.4 m ermittelt. Im südlichen Teil des Einzugsgebietes wurden Schneehöhen im Bereich zwischen 4.21 m bis 5 m und höher in den nach Nordost ausgerichteten Steilhängen gemessen. Das Schneevolumen, welches aus den Snowgrid Schneehöhen abgeleitet wurde, ist achtmal größer als das Schneevolumen des hybriden Schneehöhenmodells. Die Ergebnisse zeigen, dass die Schneehöhenwerte des Snowgrids und des hybriden DOD-Modells im lokalen Maßstab nur teilweise im südlichen Teil des Blockgletschers miteinander übereinstimmen.

Analyse der Grünflächenerreichbarkeit mit Urban Scaling Laws in europäischen Städten

Manuel Köberl

Diplomarbeit: Institut für Geographie und Raumforschung, Universität Graz, 2022

Betreuer: Ao.Univ.-Prof. Mag. Dr. Wolfgang Sulzer

In Zeiten zunehmender Urbanisierung werden Städte immer dichter, bevölkerungsreicher und breiten sich weit ins Umland aus. Um der städtischen Bevölkerung nachhaltige Lebensgrundlagen zu bieten, werden urbane Grünflächen zur Erholung geschaffen. Im Rahmen dieser Masterarbeit wird das Thema „Urban Green“ in europäischen Städten analysiert und die Grünflächenverfügbarkeit und Grünflächenerreichbarkeit der Stadtbevölkerung ermittelt. In besonderem Fokus stehen dabei internationale Ungleichheiten sowie Unterschiede zwischen Klein- und Großstädten. Konkret wird dabei die Frage beantwortet ob kleine oder große Städte eines Landes grüner sind.

Dafür werden Bevölkerungsdaten und Landnutzungs- sowie Landbedeckungsdaten verwendet. Die Stadtabgrenzung erfolgt nicht nach administrativen Einheiten sondern nach einer auf Bevölkerungsdichte und Stadtgröße basierender Methodik. Daraus können statistische Kennzahlen, wie Grünflächenanteil innerhalb des Stadtgebietes und Grünflächenverteilung abgeleitet werden. Außerdem werden Distanzanalysen durchgeführt um Grünflächenerreichbarkeitswerte abzuleiten. Die weitere Auswertung erfolgt mithilfe der Verwendung von Scaling-Laws, aus denen sich Dynamiken zwischen großen und kleinen Organismen identifizieren lassen.

Die Ergebnisse zeigen, dass in größeren europäischen Städten der Bevölkerung grundsätzlich weniger urbanes Grün zu Verfügung steht jedoch überproportional mehr Menschen davon profitieren. Dieser Zusammenhang wird mit sublinearen Verfügbarkeitsskalierungen und superlinearen Erreichbarkeitsskalierungen belegt. Regionale Vergleiche zeigen, dass in Schweden die Stadtbevölkerung am leichtesten Zugang zu städtischen Grünflächen hat, während in Italien am wenigsten Menschen unmittelbar in der Nähe einer Grünfläche wohnen. Mögliche Ursachen können dafür klimatologische Bedingungen, die nationale Stadtstruktur und -planung oder auch historische Einflussfaktoren sein.

Zusätzlich wurden systematische Zusammenhänge zwischen den Parametern Grünflächenmindestgröße und Maximalgehdistanz und den daraus resultierenden Auswirkungen auf das Skalenregime belegt. Eine Vergrößerung der Mindestfläche führt demnach zu einem Anstieg des Skalenkoeffizienten. Ein Anstieg der Gehdistanz nähert den Koeffizienten in Richtung zur Linearität.

Entwurf einer Datenschnittstelle für die digitalen Bodenschätzungsergebnisse des BEV und Implementierung einer Datenmigration mit Hilfe von Open-Source Werkzeugen

Roland Pilsinger

Diplomarbeit: Institut für Geodäsie, Arbeitsgruppe Geoinformation, Technische Universität Graz, 2022

Betreuer: Ass.Prof. Dipl.-Ing. (FH) Dr. Johannes Scholz

Das Ziel dieser Arbeit ist die digitalen Bodenschätzungsergebnisse des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (BEV) in eine Schnittstelle einzubinden, um kundenfreundliche Auszüge aus diesen Daten zu erstellen. Im Vorfeld ist eine Befragung der Kunden durchgeführt worden, damit ein geeignetes Datenformat sowie eine kundenorientierte Nutzung der Daten gewährleistet wird. Zudem werden die bestehenden Strukturen der Daten vereinheitlicht und in ein intuitives Datenformat für Geoinformationsprogramme übergeführt. Dazu werden die Daten ins Zielformat GeoJSON migriert, welches als etabliertes Standarddatenformat für Geoinformationssysteme verwendet wird. Weiters wird beim Export auf eine möglichst reduzierte Menge an Dokumenten Wert gelegt, um somit die Übersichtlichkeit deutlich zu erhöhen. Das Schnittstellenprogramm wird an einer ausgewählten Katastralgemeinde des BEVs angewendet und zusätzlich visuell mit der aktuell verwendeten Bodenschätzungsreinkarte verglichen. Die Schnittstelle migriert das komplexe Datenmodell der Bodenschätzung in eine flache GeoJSON Struktur, die leicht an Kunden abgegeben werden kann. Ein einfaches Einlesen der Daten, möglichst übersichtliche Dokumente, eine gute Beschreibung der Attribute samt Export in ein gängiges Datenformat, was anhand der Anforderungen der Kunden ermittelt wurde, konnte erfolgreich im Schnittstellenprogramm umgesetzt werden.

Entwicklung einer Benutzeroberfläche für einen bestehenden räumlichen Linked Data Ansatz für Dialektdaten

Georg Weinberger

Diplomarbeit: Institut für Geodäsie, Arbeitsgruppe Geoinformation, Technische Universität Graz, 2022

Betreuer: Ass.Prof. Dipl.-Ing. (FH) Dr. Johannes Scholz

Die Digitalisierung von Dialektdatensammlungen und deren Speicherung in einer Datenbank ist ein wichtiger Schritt um sie sowohl für Linguistikexperten als auch für die Öffentlichkeit leichter zugänglich zu machen. Als Beispiel hierfür dient das Projekt „Datenbank der bairischen Mundarten in Österreich electronically mapped“ (dbo@

ema). Um Daten aus dieser relationalen Datenbank mit linguistischen Daten aus anderen Datenbanken zu verbinden und eine Interoperabilität zwischen diesen gewährleisten zu können wurde kürzlich ein räumlich-zeitliches Linked Data Modell basierend auf den Dialektdaten der dbo@ema erstellt.

In dieser Masterarbeit wird die Entwicklung eines prototypischen User Interfaces für diesen bestehenden Linked Data Ansatz vorgestellt. Die Suchmethoden des User Interfaces können verwendet werden um Daten über einen räumlich-zeitlichen SPARQL Endpoint abzufragen und zu visualisieren. Ein weiteres zentrales Merkmal der Applikation ist die Implementierung eines geographischen Question-Answering-Systems. Ein solches System ermöglicht es Benutzern eine Frage in natürlicher Sprache zu stellen, worauf das System versucht diese Frage zu analysieren und sie mit Daten aus den zur Verfügung stehenden Datenquellen zu beantworten.

Mit Hilfe des User Interfaces soll es den Benutzern erleichtert werden auf die räumlich-zeitlichen Dialektdaten in der Datenbank zuzugreifen und diese zu erkunden. Durch die Visualisierung von Abfrageergebnissen sollen außerdem Zusammenhänge zwischen den Daten leichter verständlich gemacht werden. Um dies zu erreichen, werden Techniken aus den Fachgebieten der Informatik und der GIScience genutzt. Die Benutzergruppe für diese Anwendung sollte nicht nur aus Linguistikexperten bestehen sondern auch aus unerfahrenen Nutzern, die über keine oder nur geringe Kenntnisse in den Bereichen Linguistik und Dialektologie verfügen.

Untersuchung des Refraktionseinflusses auf geodätische Richtungsmessungen

Ahmed Majdanac

Diplomarbeit: Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme, Technische Universität Graz, 2022

Betreuer: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Werner Lienhart

In der Masterarbeit wird der Einfluss von horizontaler und vertikaler Refraktion auf Richtungsmessungen in ingenieurgeodätischen Anwendungen untersucht. Neben statischen Satzmessungen wird die Fluktuation durch dynamische ATR Messungen bestimmt. Ziel ist die Ableitung von Zuverlässigkeitsmaßen aus den dynamischen Messungen um beurteilen zu können, ob den statischen Messungen vertraut werden kann.

Vector tile applications for spatial data infrastructures

Andreas Wallner

Diplomarbeit: Studiengang Spatial Information Management, Fachhochschule Technikum Kärnten, 2022

Betreuer: FH-Prof. Dr. Gernot Paulus, FH-Prof. Dr. Karl-Heinrich Anders

Der Zugriff auf Geodaten, über das Internet, ist ein gängiger Weg der Datenintegration. Dieser webbasierte Integrationsansatz stützt sich häufig auf standardisierte Webdienste (Web services), welche vom Open Geospatial Consortium (OGC) entwickelt werden. Beispiele hierfür sind der Web Map Tile Service (WMTS), für den Zugriff auf gekachelte Rasterkarten, oder der Web Feature Service (WFS), für den Zugriff auf Vektordaten. Um Datenintegrationsaufgaben zu vereinfachen, haben viele staatliche Institutionen oder Unternehmen sogenannte Geodateninfrastrukturen (GDI) eingerichtet. Eine der Aufgaben einer GDI ist es, Geodaten über das Web anzubieten. Ein alternativer Weg für modernes Webmapping, welches Aspekte wie höhere Performance durch die Verwendung von Kacheln (Tiling) und die Verwendung von Vektordaten kombiniert, sind Implementierungen von gekachelten Vektordaten (Vector tiles, VT). KAGIS (Kärntner Geoinformations-System), die administrative GDI für das Bundesland Kärnten in Österreich, sieht ein deutliches Potenzial in der Nutzung von VT-Daten und Anwendungen, obwohl es hierfür noch keinen ausgereiften OGC-Standard gibt.

Ziel dieser Arbeit ist es, die Vor- und Nachteile von VT für Geodateninfrastrukturen anhand von Literaturrecherchen und prototypischen Implementierungen zu untersuchen. Eine umfassende Literaturrecherche gibt einen Überblick über den theoretischen Hintergrund, Schlüsselkonzepte, State-of-the-Art und Best-Practice-Beispiele. Die Thesis beschreibt einen Ansatz zur Erstellung von gekachelten Vektordaten unter Verwendung einer PostgreSQL Umgebung, mit räumlicher Erweiterung PostGIS. Dazu werden benutzerdefinierte Datenbankfunktionen implementiert, um relevante Vektordaten aus der Datenbank auszuwählen, Geometrien dynamisch zu vereinfachen/generalisieren und die Daten in das Mapbox Vector Tile (mvt) Format umzuwandeln. Darüber hinaus demonstriert ein prototypischer Webclient, auf Basis der JavaScript-Bibliothek MapLibre, VT Integration und Möglichkeiten dynamischer und interaktiver Vektor Webmaps. In einer abschließenden Evaluierung werden Vergleiche mit rasterbasierten Webkarten und Vergleiche mit Originaldaten, in Bezug auf die Positionsgenauigkeit, durchgeführt. Diese Evaluierung zeigt, Unterschiede zwischen VT und rasterbasierten Lösungen und Änderungen in den VT Daten im Vergleich zu den Originaldaten. Die im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Implementierungen und Forschungsergebnisse dienen als Grundlage für zukünftige Implementierungen des KAGIS im Kontext mit VT. Die Durchführung der Thesis erfolgte im Rahmen einer Forschungs Kooperation zwischen KAGIS und der Forschungsgruppe Spatial Informatics for Environmental Applications (SIENA) der Fachhochschule Kärnten (FH Kärnten).

Recht und Gesetz

Zusammengestellt und bearbeitet von
Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr.iur. Christoph Twaroch

Zwei Änderungen des Vermessungsgesetzes

Graphenintegrationsplattform und Zentrales Wählerregister

Mit dem Wahlrechtsänderungsgesetz 2022, BGBl. I Nr. 101, wurden auch Bestimmungen des § 9a des Vermessungsgesetzes (VermG) geändert und ein neuer § 9b eingefügt.

Dem § 9a Abs. 2 wurden als Z 11 und 12 angefügt:

11. die repräsentative Koordinate im System der Landesvermessung, die den Bezug zur Graphenintegrationsplattform (GIP) bildet und
12. allenfalls weitere Angaben und Elemente zu Z 11.

Im § 9a Abs. 3 wurde in Z 2 die „Gebäudehöhe“ ergänzt und als Z 11 bis 13 angefügt:

11. gegebenenfalls die für das Gebäude im Zentralen Wählerregister (§ 4 Abs. 1 des Wählerevidenzgesetzes 2018, BGBl. I Nr. 106/2016) erfassten Bezeichnungen von Wahlsprengeln sowie die in diesem Zusammenhang erfassten Daten, insbesondere jene der Wahllokale und Eintragungslokale,
12. die repräsentative Koordinate im System der Landesvermessung, die den Bezug zur Graphenintegrationsplattform (GIP) bildet und
13. allenfalls weitere Angaben und Elemente zu Z 12.

Der neue § 9b lautet:

§ 9b. (1) Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen hat auf der Basis des Adressregisters im Rahmen der Grundstücksdatenbank die zur Vollziehung des § 4 Abs. 1 des Wählerevidenzgesetzes 2018, BGBl. I Nr. 106/2016, des § 1 Abs. 3 des Europa-Wählerevidenzgesetzes, BGBl. Nr. 118/1996, des § 52 Abs. 7 der Nationalrats-Wahlordnung 1992 (NRWO), BGBl. Nr. 471/1992, sowie des § 39 Abs. 8 der Europawahlordnung (EuWO), BGBl. Nr. 117/1996, erforderlichen Daten betreffend die Abgrenzung und Administration der Wahlsprengel zur Verfügung zu stellen.

(2) Die zur Vollziehung des § 39 Abs. 8 NRWO, des § 27 Abs. 8 EuWO sowie des § 5a Abs. 11 des Bundespräsidentenwahlgesetzes 1971, BGBl. Nr. 57/1971, erforderlichen Daten werden für die hierzu erforderliche Dauer auch beim Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen gemäß Art. 4 Z 2 der Verordnung (EU) 2016/679 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr und

zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG (Datenschutz-Grundverordnung), ABl. Nr. L 119 vom 04.05.2016 S. 1, zuletzt berichtigt durch ABl. Nr. L 74 vom 04.03.2021 S. 35, verarbeitet.

Weitere Änderungen betreffen redaktionelle Anpassungen in den §§ 14, 52, 57 und 59 VermG.

Anmerkung: Zu dem im § 9a Abs. 2 neu eingefügten Begriff „Graphenintegrationsplattform“ wird in den Erläuterungen zum Gesetzentwurf (BlgNR 2574/A 27.GP) auf die Definition im „Bundesgesetz über die Einführung intelligenter Verkehrssysteme im Straßenverkehr und deren Schnittstelle zu anderen Verkehrsträgern, BGBl. I Nr. 38/2013“ verwiesen. Dort steht: *Im Sinne dieses Bundesgesetzes bedeutet der Begriff ... „Graphenintegrationsplattform“ den intermodalen Verkehrsgraphen für Österreich – GIP.*

Die Erläuterungen zur VermG-Novelle führen dann weiter aus: *Mit der Graphenintegrationsplattform (GIP) wurde die Grundlage für die „Verkehrsauskunft Österreich“ geschaffen. Integrierender Bestandteil dieser Verkehrsauskunft, die insbesondere Daten für Routing im öffentlichen und privaten Verkehr (z.B. Pendlerrechner des Bundesministeriums für Finanzen) zur Verfügung stellt, sind die Adressen des Adressregisters. Für jede Adresse gibt es eine repräsentative Koordinate, die exakt auf einem GIP-Graphen zu liegen kommt. Durch ... Z 11 soll gewährleistet werden, dass für das Routing für jede Adresse in ganz Österreich einheitliche Voraussetzungen vorhanden sind. Mit ... Z 12 soll die Möglichkeit für weitere Angaben geschaffen werden, wobei sichergestellt werden soll, dass Elemente, die nur für die Verwaltung bestimmt sind, nicht öffentlich zugänglich sind (siehe diesbezüglich § 14 Abs. 1). Diese weiteren Angaben können allenfalls bestehende Zugangsbeschränkungen sein wie Schrankenanlagen, die für Einsatzorganisationen bedeutsam sind, oder weitere technische Bestimmungselemente oder Spezifikationen im Zusammenhang mit den GIP Koordinaten.*

Die Änderungen der §§ 9a und 9b VermG sind am 20. Juli 2022 in Kraft getreten.

Open-Data

Mit dem Informationsweiterverwendungsgesetz 2022, BGBl. I Nr. 116/2022, wurden auch Änderungen des Forschungsorganisationsgesetzes, des Geodateninfrastrukturgesetzes, des Firmenbuchgesetzes und des Vermessungsgesetzes erlassen. In Anpassung an die Regelungen des Informationsweiterverwendungsgesetzes

(IWG) und europarechtliche Vorgaben wurde § 48 VermG neu gefasst:

- „§ 48. (1) Neben den in § 47 angeführten Auszügen, Abschriften und Kopien werden die im Rahmen der Aufgabenerfüllung der Landesvermessung gemäß § 1 erstellten raum- und ortsbezogenen Daten (Geobasisdaten) als Standardprodukte abgegeben sowie nach Maßgabe der vorhandenen technischen Möglichkeiten entsprechende Dienste angeboten.
- (2) Die Bereitstellung von Geobasisdaten inklusive der Daten des Adressregisters zur Weiterverwendung erfolgt gemäß den Bestimmungen des Informationsweiterverwendungsgesetzes 2022 (IWG 2022), BGBl. I Nr. 116/2022. Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen ist ermächtigt, für die Bereitstellung von Geobasisdaten zur Weiterverwendung nach dem IWG 2022 Entgelte zur Erstattung der durch die Reproduktion, Bereitstellung und Verbreitung von Dokumenten sowie durch die Anonymisierung personenbezogener Daten verursachten Grenzkosten einzuheben.
- (3) Die Bereitstellung von Geobasisdaten inklusive der Daten des Adressregisters zur Weiterverwendung kann an Bedingungen geknüpft werden, die den Anforderungen des § 10 IWG 2022 entsprechen. Soweit möglich und sinnvoll sind Standardlizenzen zu verwenden. Sofern es zur Wahrung eines im Allgemeininteresse liegenden Ziels, insbesondere zur Gewährleistung der Authentizität und Integrität von rechtsrelevanten Daten und Informationen sowie von solchen aus öffentlichen Registern, erforderlich ist, kann die Bereitstellung zur Weiterverwendung an andere objektive, verhältnismäßige und nichtdiskriminierende Bedingungen geknüpft werden.
- (4) Die Bereitstellung von Geobasisdaten inklusive der Daten des Adressregisters aufgrund der Bestimmungen der von der Europäischen Kommission auf der Grundlage des Art. 14 Abs. 1 der Richtlinie (EU) 2019/1024 über offene Daten und die Weiterverwendung von Informationen des öffentlichen Sektors, ABl. Nr. L 172 vom 26.06.2019 S. 56, erlassenen Durchführungsrechtsakte erfolgt unentgeltlich.
- (5) Einschränkungen bei der Bereitstellung von Geobasisdaten inklusive der Daten des Adressregisters gemäß Abs. 2 bis 4 sind aus den in § 2 Abs. 3 IWG 2022 angeführten Gründen zulässig.
- (6) Nicht von den Regelungen der Abs. 2 bis 4 erfasste Daten sowie Dienste können vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen zur Verfügung gestellt werden. Dafür können vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen angemessene Entgelte, die zumindest die damit verbundenen Aufwendungen abdecken, eingehoben werden. Die Nutzung dieser

Daten und Dienste kann an Bedingungen geknüpft werden.

- (7) Entgelte für die Weiterverwendung von Geobasisdaten inklusive der Daten des Adressregisters gemäß Abs. 2 sowie für Daten und Dienste gemäß Abs. 6 sind in Form von Standardentgelten vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen festzulegen. Bei der Festsetzung der Entgelte und Nutzungsbedingungen für Daten und Dienste des Adressregisters sind der Österreichische Gemeindebund und der Österreichische Städtebund anzuhören. Die Standardentgelte sowie Nutzungsbedingungen gemäß den Abs. 2, 3 und 6 sind unter der Webadresse www.bev.gv.at zu veröffentlichen.
- (8) Werden aus der Abgabe der Daten des Adressregisters Einnahmen erzielt, so sind diese den Gemeinden, anteilsmäßig nach der Anzahl der im Adressregister zum 31. Dezember jedes Jahres enthaltenen Adressen, nach Abzug der im Interesse der Gemeinde liegenden Aufwendungen jährlich im Nachhinein zu überweisen. Als solche Aufwendungen werden insbesondere Kosten für Erweiterungen und Verbesserungen des Adressregisters sowie notwendige Schulungsmaßnahmen angesehen.“

Ziel des Informationsweiterverwendungsgesetzes (IWG) ist die verbesserte Erschließung des gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Potenzials von Dokumenten im Besitz von öffentlichen Stellen und öffentlichen Unternehmen sowie von Forschungsdaten. Zu diesem Zweck normiert dieses Bundesgesetz einen Mindestbestand an Regelungen betreffend die Weiterverwendung von Dokumenten und fördert die Verwendung offener Daten, indem es Bestimmungen enthält, die den **Open-Data-Prinzipien** entsprechen. Dadurch soll es Entwicklern und Unternehmen erleichtert werden, Dokumente als Ausgangsmaterial für neue Informationsprodukte und -dienste, insbesondere mit digitalen Inhalten, zu nutzen und so zu Wirtschaftswachstum und zur Schaffung neuer Arbeitsplätze beizutragen.

Der Grundsatz „konzeptionell und standardmäßig offen“ (open by design and by default) bedeutet, dass die Weiterverwendbarkeit von Dokumenten im Vorhinein mit zu betrachten ist und dass Dokumente tunlichst so zu erzeugen und zu speichern sind, dass eine Weiterverwendung durch Dritte mit minimalen oder keinen rechtlichen und technischen Beschränkungen erfolgen kann. Dieser grundlegende Ansatz findet sich in zahlreichen internationalen Dokumenten, unter anderem in der G8 Open Data Charter, deren strategische Prinzipien von der EU durch eigene Erklärungen bekräftigt wurden. Empfohlen wird aus diesem Grunde die Verwendung von maschinenlesbaren, offenen Formaten und Schnittstellen (API) bzw. von betriebssystemunabhängigen und internatio-

nal verbreiteten Formaten und Standards. Für die Erstellung und Veröffentlichung von offenen Dokumenten der Verwaltung wird die Anwendung des österreichischen Referenz-Standards „Open Government Documents“ empfohlen. Zu betonen ist, dass dieses Bundesgesetz lediglich einen Mindestbestand an Regelungen enthält. Strengere Regelungen, die sich aus anderen Rechtsakten, wie etwa dem Umweltinformationsgesetz (UIG), BGBl. Nr. 495/1993, oder dem Geodateninfrastrukturgesetz (GeoDIG), BGBl. I Nr. 14/2010, ergeben, bleiben unberührt. Ebenso bleibt es öffentlichen Stellen und öffentlichen Unternehmen, freiwillig über die im IWG festgelegten Mindestanforderungen hinauszugehen.

Das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) bietet der Wirtschaft, den Bürgerinnen und Bürgern und der Verwaltung die Nutzung der im Rahmen der Aufgabenerfüllung der Landesvermessung gemäß § 1 VermG erstellten raum- und ortsbezogenen Daten (Geobasisdaten) für diverse Anwendungen und die Erstellung von Folgeprodukten an. Die Bestimmungen über die Bereitstellung dieser Daten und über die Bedingungen für deren Nutzung sind von der Umsetzung der EU-Richtlinie über offene Daten und die Weiterverwendung von Informationen des öffentlichen Sektors betroffen.

Dabei ist zwischen der Bereitstellung von Geobasisdaten und der Einrichtung und dem Anbieten von entsprechenden Diensten zu unterscheiden. Die Bereitstellung von Geobasisdaten fällt unter den Anwendungsbereich der Richtlinie und des IWG.

Das BEV bietet aber auch spezielle, oftmals individuell gestaltete Softwarelösungen zur optimierten Nutzung von Geodaten für bestimmte Anwender, die in enger Kooperation zwischen dem BEV und den jeweiligen Anwendern konzipiert und erstellt werden. Die Verfügbarkeit solcher Dienste unterliegt nicht den Bestimmungen des IWG (*EB 1571 BlgNR 27.GP*)

Die Änderungen des § 48 VermG sind am 28. Juli 2022 in Kraft getreten.

Anmerkung: Durch ein redaktionelles Versehen wurde sowohl mit BGBl. I 45/2022 als auch mit BGBl. I 116/2022 „dem § 57 [ein] Abs. 13 angefügt“.

Änderung des Bodenschätzungsgesetzes

Mit Bundesgesetz vom 13. April 2022, BGBl. I Nr. 45/2022, wurden das Bewertungsgesetz 1955, das Bodenschätzungsgesetz 1970 und das Grundsteuergesetz 1955 geändert.

Nach geltender Rechtslage wären zum 1. Jänner 2023 wieder eine Hauptfeststellung der wirtschaftlichen Einheiten des land- und forstwirtschaftlichen Vermögens durchzuführen und bis 2027 die Grundlagen der Bodenschätzung zu evaluieren. Die Umsetzung im Detail

erfolgt durch rechtsverbindliche Kundmachungen nach Beratungen im Bewertungs- und Bundesschätzungsbeirat und anschließend durch auf Grundlage dieser Kundmachungen ergangene Feststellungsbescheide. Es ist festzustellen, dass Veränderungen bei der Bodenansprache vernachlässigbar sind. Wesentliche Veränderungen sind hingegen bei den klimatischen Bedingungen beobachtbar. Es sollen die rechtlichen Rahmenbedingungen geschaffen werden, um bei den neuen Kundmachungen nur auf die geänderten klimatischen Bedingungen Bedacht zu nehmen (*Erläuternde Bemerkungen zur Regierungsvorlage, 1363 der Beilagen XXVII GP*).

Damit die Auswirkungen der Klimaänderungen rasch in der Fläche umgesetzt werden können, soll nach Kundmachung der aktualisierten Musterstücke eine bundesweite Neuberechnung der klimatischen Verhältnisse erfolgen. Die Ergebnisse der Neuberechnung werden durch bundesweite Auflage der Bodenschätzungsergebnisse kundgemacht. Damit soll eine Modernisierung der Bodenschätzung verbunden werden, indem die Auflagen digital erfolgen (*EB*).

Die erforderlichen Änderungen im Bodenschätzungsgesetz erfolgten in den §§ 2 und 11 des Bodenschätzungsgesetzes. Die elektronische Form der Auflage der Schätzungsergebnisse (Schätzungsreinbuch und Schätzungsreinkarte) ist erstmals für Auflegungen anzuwenden, die nach dem 31. Dezember 2023 erfolgen (§ 17 Abs. 12 BoSchätzG).

Bundesministeriengesetz-Novelle 2022

Mit Bundesgesetz vom 17. Juli 2022 wurde das Bundesministeriengesetz 1986 (und das ÖIAG-Gesetz 2000) geändert (Bundesministeriengesetz-Novelle 2022, BGBl. I Nr. 98/2022). Durch dieses Bundesgesetz wurden ua. die bisherigen Bundesministerien für Arbeit sowie Digitalisierung und Wirtschaftsstandort zum neuen Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft zusammengefasst (Abschnitt D des Teiles 2 der Anlage zu § 2 BMG).

Zu den Agenden des **Bundesministeriums für Arbeit und Wirtschaft** gehören ua. auch

Z 21. Technisches Versuchswesen; Beschlussangelegenheiten; Maß-, Gewichts-, Eich- und Vermessungswesen; Angelegenheiten aller anderen technischen Prüf- und Sicherheitszeichen mit Ausnahme des Punzierwesens; Normenwesen.

Z 23. Vermarkung und Vermessung der Staatsgrenzen.

§ 17 BMG normiert im Zusammenhang mit Zuständigkeitsänderungen:

„Wenn auf Grund von Änderungen dieses Bundesgesetzes Änderungen im Wirkungsbereich der Bundesministerien vorgesehen sind, so gelten Zuständig-

keitsvorschriften in besonderen Bundesgesetzen als entsprechend geändert.“

Im Regelfall sind daher in den Materiengesetzen (z.B.: Maß- und Eichgesetz, Staatsgrenzgesetz, Vermessungsgesetz) keine legislativen Anpassungen erforderlich, da die jeweiligen Zuständigkeitsvorschriften als geändert gelten. Dies ist auch in Bezug auf die (in § 17 BMG nicht ausdrücklich erwähnten) bloßen Änderungen von Ministerienbezeichnungen anzunehmen.

PS: Das für das Vermessungswesen zuständige Bundesministerium hatte seit Erlassung des VermG folgende Bezeichnungen:

- bis 1990 Bundesministerium für Bauten und Technik (BMB)
- 1990 – 2000 Bundesministerium für wirtschaftliche Angelegenheiten (BMWA)
- 2000 – 2008 Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (BMWA)
- 2008 – 2014 Bundesministerium für Wirtschaft, Familie und Jugend (BMWFJ)
- 2014 – 2018 Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft (BMWFW)
- 2018 - 2022 Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW)
- ab 2022 Bundesministerium für Arbeit und Wirtschaft (BMAW)

Österr. Vermessungs-Know-How im internationalen Kontext

Positioning Austr(al)ia



Lucia McCallum arbeitet an der Universität von Tasmanien, wo sie die wissenschaftliche Leitung des AuScope VLBI Projektes innehat, dem Australischen Beitrag zu globalen Messungen der Radiointerferometrie auf langen Basislinien. (Photo credit: J. Lovell)

Nach einem Vermessungsstudium an der TU Wien mit anschließendem Doktorat an der Höheren Geodäsie kommt das Angebot für ein Jahr Post-Doc in Tasmanien zum perfekten Zeitpunkt. Ohne lange zu überlegen sitze ich im Flugzeug nach Australien. Das ist mittlerweile fast neun Jahre her. Heute ist die herzförmige Insel südlich des Australischen Hauptkontinents meine neue Heimat und die Universität von Tasmanien meine Wirkungsstätte.

Der Werdegang zur akademischen Laufbahn am Wunschort erforderte tatsächlich Durchhaltevermögen und ohne private Gründe hätte mich das eine oder andere Angebot wohl wieder näher zur alten Heimat gebracht. Mittlerweile ist es beinahe der Traumjob: die Aussichten langfristig und ein moderner Chef unterstützt eine Teilzeitkarriere mit Job-sharing und flexiblen Arbeitszeiten – am südlichen Kontinent längst keine Selbstverständlichkeit. Und vor allem: die Arbeit macht Spaß.

Der/Die gut informierte Leser/in hat eventuell schon vom globalen geodätischen Referenzrahmen der Vereinten Nationen (UN-GGRF) gehört, ein Projekt das der Geodäsie zu einem höheren (politischen) Stellenwert verhilft und sicherstellen soll, dass Daten und Produkte in allen Regionen der Welt verfügbar gemacht werden. Australien war von Beginn an eine der treibenden Kräfte für dieses Projekt und hat auch heute noch diverse Führungspositionen inne. Innerhalb des Commonwealth von Australien darf sich die Geodäsie über das *Positioning Australia* Projekt freuen. Ausgaben dafür sind direkt im Staatshaushalt verankert. Für mein Projekt, zuvor durch restriktive Forschungsbudgets oft nur für einen beschränkten Zeitraum finanziert, ein Meilenstein.

Warum ich das hier erwähne? Einerseits ist es schön, Teil eines Vorreiterprojektes zu sein. Aber noch viel wichtiger ist es zu erwähnen, dass die Köpfe hinter diesem langjährigen Erklärungs- und Lobbyingerfolg allesamt gelernte Geodätinnen und Geodäten sind, großteils mit Dokoratsabschluss. Und dies bringt mich direkt zurück zu meiner Arbeit, jener an der Universität.

An der Universität von Tasmanien ist die Radioastronomie am Physikinstitut beheimatet. Unsere Studierenden wählen ein dreijähriges Science Programm, mit Hauptfach Physik für einen Bachelor of Science (B.Sc) Abschluss. Ein Master wird zwar angeboten, ist aber eher unüblich. Stattdessen folgt ein Honours Jahr mit einem Semester Vorlesungen und einem Semester Forschung inklusive Abschlussarbeit. Darauf kann man direkt das Doktorat beginnen (PhD), welches hier auf 3.5 Jahre beschränkt ist. Um eine Doktorarbeit betreuen zu dürfen, bedarf es in Australien keines Professorentitels oder Habilitation und ich arbeite momentan mit drei Doktoranden an ihren Projekten.

Eine Herausforderung dabei kommt von der Tatsache, dass Bildung in Australien eines der wichtigsten Exportgüter ist. Wir haben viele internationale Studierende, insbesondere im Doktorat. Unterschiede im Umgang zwischen Student und Betreuer, die Kommunikation von eigenen Ideen, oder einfach die Art der Wissensaneignung müssen für eine erfolgreiche Zusammenarbeit erst überwunden werden. Hinzu kommen oft eine neue Sprache und der Aspekt, dass ein Abschluss die Tür in eine neue Welt öffnen würde.

Die Universität von Tasmanien besitzt und betreibt fünf Radioteleskope an vier Standorten. In meinem Projekt nutzen wir diese für die VLBI (very long baseline interferometry). Mittels hochpräziser Atomuhren werden Teleskope auf der ganzen Welt miteinander verknüpft, die dann zeitgleich Signale von extragalaktischen Radioquellen aufnehmen. Man baut sich quasi ein Teleskop von der Größe eines Erddurchmessers, welches extrem hohe Auflösungen für Studien über die Strahlungsquelle ermöglicht. Andererseits ist unser Instrument höchst sensitiv auf jegliche Änderung in der Geometrie zwischen den Teleskopen sowie im Bezug der rotierenden Erde und der Quelle. In der Geodäsie lieferte die VLBI einst

den ersten messtechnischen Beweis der Plattentektonik, ist zur Zeit die einzige Methode zur Realisierung des himmelfesten Referenzrahmens im Radiobereich und hat einen fixen Platz in der Realisierung des erdfesten Referenzrahmens, insbesondere für den Maßstab.

Gemeinsam mit meinem Kollegen und Projektleiter besteht unsere Aufgabe darin, die Australischen Teleskope in Stand zu halten und die Messungen im internationalen Netzwerk zu gewährleisten. Unser Vorteil in Australien ist, dass wir mit mehr als drei Teleskopen unsere eigenen (Test-) Messungen unternehmen können. Dies ermöglicht uns eine einfache Methode um neue Systeme zu testen oder eigene Kontrollen durchzuführen. Andererseits gibt uns das auch viele Freiheiten für eigene Beobachtungsreihen mit besonderen wissenschaftlichen Zielen oder spannende Forschungsideen einfach auszuprobieren.

Besondere Freude macht es mir, dass wir noch eine sehr enge Kollaboration mit der Höheren Geodäsie an der TU Wien haben, wo ich einst meine VLBI-Grundausbildung bekommen habe. Der globale Aspekt in der VLBI ist ohnedies etwas Besonderes, weil ja jede Station ihr Bestes geben muss, damit die geplante Beobachtung auch tatsächlich funktioniert. Und dabei werden diese Beobachtungen nur unter einer best-effort Vereinbarung geführt. Da kann es durchaus spannend sein, die teilweise unterschiedlichen Interessen der Stationsbetreiber und deren Geldgeber unter einen Hut zu bringen.

Mir gefällt an meiner Arbeit die Diversität; einerseits darf ich junge Forschende anleiten und ihnen hoffentlich die Freude am Forschen und Problemlösen näherbringen, andererseits trage ich Verantwortung für erfolgreiche Messungen innerhalb eines globalen Netzwerks die auch „handfeste“ Resultate liefern. Wenn mir der akademische Alltag einmal zu viel wird, verbringe ich gerne Zeit am Observatorium. Da krame ich dann schon mal in meinen Unterlagen vom ersten Semester im Vermessungsstudium, wenn es darum geht die gravitative Verformung unserer Teleskope zu vermessen oder die Antennenoptik für den neuen Empfänger zu optimieren.

Lucia McCallum

Tagungsberichte



GI_Salzburg22

Designing Future with Geoinformatics: 5. - 7. Juli 2022

GI_Salzburg22 – gelungener „Neustart“ in entspannter Atmosphäre

Kompakter, fokussierter und mehr Raum für Dialoge: Die AGIT und das englischsprachige GI_Forum wurden unter der neuen Marke „GI_Salzburg“ zusammengeführt.

Es war den über 600 Besuchern deutlich anzumerken: Schon bei der Ankunft herrschte gute Stimmung und eine riesige Vorfreude auf die kommenden Tage. Als Veranstalter hatten wir nicht damit gerechnet, dass unsere Teilnehmerinnen und Teilnehmer gleich zur ersten Session, schon vor dem offiziellen Opening, so zahlreich erscheinen würden. Das Gefühl von „endlich wieder“ war für alle Beteiligten greifbar.

Die GI_Salzburg22 startete mit einer Keynote von Andrea Fischer vom Institut für Interdisziplinäre Gebirgsforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften zum Thema „Digitale Darstellungen des Klimawandels als Voraussetzung für Kommunikation, Abschwächung und Anpassung“. Dieser Impulsvortrag wurde von vielen weiteren Sessions, wie dem LTER Forum aufgegriffen.

Programm 2022 – mehr Fokus und Dialog

Das Programm 2022 war auf wenige parallele Tracks fokussiert. Die deutsch- und englischsprachigen Sessions umfassten Themen wie Mobilität, Ökologische Langzeitforschung (LTER), Hybride K.I., Geosimulation und Erfassung der Bodenversiegelung mittels Fernerkundungsmethoden. Die wissenschaftlichen Vorträge wurden durch *hands-on* Workshops und Produktneuheiten unserer Aussteller und Sponsoren abgerundet. Das bereits vor COVID-Zeiten eingeführte Format „Meet & Match“ als Teil unseres Programmtracks, den wir eigens für den GI-Nachwuchs zusammengestellt haben, wurde dieses Jahr wiederaufgenommen. Das Interesse dazu – sowohl seitens der Aussteller, wie auch der Studierenden – war bereits im Vorfeld überwältigend. Das „Youth Forum“ werden wir 2023 weiter ausbauen, da uns die Nachwuchsförderung als zentraler Punkt der GI_Salzburg am Herzen liegt.

Der Ablauf der einzelnen Sessions bot mehr Abwechslung als bisher: klassische „Paper Sessions“ wurden mit offeneren Formaten kombiniert. Die Möglichkeit durch Foren eine Session komplett frei gestalten zu können, wurde seitens der Einreichenden im Vorfeld, sowie der Teilnehmer vor Ort sehr gut angenommen. Wir freuen uns in Zukunft auf die Kreativität seitens der Einreichenden unterschiedliche Ideen auszuprobieren und unterstützen diese als Veranstalter gerne.

EXPO und Unternehmen als zentraler Bestandteil

Nach einem erfolgreichen Auftakt am Dienstag, stand der Mittwoch ganz im Zeichen unserer EXPO: Einerseits durch den offiziellen Beginn der EXPO, wo sich Teilnehmerinnen über die neuesten Trends und Anwendungen informieren konnten, andererseits programmatisch, wo Aussteller ihre Projekte und Produkte vorstellten. Als Neuerung haben wir dieses Jahr die „Industry Innovation Keynotes“ eingeführt: Peter Remesch von SynerGIS Informationssysteme GmbH und Keith Peterson von Trimble Austria hielten zwei viel-beachtete Vorträge, die im Anschluss an den Ständen weiter diskutiert wurden. Des Öfteren haben wir gehört, dass besonders die EXPO-Night – nun GI_Night – „wie damals“ gewesen sei: In gemütlicher Atmosphäre kamen Teilnehmende und Aussteller zusammen um aktuelle Themen zu diskutieren, sowie bereits bestehende Verbindungen wieder aufleben zu lassen und an alte Traditionen wieder anzuknüpfen.

GI_Salzburg22 wurde mit einer Keynote von Wouter Dorigo, Fachbereich Geodäsie und Geoinformatik der TU Wien beendet, wo er die Frage stellte, ob wir wirklich mehr Satelliten benötigen, um unser Klima zu überwachen – im Anschluss darauf folgte eine lebendige und spannende Diskussion.

Insgesamt stieß unsere Entscheidung, die einzelnen Sessions auf 75 Minuten zu kürzen, sowie die Pausen entsprechend zu verlängern, auf positives Feedback. Die räumliche Nähe aller Vortragsorte ermöglichte es den Anwesenden, die Netzwerkpausen schnell gemeinsam zu genießen.

AGIT und GI_Forum Journal bleiben als Open Access Publikationen bestehen

Beiträge, die im Rahmen der GI_Salzburg22 eingereicht werden, werden nach Annahme in einem unserer beiden wissenschaftlichen Journals publiziert: Deutschsprachige Beiträge im AGIT Journal (<https://gi-salzburg.org/de/journals/>), englischsprachige im GI_Forum Journal (<https://gi-salzburg.org/en/journals-2/>) der österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW). Beide sind SCOPUS indiziert.

Vorfriede auf 2023:

Auf Wiedersehen vom 4. bis 6. Juli in Salzburg

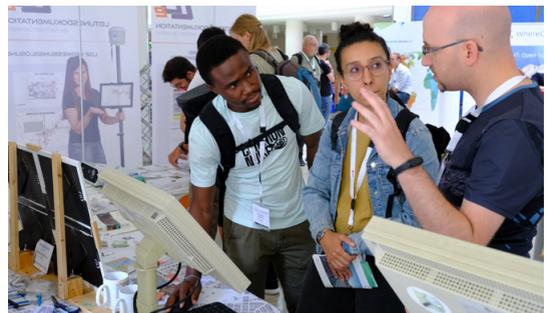
Gestärkt durch die positive Resonanz, die wir bereits bekommen haben, starten wir die Planungen für 2023! Vieles von dem, was wir dieses Jahr erstmal ausprobiert haben, werden wir beibehalten und weiter ausbauen. Anregungen nehmen wir selbstverständlich gerne auf und passen das Forum an.

Als Fazit bleibt, dass sich die GI_Salzburg nach ihrer Neuorientierung mit einem starken Lebenszeichen zurückgemeldet hat und wir uns schon jetzt auf die GI_Salzburg 2023 vom 4.-6. Juli als fixer Termin im nächsten GI Eventjahr freuen!

Julia Stepan, Ursula Witzmann-Müller & Bernhard Zagel für das GI_Salzburg Team



Ausgiebige Netzwerkpausen laden zu vertiefenden Diskussionen ein



Die EXPO als zentraler Bestandteil der GI_Salzburg22



Geselliger Auftakt in entspannter Atmosphäre



Hands-on Workshops rundeten das Programmangebot der GI_Salzburg22 ab



Aussteller und der GI-Nachwuchs lernen sich beim „Meet & Match“ kennen

Fotoauswahl: Credits: © Simon Haigermoser / Hans-Christian Gruber, Universität Salzburg

Links zur Veranstaltung

www.gi-salzburg.org

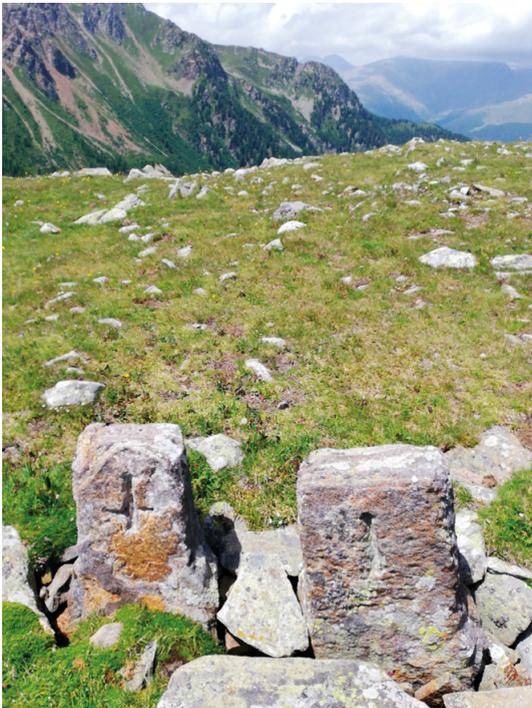
Der Call for Papers öffnet am 01. Oktober 2022.
Die GI_Salzburg23 findet von 04. – 06. Juli statt.

Grenzsteine, die Geschichten erzählen

Grenzsteine am Samerjoch in Südtirol aus dem Jahr 1810

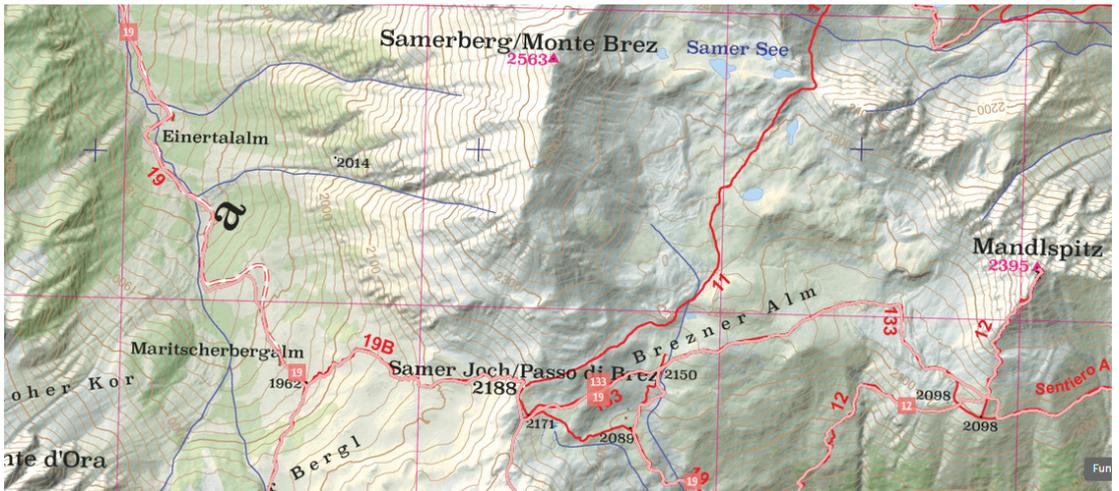


Beide Fotos: © Johann Lun



Fährt man von Meran ins Ultental bis Kuppelwies (1145 m) und geht dann zu Fuß gen Süden hoch ins Einertal, dann kommt man nach etwa drei Stunden zum Samerjoch (2188 m). Am Samerjoch, italienisch Passo di Brez, stehen nebeneinander zwei Grenzsteine, Ausmaß etwa 20x40 cm, die ca. 50 cm aus dem steinigen Boden ragen. An der Nordseite der Steine ist ein B eingemeißelt, im Süden ein I. Das B steht für Bayern, das I für das Napoleonische Königreich Italien.

Nach der Drei Kaiser Schlacht von Austerlitz vom 2. Dezember 1805, in der Napoleon und seine Verbündeten Österreicher und Russen geschlagen hatte, folgte am 26. Dezember 1805 der Friede von Preßburg. Österreich musste die Grafschaft Tirol an das mit Napoleon verbündete Bayern abtreten. Das bayrische Besitzergreifungspatent trägt das Datum 22. Januar 1806. Im Jahre 1809 brachen wiederum Kämpfe zwischen Napoleon und Österreich aus. Auch in Tirol erhoben sich Tiroler unter Andreas Hofer gegen Bayern und Franzosen und waren in den Schlachten am Bergisel bei Innsbruck anfänglich erfolgreich. In der Schlacht bei Wagram bei Wien Anfang Juli wurde Österreich geschlagen, was zum Frieden von Schönbrunn vom 14. Oktober 1809 führte. Am selben Tag gab Napoleon dem Vizekönig von Italien,



Quelle: www.alpenvereinaktiv.com/

Lage:

UTM32	Ost 652 348	Nord 5 150 627
WGS84	Rechtswert 10° 59' 07"	Hochwert 46° 29' 31"

Eugène de Beauharnais, den Befehl Tirol zu unterwerfen und nach einer vernichtenden Niederlage mussten die von vielen Kämpfen geschwächten Tiroler kapitulieren. Napoleon und Bayern einigten sich auf eine neue Grenze welche am 16. August 1810 endgültig gezogen wurde, wobei der bayrische Etschkreis dem Königreich Italien, das von 1805 bis 1814 bestand, zugeschlagen wurde. Die beiden Grenzsteine wurden 1810 am Samerjoch auf-

gestellt. Erst mit dem Pariser Frieden vom 30. Mai 1814 kam Tirol wieder zurück zu Österreich.

Das Samerjoch bildet die Wasserscheide zwischen dem Ultental im Norden und dem Nonsberg im Süden. Vom Samerjoch geht die Wanderung hinunter zur Stierbergalm (1850 m) und weiter bis zu Ortschaft Proveis (1422 m) was in etwa zwei Stunden zu machen ist.

Johann Lun

Aus dem Vereinsleben

Wir gratulieren!

Herzliche Gratulation an Frau HRⁱⁿ Dipl.-Ing. Gerda Schennach für zwei Ehrungen, die ihr langjähriges Wirken in unserem Fachgebiet dokumentieren.

Der Herr Bundespräsident hat Frau HRⁱⁿ Dipl.-Ing. Gerda Schennach, langjährige Mitarbeiterin im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV), das große Ehrenzeichen für Verdienste um die Republik Österreich verliehen. Am 20. Juni 2022 überreichte der Bundesminister für Arbeit und Wirtschaft, Herr Univ.-Prof. Dr. Martin Kocher, in einem Festakt im Marmorsaal des Regierungsgebäudes Ehrenzeichen und Dekret an die Geehrte!



Kollegin Schennach hat sich in ihrer Funktion für internationale Angelegenheiten im Stab des L/BEV in zahlreichen internationalen Gremien nachhaltig für die Interessen Österreichs in fachlichen Belangen engagiert. Als langjähriges Mitglied im Vorstandsrat der OVG hatte Kollegin Schennach Führungsfunktionen in FIG und CLGE inne – zuletzt als Chairperson der FIG Kommission 7 „Kataster und Land Management“. Ebenso war ihr die Förderung und Gleichstellung von Geodätinnen in Ausbildung und Beruf ein stetes Anliegen.

Bei der Generalversammlung des AGEO am 28. Juni 2022 wurde u.a. der Vorstand des Dachverbandes neu gewählt. Dipl.-Ing. Peter Skalicki-Weixelberger wurde für 3 weitere Jahre als Präsident wiedergewählt, Ass.-Prof. Dr. Petra Staufer-Steinnocher übernimmt die Funktion der stv. Präsidentin. Kollegin Dipl.-Ing Gerda Schennach, Gründungsmitglied des AGEO und Vertreterin der OVG ebendort, wurde für ihre Tätigkeit als Generalsekretärin von 1998-2013 sowie als stv. Präsidentin von 2013-2021 zum Ehrenmitglied des AGEO ernannt.

Herzliche Gratulation zu einem Jubiläum im Juni, Juli, August 2022

50. Geburtstag

Dipl.-Ing. Thomas Auzinger, Wels
 Univ. Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Johannes Böhm, Wien
 Dipl.- Ing. Dr.techn. Richard Ladstädter, Graz
 MSc Gerhard Loub, Wien
 Dipl.-Ing. Günter Patka, Hopfgarten
 Dipl.-Ing. Hartmuth Schachinger, Suben
 Dipl.- Ing. Dr. Helmut-Dieter Woschitz, Graz

60. Geburtstag

Dipl.-Ing. Thomas Baudisch, Maria Enzersdorf
 Dipl.-Ing. Norbert Bolter, Bludenz
 Dr. Klaus Steinnocher, Baden bei Wien

70. Geburtstag

Dr. Diethard Ruess, Wien

75. Geburtstag

Dipl.-Ing. Andreas Kubec, Villach
 Dipl.-Ing. Helmut Rinösl, Freistadt

80. Geburtstag

Dipl.-Ing. Günter Brettner-Messler, Wien
 Dipl.-Ing. Stephan Lackner, Dornbirn

85. Geburtstag

Dipl.-Ing. Karl Kath, Schwoich

90. Geburtstag

Em. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Peter Waldhäusl,
 Wien

Wir begrüßen als neues Mitglied

Dipl.-Ing. David Monetti, Siegendorf
 Dipl.-Ing. Dr. Stefan Rudig, Innsbruck

Wir trauern um die Verstorbenen

Dipl.-Ing. Herwig Schnutt ist am 24. August 2022 im 82. Lebensjahr verstorben.



Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation

Austrian Society for
Surveying and Geoinformation

Schiffamtsgasse 1-3
A-1020 Wien
Tel.: +43 1/211 10/822711
E-Mail: office@ovg.at
Internet: www.ovg.at

PROTOKOLL

über die 48. Hauptversammlung der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation

Donnerstag, 30. Juni 2022, 17:00 Uhr bis 19:10 Uhr

Hybrid per Zoom und

TU Wien, Kontaktraum 6. Stock

1040 Wien, Gußhausstraße 27-29

Tagesordnung

Der Präsident der OVG, Dipl.-Ing. Julius ERNST, begrüßt die zur Hauptversammlung erschienenen Mitglieder.

ERNST gibt die Tagesordnung bekannt.

1. Genehmigung des Protokolls der 47. Hauptversammlung
2. Rechenschaftsbericht des Vorstands
3. Bericht der Rechnungsprüfer
4. Entlastung des Vorstands
5. Wahl des Vorstands
6. Wahl der Rechnungsprüfer
7. Ehrenmitgliedschaft
8. Allfälliges

TOP 1: Genehmigung des Protokolls der 47. Hauptversammlung vom 15. Mai 2018

Das Protokoll der 47. Hauptversammlung wurde in der Österreichischen Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation (VGI), Heft 2/2018, veröffentlicht und damit allen Mitgliedern zugänglich gemacht.

Gegen das Protokoll der 47. Hauptversammlung vom 15. Mai 2018 werden keine Einwendungen erhoben. Es wird von den teilnehmenden Mitgliedern EINSTIMMIG angenommen.

Auf Ersuchen von Präsident ERNST erheben sich die Teilnehmer der Hauptversammlung zum Gedenken an jene Mitglieder, deren Tod der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation seit der 47. Hauptversammlung am 15. Mai 2018 bekannt geworden ist. Namentlich sind dies: Dipl.-Ing. Sven EGGER, Ing. Gerd SATZINGER, Reinhard WOHLFARTER, Dipl.-Ing. Karl KROPATSCHEK, Dipl.-Ing. Dr. Lud-

wig STARKL, HR. Dipl.-Ing. Rupert KUGLER, o. Univ.-Prof. Dr. Paul JACKSON, HR Dipl.-Ing. Heinz KÖNIG, Dipl.-Ing. Helmut VEIGL, Dipl.-Ing. Hermann HOLLENSTEIN, Dipl.-Ing. Leopold MAYRHOFER, Dipl.-Ing. Karl SCHWARZINGER, Dipl.-Ing. Karl PAULER, Dipl.-Ing. Wolfgang PRAGER, Dipl.-Ing. Kurt URSCHITZ, Dipl.-Ing. Herbert NOWAKOWSKI, Dipl.-Ing. Helmut RANFTL, Dipl.-Ing. Mag. Dr. Günter STANGL, em.Univ.Prof. Dr. Gerhard STOLITZKA, Dipl.-Ing. Walter NEUGEBAUER, Vizepräsident i.R. Dipl.-Ing. Rainer KILGA, Dipl.-Ing. Rainer KALLIANY, Dipl.-Ing. Wolfgang KÖCHELHUBER, Dipl. Ing. Erlefried OLEARCZICK, Dip.-Ing. Dr. Gottfried OTEPKA, em.Univ.Prof. Dr. Fritz BRUNNER.

Die Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation (OVG) wird den verstorbenen Mitgliedern stets ein ehrendes Angedenken bewahren.

TOP 2: Rechenschaftsbericht des Vorstands:

2.1 Bericht des Präsidenten (ERNST):

OVG-Präsident Dipl.-Ing. Julius ERNST berichtet, dass die von ihm zu Beginn der Arbeitsperiode genannten Ziele im Wesentlichen erreicht werden konnten. Als Beispiele dafür werden genannt:

- Die OVG-Mitgliedschaft wurde aktiv beworben.
- Verstärkte Kommunikation mit den Mitgliedern durch Update der OVG Website (ovg.at), durch Social Media (Facebook, Instagram, YouTube) und den Newsletter.
- Linz als zusätzlicher Vortragsort für Vereinsvorträge sowie Aufzeichnungen der Vorträge und deren Veröffentlichung auf der Homepage.
- Stellungnahme der OVG zu Gesetzesnovellen und Studienplänen.

Präsident ERNST berichtet über die Arbeit des Vorstands im Berichtszeitraum und hebt folgende Aktivitäten hervor:

- 8 Vorstandssitzungen.
- 8 Kernteam-Sitzungen (Präsident, Generalsekretär, Schatzmeister, VGI-Schriftleitung, Schriftführer, Beauftragte für Medien und Internationales).
- Besprechungen zu spezifischen Themen (z.B. Statutenänderungen, Strukturänderung der FIG).
- Organisation von Fachvorträgen in Wien, Graz, Innsbruck und Linz (Präsenz und z.T. hybrid).
- Verbesserung der Infrastruktur bei Vorträgen (Roll-Ups, Ausrüstung für Aufzeichnung der Vorträge).
- Digitalisierung und Bereitstellung aller VGI-Hefte auf der Homepage (ovg.at).
- Regelmäßiger Kontakt zu anderen nationalen und internationalen Organisationen.
- Durchführung und Mitwirkung bei Veranstaltungen beim Österreichischen Geodätentag 2018 in Steyr, Dreiländertagung 2021 in Mondsee, Symposium 200 Jahre Kataster, Vortrag des FIG Präsident Prof. Rudolf Staiger.
- Ansuchen um Aufnahme von „Das Netzwerk von Grenzen und ihre Monumente“ auf die nationale Tentative List für das UNESCO Weltkulturerbe. Dieses Vorhaben ist leider nicht gelungen, wobei es nicht an der von der OVG eingerichteten und von em.Univ.Prof. Dr. Peter WALDHÄUSL exzellent geführten Arbeitsgruppe lag. Der bereits 2017 im Bundeskanzleramt eingereichte Antrag wurde 2022 aufgrund administrativer und vor allem finanzieller Hürden zurückgezogen.
- Teilnahme von Mitgliedern des Vereinsvorstands bei nationalen und internationalen Kongressen von Dach- und oder Schwesterorganisationen.
- Aktive Mitwirkung von Vereinsmitgliedern in Kommissionen oder Arbeitsgruppen bei den internationalen Organisationen FIG und ISPRS (z.B. Dipl.-Ing. Gerda SCHENNACH, Dipl.-Ing. Dr. Eva-Maria UNGER, Univ. Prof. Dr. Werner LIENHART).

Seit der Hauptversammlung 2018 hat es folgende Änderungen bei der Zusammensetzung des OVG-Vorstands gegeben:

- Univ.Prof. Dr. Wolfgang KAINZ, Dipl.-Ing. Tomas THALMANN, Dipl.-Ing. Dr. Lothar EYSN, Dipl.-Ing. Dr. Eva-Maria UNGER und David TSCHEPPEN wurden in den Vorstand kooptiert.
- Dipl.-Ing. Christian LIDL wurde nach Dipl.-Ing. Dieter KOLLENPRAT neuer Vorsitzender der Fachsektion in der Bundes-Ingenieurkammer).

- Dipl.-Ing. Anton GRUBINGER hat die Leitung der AG der Akademiker des Bundesvermessungsdienstes von Dipl.-Ing. Rainer SCHLÖGL übernommen.
- Wechsel der Studierendenvertreter:innen an der TU Wien (David REJCHRT anstelle von David TSCHEPPEN) und an der TU Graz (Judith DANZBERGER anstelle von Samuel JOST).

Der Präsident berichtet in einem persönlichen Resümee, dass einerseits vieles erreicht werden konnte, andererseits immer das Gefühl besteht „da geht noch mehr“.

Er sieht als weitere Herausforderungen für die OVG die Gewinnung neuer Mitglieder, Funktionär:innen und Student:innen. Dies würde auch für den Berufsstand sehr wichtig sein.

ERNST bedankt sich für die große Unterstützung während seiner Präsidentschaft in der OVG.

Der Bericht des Präsidenten wird von der Hauptversammlung zur Kenntnis genommen.

2.2 Bericht des Generalsekretärs (BLAUENSTEINER):

OVG-Generalsekretär Dipl.-Ing. Franz BLAUENSTEINER berichtet, dass:

- die OVG mit Stichtag 17. Mai 2022 insgesamt 613 Mitglieder hat; dies ist ein leichtes Minus seit der letzten Hauptversammlung (80 neuen Mitgliedern stehen 97 Abgänge gegenüber).
- der Altersschnitt der Mitglieder ist mit 57 Jahren (Median) sehr hoch. Folgende Aktivitäten werden in der nächsten Funktionsperiode angedacht, um jüngere Leute anzusprechen:
 - Einbindung von Jungabsolvent:innen in die Arbeit der OVG;
 - Unterstützung der Studierenden (z.B. durch finanzielle Zuschüsse bei Werbeveranstaltungen für das Studium oder Reisekostenbeiträge für Kongressteilnahmen);
 - Jüngerer Erscheinungsbild der OVG und Auftritt in modernen Kommunikationsmedien (Facebook, Twitter, YouTube Channel und neu Instagram).

Der neue Vorstand wird die Mitgliederverwaltung modernisieren, welche u.a. die Abwicklung der Einzahlung von Mitgliedsbeiträgen erleichtern sowie das Ausdrucken von Etiketten erlauben soll.

Die Höhe der Mitgliedsbeiträge wird in der kommenden Funktionsperiode aufgrund der guten finanziellen Situation der OVG unverändert bleiben (siehe Punkt 2.3).

Generalsekretär BLAUENSTEINER dankt abschließend Allen, die ihn während der letzten Jahre in seiner Arbeit unterstützten. Stellvertretend für die zahlrei-

chen Herlfer:innen nennt er Gabrielle WESSELY, Doris SCHLÖGELHOFER (Sekretariat), Lothar EYSN (Marketing), Tomas THALMANN (IT, Homepage), Philipp Mitterschiffthaler (Mitgliederdatenbank) und Ernst BRANDSTÖTTER (Organisation OGT 2022).

Der Bericht des Generalsekretärs wird von der Hauptversammlung zur Kenntnis genommen.

Präsident ERNST dankt Generalsekretär BLAUENSTEINER und den weiteren Arbeitsträgern für die geleistete Arbeit.

2.3 Bericht des Schatzmeisters (GOLD):

Dipl.-Ing. Wolfgang GOLD berichtet über die Finanzgebarung der OVG für den Verrechnungszeitraum 31. Dezember 2018 bis 31. Dezember 2021.

Stand des Vereinsvermögens vom 1.1.2022:

OGT Konto	€ 4.905,90
Bank Austria-Kapitalsparbuch	€ 66.712,43
PSK-Sparbuch	€ 3.259,02
PSK-Konto	€ 33.792,95
Handkassa OVG	€ 12,04
Summe	€108.839,58
2018	€ 92.818,50

Im Verrechnungszeitraum erhöhte sich das Vereinsvermögen (Stand 2018: € 92.818,50) um € 16.021,08.

GOLD merkt an, dass dieser Vermögenszuwachs durch eine COVID-bedingt verringerte Reisetätigkeit von Vorstandsmitgliedern und durch (erhöhte) Einnahmen beim Österreichischen Geodätentag 2018 (€ 28.924,50) sowie der Dreiländertagung 2019 (€ 10.901,40) zu begründen sind.

GOLD dankt abschließend den Mitgliedern der OVG für die gute Zahlungsmoral.

Der Bericht des Schatzmeisters wird von der Hauptversammlung zur Kenntnis genommen.

Präsident ERNST dankt Schatzmeister GOLD für die geleistete Arbeit.

2.4 Bericht der Schriftleitung (PAMMER):

Dipl.-Ing. Andreas PAMMER informiert über die Österreichische Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation – VGI (weitere Redaktionsmitglieder: Dipl.-Ing. (FH) Georg TOPF, Dipl.-Ing. Ernst ZAHN, Webmaster: Dipl.-Ing. Tomas THALMANN):

- Seit der letzten Hauptversammlung sind insgesamt 16 Hefte mit insgesamt 996 Seiten erschienen (5 Jahrgänge, 59 Hauptartikel).

- Es gibt neue Rubriken in der VGI („Österreichisches Vermessungs-Know-How im internationalen Kontext“ und „Grenzsteine, die Geschichten erzählen“).

PAMMER dankt seinen Redaktionsmitgliedern, den Autor:innen und den Reviewer:innen, den Editor:innen der Themenhefte sowie der Druckerei Becvar für die hervorragende Zusammenarbeit.

Der Bericht des Schriftleiters wird von der Hauptversammlung zur Kenntnis genommen.

Präsident ERNST dankt der gesamten Schriftleitung für die geleistete Arbeit. Er ersucht alle Mitglieder der OVG, Beiträge in der VGI zu veröffentlichen und für schriftliche Beiträge zu werben. Nur durch interessante und das gesamte Berufsfeld abdeckende Artikel als auch durch aktuelle Rubriksbeiträge bleibt die Zeitschrift lesenswert.

TOP 3: Bericht der Rechnungsprüfer

Die Rechnungsprüfer, Dipl.-Ing. Herbert EGGER und Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Erwin HEINE, führten am 22.03.2022 die vorgesehene Rechnungsprüfung der von den Schatzmeistern GOLD und STÖGER besorgten Gebarung der OVG für den Verrechnungszeitraum vom 01.01.2018 bis zum 31.12.2021 durch. In Vertretung der Rechnungsprüfer trägt Dr. Michael HIERMANSEDER den Prüfbericht vor:

Die Rechnungsprüfung erfolgte nach bestem Wissen und Gewissen und konzentrierte sich auf die stichprobenartige Überprüfung von Belegen und Rechnungen, wie Spesen- und Reiseabrechnungen, Bankkonten und Buchungen. Bei dieser Prüfung standen sämtliche Unterlagen zur Verfügung. Die Aufzeichnungen waren ordnungsgemäß geführt und die Belege vollständig vorhanden. Stichprobenweise Kontrollen ergaben die vollständige Übereinstimmung zwischen Buchungen und Belegsammlung.

Die rechnerische Überprüfung bestätigte die uneingeschränkte Richtigkeit der Jahresabrechnung. Die Ausgaben waren durch die entsprechenden Beschlüsse des Vorstands statutengerecht gedeckt.

Die beiden Rechnungsprüfer (EGGER und HEINE) empfehlen daher der Hauptversammlung den Schatzmeister Wolfgang GOLD und die Stellvertreterin Cora STÖGER bzw. den Vorstand der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation hinsichtlich der Finanzgebarung für den Berichtszeitraum zu entlasten.

TOP 4: Entlastung des Vorstands

Über Antrag wird die Entlastung des gesamten Vorstands EINSTIMMIG ausgesprochen.

ERNST bedankt sich bei den beiden Rechnungsprüfern für ihre sorgfältige und gewissenhafte Arbeit.

Mit der Entlastung endet auch die Funktionsperiode des Vereinsvorstands.

TOP 5: Wahl des Vorstands

Es liegt ein gemeinsamer Wahlvorschlag der Arbeitsgemeinschaft der Akademiker des Bundesvermessungsdienstes und der Bundesfachgruppe Vermessungswesen der BAIK für die Wahl des Vorstands vor.

Präsident Julius ERNST führt die Neuwahl durch (ANMERKUNG: dies ist möglich, da ERNST für die nächste Funktionsperiode nicht mehr für den Vorstand kandidiert).

ERNST verliest den Wahlvorschlag:

Präsident:	Dipl.-Ing. Franz BLAUENSTEINER
Stellvertreter:innen:	Univ.Prof. Mag. Dr. Georg GARTNER Dipl.-Ing. ⁱⁿ Cora STÖGER Dipl.-Ing. Thomas ZALKA
Generalsekretär:	Dipl.-Ing. Dr. Lothar EYSN
Schriftführer:	Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Reinfried MANSBERGER Dipl.-Ing. Paul THURNER (Stv.)
Schatzmeister:in:	Dipl.-Ing. Wolfgang GOLD Dipl.-Ing. ⁱⁿ Alexandra Von BERINGE (Stv.)
	Mitgliederverwaltung: Dipl.-Ing. Philip MITTERSCHIFFTHALER
Schriftleitung:	Dipl.-Ing. Andreas PAMMER (Schriftleiter) Dipl.-Ing. (FH) Georg TOPF (Stv.) Dipl.-Ing. Ernst ZAHN (Stv.) Dipl.-Ing. Tomas THALMANN (Webmaster)
Vorstandsrat:	Dipl.-Ing. Dr. Lionel DORFFNER Dipl.-Ing. Mag. Bernhard FUTTER Dipl.-Ing. Dr. Ekkehart GRILLMAYER Dipl.-Ing. Simon HOCHSTÖGER Dipl.-Ing. Johann HORVATH Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Werner LIENHART Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Norbert PFEIFER Dipl.-Ing. ⁱⁿ Isabella GREIMEISTER-PFEIL

Nicht in den Wahlvorschlag aufzunehmen sind die leitenden Organe der Fachsektionen und Arbeitsgemeinschaften, da statutengemäß diese Mitglieder des Vorstands sind. Es sind dies:

- der Obmann/die Obfrau der Bundesfachgruppe Vermessungswesen in der Bundeskammer für Architekten und Ingenieurkonsulenten (Dipl.-Ing. Christian LIDL),
 - der Kongressdirektor für den nächsten Geodätentag (Dipl.-Ing. Ernst BRANDSTÖTTER),
 - die Ehrenpräsidenten der OVG (Dipl.-Ing. Friedrich HRBEK, Dipl.-Ing. August HOCHWARTNER und Dipl.-Ing. Gert STEINKELLNER) sowie
 - der/die Studierenden-Vertreter:in der TU Wien oder der TU Graz.
- ANMERKUNG: der/die Studierenden-Vertreter:in der anderen TU wird üblicherweise in der ersten Vorstandssitzung in den neuen Vorstand kooptiert.*
- Zum Wahlvorschlag gibt es keine Wortmeldungen.
- In der Abstimmung wird der Wahlvorschlag von der Hauptversammlung EINSTIMMIG angenommen.
- Präsident BLAUENSTEINER nimmt im Namen des gesamten Vorstands die Wahl an, dankt für das entgegengebrachte Vertrauen und übernimmt von ERNST die Leitung der Hauptversammlung.
- Präsident BLAUENSTEINER dankt ERNST für sein Wirken in der Vorperiode und nennt seine Ziele und Schwerpunkte für die nächste Funktionsperiode:
- Nachwuchsförderung: Einführung einer neuen Arbeitsgruppe, welche in Zusammenarbeit mit anderen nationalen Institutionen Verbesserungsvorschläge für die Ausbildung von Lehrlingen und Techniker:innen sowie für die Rekrutierung von Nachwuchskräften erarbeitet.
 - Beibehaltung und Ausbau von Möglichkeiten für die Weiterbildung von OVG-Mitgliedern: wie z.B. Weiterführung der OVG-Vortragsreihe, Durchführung von Seminaren, Workshops, des Österreichischen Geodätentags und der Dreiländertagung; Fachartikel in der VGI.
 - Sichtbarkeit des Berufsstandes für eine breitere Öffentlichkeit wie z.B. durch Social Media, Webseite, Imagevideo.
 - Fortsetzung bzw. Verstärkung der Kooperation mit anderen nationalen und internationalen Dach- bzw. Schwerster-Organisationen (wie z.B. FIG, ISPRS, AGEO, OVN, ÖGK).
 - Ausrichtung der OVG für die Zukunft (Workshop mit Berater:in).
 - Erneuerung der Mitgliederverwaltung (unter Berücksichtigung der Datenschutzgrundverordnung).
 - Verstärkte Bewerbung der Berufsmarke in der Öffentlichkeit.

■ Der Obmann/die Obfrau der Arbeitsgemeinschaft der Akademiker des Bundesvermessungsdienstes (Dipl.-Ing. Anton GRUBINGER),

TOP 6: Wahl der Rechnungsprüfer

Die Rechnungsprüfer Dipl.-Ing. Dr. Herbert DÖLLER und Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Erwin HEINE wurden gemeinsam im Block mit dem Vorstand gewählt.

TOP 7: Ehrenmitgliedschaft

An die Hauptversammlung werden folgende Vorschläge für die Verleihung einer Ehrenpräsidentschaft und dreier Ehrenmitgliedschaften herangetragen:

- OVG-Ehrenpräsidentschaft für Dipl.-Ing. Julius ERNST in Würdigung seiner Verdienste um die OVG, in der er viele Jahre im Vorstand und 7 Jahre als deren Präsident gewirkt hat. Die Würdigung und die Laudatio wird zu einem späteren Zeitpunkt stattfinden.
- OVG-Ehrenmitgliedschaft für Dipl.-Ing. Dr. Gerhard MUGGENHUBER in Würdigung seiner Verdienste um OVG, in der er viele Jahre im Vorstand gewirkt und die OVG in internationalen Gremien vertreten hat. Dabei hat er sich stets für die Wahrung der Standesinteressen sowie die Förderung der Zusammenarbeit der Kolleginnen und Kollegen der Wissenschaft, des öffentlichen Dienstes und der freien Berufe eingesetzt. Die Laudatio wird von MANSBERGER per Videobotschaft gehalten.
- OVG-Ehrenmitgliedschaft für Dipl.-Ing. Rudolf KOLBE in Würdigung seiner Verdienste um die OVG, in der er viele Jahre im Vorstand gewirkt und sich stets für die Wahrung der Standesinteressen sowie die Förderung der Zusammenarbeit der Kolleg:innen der Wissenschaft, des öffentlichen Dienstes und der freien Berufe eingesetzt hat. Da der Geehrte bei der Hauptversammlung nicht anwesend sein konnte, wird die Laudatio zu einem späteren Zeitpunkt nachgeholt.
- OVG-Ehrenmitgliedschaft für Em. Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Peter WALDHÄUSL in Würdigung seiner Verdienste um die OVG, in der er mit außergewöhnlichem Engagement das Projekt „Grenzen und Grenzsteine als UNESCO Weltkulturerbe“ initiiert und geleitet hat. Zudem hat er sich stets für die Wahrung der Standesinteressen sowie die Förderung der Zusammenarbeit der Kolleg:innen der Wissenschaft, des öffentlichen Dienstes und der freien Berufe eingesetzt. Der Geehrte ist via Zoom anwesend. Die Laudatio wird von HIERMANSEDER gehalten.
- OVG-Ehrenmitgliedschaft für Dipl.-Ing. Gerda SCHENNACH in Würdigung ihrer Verdienste um die OVG, in der sie 24 Jahre im Vorstand gewirkt hat. Ebenso hat sie die OVG lange Jahre national und international in der FIG (Vorsitz Kommission 7), in der AGEO (Gründungsmitglied und stv. Präsidentin) sowie in der CLGE (20 Jahre) vertreten.

Die Laudatio wird von Ehrenpräsident STEINKELLNER vorgetragen.

Die Anträge zur Verleihung der OVG-Ehrenpräsidentschaft sowie der vier Ehrenmitgliedschaften werden von der Hauptversammlung EINSTIMMIG angenommen.

Die offizielle Verleihung der Auszeichnungen und Urkunden für die (auch per Zoom) anwesenden Ehrenmitglieder erfolgen samt der Laudationen unmittelbar danach. Die Überreichung der Auszeichnung und Urkunden an den OVG Ehrenpräsidenten ERNST sowie an das Ehrenmitglied KOLBE wird zu einem späteren Zeitpunkt nachgeholt werden.

BLAUENSTEINER dankt Dipl.-Ing. Herbert EGGER für 30 Jahre (!) Tätigkeit als Rechnungsprüfer der OVG sowie für besonderen Einsatz in Zuge der Organisation des OGT Krems.

An alle Anwesenden ergeht die Einladung zur nachfolgend stattfindenden Grillfeier am Dach der TU und gleichzeitig der Dank an die Fachschaft und TU Wien für die Ausrichtung.

TOP 8: Allfälliges

Keine Wortmeldungen.

BLAUENSTEINER dankt allen Anwesenden für die Teilnahme an der Hauptversammlung und lädt alle Mitglieder ein, die Vorträge der OVG zu besuchen sowie an ihn oder an Generalsekretär EYSN Vorschläge für eine Weiterentwicklung bzw. Verbesserung der OVG zu machen (E-Mail: office@ovg.at).

BLAUENSTEINER weist auf die Funktionalitäten des neuen WebGIS zum Thema tagesaktueller Kataster hin (<https://kataster.bev.gv.at>).

Präsident BLAUENSTEINER schließt um 19:10 Uhr die 48. Hauptversammlung der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation.

Reinfried Mansberger & Paul Thurner

Schriftführer der OVG

Vorstellung des neuen OVG Vorstands



Am 30. Juni 2022 hat die OVG Hauptversammlung einen neuen Vorstand gewählt. Der von der Arbeitsgemeinschaft des Bundesvermessungsdienstes und der Bundesfachgruppe Vermessungswesen der BAIK eingebrachte Wahlvorschlag wurde zur Abstimmung gebracht. Da einige langjährige OVG Vorstandmitglieder nicht mehr für die kommende Funktionsperiode zur Verfügung standen, kam es zu einigen Veränderungen im Vorstand. Einerseits bestand beim Ausarbeiten des Wahlvorschlages die Herausforderung darin, ein ausgewogenes Verhältnis hinsichtlich Alters- und Geschlechterverteilung zu erhalten, andererseits neue Vorstandsmitglieder zu gewinnen, die uns helfen, die gesamte Breite unseres Berufsstandes abzubilden. Darüber hinaus war ein Wechsel an der Spitze der OVG nötig, da DI Julius Ernst für eine weitere Funktionsperiode als Präsident nicht mehr zur Verfügung stand. Die wichtigsten Änderungen kurz zusammengefasst:

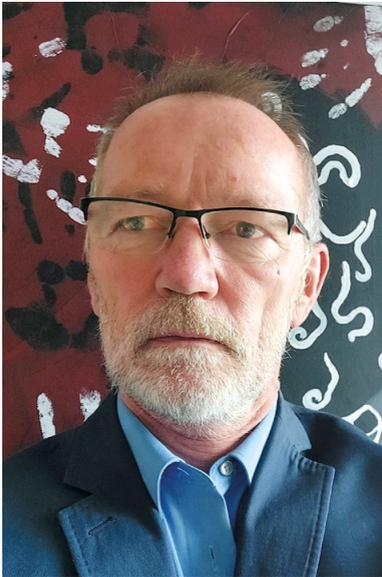
- Präsident: DI Franz Blauensteiner, BEV
- Generalsekretär: DI Dr. Lothar Eysn, Stadt Wien MA41
- Stellvertr. Schatzmeisterin: DIⁱⁿ Alexandra von Beringe, TU Wien
- Vorstandsärztin: DIⁱⁿ Isabella Greimester-Pfeil, Umweltbundesamt
- Vorstandsrat: DI Simon Hochstöger, IKV
- Vorstandsrat: DI Dr. Ekkehart Grillmayer, IKV
- Vorstandsrat: DI Philipp Mitterschiffthaler, BEV

Der Wahlvorschlag wurde bei der Hauptversammlung einstimmig angenommen. Der neue Präsident DI Franz Blauensteiner bedankt sich sehr herzlich bei der Hauptversammlung für die Unterstützung und bei den OVG Vorstandsmitgliedern, die nicht mehr dem neuen Vorstand angehören, für Ihre langjährige, ausgezeichnete Arbeit für die OVG. Ausgeschieden sind: Julius Ernst, Rudolf Kolbe, Gerhard Muggenhuber und Gerda Schen-nach.

Präsident Blauensteiner freut sich auf die kommenden Aufgaben, die auf den neuen Vorstand warten. Im Herbst stehen die Vorbereitungen des Österreichischen Geodätentages, der von 10.-11. Mai 2023 in Steyr stattfinden wird, sowie die Fixierung von zukünftigen Arbeitsgruppen der OVG im Vordergrund.

Franz Blauensteiner

**Laudatio anlässlich der OVG-
Ehrenmitgliedschaft für
Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Muggenhuber**



Sehr geehrter Herr Präsident! Sehr geehrter Herr Generalsekretär! Sehr geehrte Festversammlung!

Liebes neues Ehrenmitglied der OVG, lieber Gerhard!

1978 war für mich ein außergewöhnlich wichtiges Jahr, da ich in diesem zwei Lebensmenschen kennenlernte:

- Meine Gattin Margit, mit der ich nun schon fast 40 Jahre glücklich verheiratet bin, und
- Gerhard Muggenhuber, der nach Absolvierung des ersten Abschnitts seines Geodäsie-Studiums an der Universität Innsbruck 1978 nach Wien wechselte. Dort trafen wir uns erstmals bei den Lehrveranstaltungen des 5. Semesters.

Gerhard hat seine Diplomarbeit bei Prof. Waldhäusl am Institut für Photogrammetrie geschrieben, wo auch ich gleichzeitig an meiner Abschlussarbeit arbeitete. Gemeinsam wirkten wir auch als studentische Mitarbeiter bei einem von Prof. Waldhäusl, Prof. Brückl und Dipl.-Ing. Jiresch initiierten Forschungsprojekts einige Wochen bei Messarbeiten auf dem Untersulzbachkees mit.

So richtig begann unsere „Beziehung“ aber erst Ende der Neunzigerjahre, als Gerhard mich zur Teilnahme am FIG-Kongress in Brighton 1998 überredete. Die Folgen dieses Dates: Wir beide engagierten uns sehr stark in der Kommission 3 (Spatial Data Infrastructure) mit dem Höhenpunkt zwischen 2002 bis 2006, als Gerhard zum Vorsitzenden und ich zum stellvertretenden Vorsitzenden

der FIG-Kommission 3 gewählt wurden. Während dieser Zeit verbrachten wir viele gemeinsame Tage und auch Nächte rund um den Erdball. Um der OVG und unseren Institutionen Geld zu sparen, nahmen wir immer gemeinsam ein Hotelzimmer – und es kam auch vor, dass wir uns dabei ein Ehebett teilen mussten – wie gesagt: Lebensmensch 😊

Gemeinsame internationale Projekt in Ungarn und Sri Lanka folgten, und bis heute trafen und treffen wir uns regelmäßig bei Sitzungen des OVG-Vorstands sowie bei einem von Gerhard initiierten Katasterstammtisch.

27 gemeinsame Publikationen bezeugen unsere gemeinsamen Tätigkeiten.

Nun möchte ich aber Gerhard in den Mittelpunkt meiner Laudatio rücken. Nach einer eher chronologischen Aufzählung seiner Aktivitäten und Funktionen werde ich abschließend versuchen, den „Menschen Gerhard“ mit nur drei Worten zu beschreiben.

Wie schon angemerkt, hat Gerhard von 1976 bis 1978 den ersten Abschnitt des Geodäsie-Studiums an der Universität Innsbruck und den zweiten Abschnitt an der TU Wien studiert. 1983 hat er das Studium erfolgreich abgeschlossen, jedoch nicht seine Aus- und Weiterbildung. Zeugnis davon geben zahlreiche Zertifikate von Weiterbildungskursen an der Verwaltungsakademie des Bundes.

Gerhard ist seit 1993 auch „Staatlich geprüfter Geoinformationstechniker“. Diese Qualifikation erwarb er in den Jahren 1991-1993 in einem von der TU Wien angebotenen Post-Graduate Hochschullehrgang.

Krönender Abschluss seiner wissenschaftlichen Ausbildung war seine Promotion im Jahr 2017.

Beruflich startete Gerhard Muggenhuber bei der Fa. IKV Schmid / Cogidata als Projektmanager zur Entwicklung und Einführung eines GIS für den Leitungskataster der Wiener Gaswerke. 1987 trat er in das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen ein, wo er Arbeitsabläufe zur Digitalisierung der Katastralmappe im BEV mitentwickelte und die Arbeiten zwischen EDV, Vermessungsämtern und Ingenieurkonsulenten koordinierte. Somit war er an der Realisierung der Digitalen Katastralmappe wesentlich beteiligt. Seit 1997 war Gerhard Muggenhuber stellvertretender Leiter und seit 2022 ist er Leiter der Abteilung „Internationale Angelegenheiten, Staatsgrenzen“ am BEV.

Neben seiner Tätigkeit am BEV war Gerhard auch an zahlreichen internationalen Projekten beteiligt: So als National Coordinator for Staff Development in Land Administration in einem EU-Tempus-Projekt und als Leiter eines EU-Twinning Projekts in Ungarn. Dazu kommen noch zahlreiche Konsultationstätigkeiten in Albanien, Bosnien-Herzegowina, Bulgarien, Kambodscha, Kroatien

en, Griechenland, Moldawien, Russland, Slowenien, Sri Lanka und Usbekistan. Die vielen Projekte bezeugen die hohe und international gefragte Kompetenz von Gerhard auf dem Gebiet der Landadministration.

Am 23. Jänner 1984, also kurz nach Abschluss seines Studiums, trat Gerhard in die Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation ein. Zwischen 1993 und 1996 war er als Sekretär für die Gesellschaft tätig, danach wirkte er bis heute sehr aktiv im Vorstandsrat mit. Hier war er vor allem für die internationalen Agenden und Kontakte verantwortlich.

Nun zur Beschreibung des „Menschen Gerhard“. Wie gesagt, dies möchte ich anhand von nur drei Worten tun. Eine nicht leichte Aufgabe, den Gerhard hat viele Qualitäten, viele Facetten und viele Hobbies.

Mein erster Begriff: **Gerhard ist ein „Visionär“:**

Gerhard ist eine unerschöpfliche Quelle neuer Ideen: beruflich und im Alltag. Er schaut dabei nicht nur über den Tellerrand hinaus, sondern er steigt sogar darüber, um Neues zu erfahren und Neues zu lernen. Sehr oft sind diese Vorstellungen auch so visionär – und das Wort hat ja eine breite Bedeutung (Träumer, Theoretiker, Enthusiast, Optimist, Utopist, um nur einige zu nennen) - dass einige seiner Vorstellungen für Andere nicht greifbar, nicht machbar oder auch nicht „sinnvoll“ erscheinen. In der FIG und in unseren Projekten waren Gerhard und ich geniale Partner: Er war der Ideen-Lieferant und meine Qualitäten lagen eher in der Strukturierung und Umsetzung der Projekte. Gerhard scheut aber auch niemals davor, seine eigene Meinung anderen gegenüber zu artikulieren, was aber auch manchmal von diesen als Kritik an Personen und Systemen missverstanden wird.

Gerhard ist ein „Kommunikator“:

Gerhard bringt Leute zusammen. Er vernetzt Fachleute im Bereich der Landadministration auf nationaler und internationaler Ebene. Eine solche Erfolgsgeschichte ist der von ihm initiierte und schon vorhin zitierte „Katasterstammtisch“, ein regelmäßiges Treffen zwischen Landadministrations-Expert:innen von unterschiedlichen öffentlichen und privaten Institutionen oder Bildungseinrichtungen. Dazu sind selbstverständlich auch – und erinnern Sie sich an den „über den Tellerrand-blickenden Gerhard“ – auch Expert:innen von fachrelevanten Disziplinen (Juristen, Banker) eingeladen. Zahlreiche Publikationen, darunter ein Buch, Buchbeiträge und Veröffentlichungen in der Vereinszeitschrift VGI und anderen internationalen Zeitschriften, sind das Ergebnis dieser Treffen. Aber auch auf digitaler Ebene ist Gerhard ein Kommunikator: Wann immer er irgendwelche Dinge in Erfahrung bringt oder Unterlagen zu einem Fachthema erhält, gibt er diese an die Fachkolleg:innen weiter.

Gerhard ist ein „Familienmensch“:

Den Begriff Familie sehe ich hier nicht nur als sein unmittelbares privates/verwandtschaftliches Umfeld, sondern auch seine berufliche Umgebung.

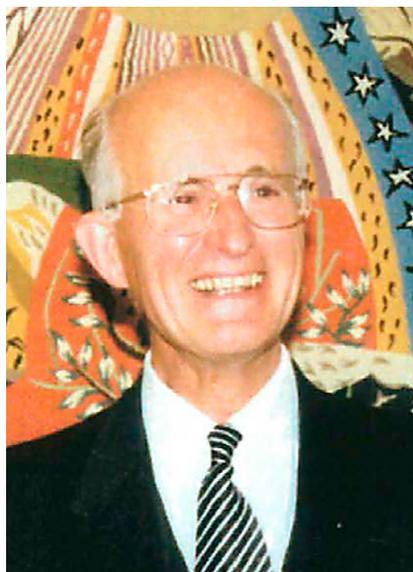
Gerhard liebt die Familie und genießt es mit ihr gemeinsame Zeit zu verbringen – mit seinen Lieben und mit seinen Fach-Kolleg:innen.

Gerhard zeichnet sich durch hohe soziale Kompetenz aus. Er hat Menschenkenntnis, Einfühlungsvermögen und zollt anderen Respekt und Wertschätzung. Er ist der Erste, der Arbeiten und Verantwortung von anderen übernimmt, er ist ein Teamplayer und er ärgert sich über Ungerechtigkeiten und Unfairness. Diese soziale Kompetenz wurde ihm schon in die Wiege gelegt, stammt er doch aus einer Großfamilie, bei der Teilen und gegenseitige Rücksichtnahme selbstverständlich waren.

Lieber Gerhard, ich gratuliere Dir nochmals herzlich zur Ehrenmitgliedschaft und danke Dir für die gemeinsame Zeit und Freundschaft. Alles Gute für die Zukunft.

Reinfried Mansberger

Laudatio anlässlich der OVG- Ehrenmitgliedschaft für Em. Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Peter Waldhäusl



Sehr geehrter Herr Präsident! Lieber Peter! Meine Damen und Herren!

Ganz unverhofft hat mich im April die Anfrage der OVG erreicht, bei der 48. OVG-Hauptversammlung am 30. Juni eine Laudatio auf Prof. Peter Waldhäusl zu hal-

ten. Gut, ich kenne Peter seit nunmehr über 40 Jahren, doch was ist das schon bei einer Lebensspanne von 90? „Euch macht ihr's leicht, mir macht ihr's schwer, gebt ihr mir Armen zu viel Ehr.“ Und es ist mir zweifellos eine Ehre!

In der hier gebotenen Kürze kann der umfangreiche Lebenslauf von Peter Waldhäusl nicht adäquat dargestellt werden. Es sei daher auf die im Internet abrufbaren Geowissenschaftlichen Mitteilungen der TU Wien, Nr. 55 von 2001, verwiesen.

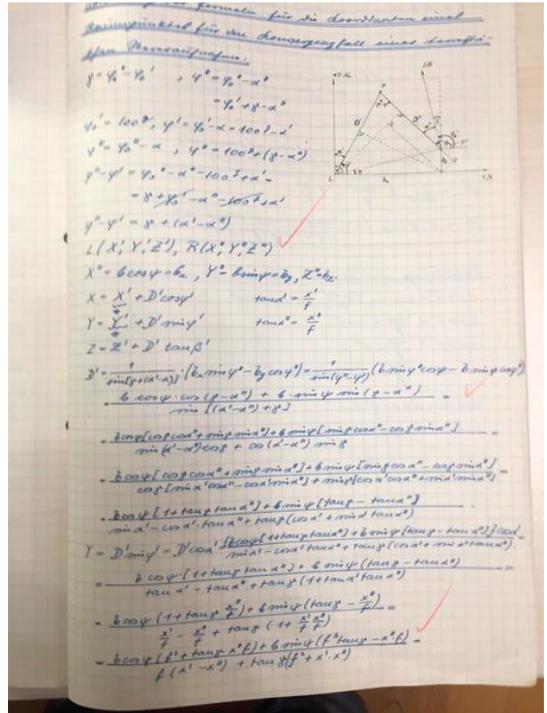
Peter Waldhäusl ist am 30.7.1932 in Leipzig als Sohn des Universitätsprofessors für landwirtschaftliche Betriebslehre Dr. Friedrich Waldhäusl und der Lehrerin Theresese Falke geboren. Sein Vater war an der Universität Leipzig als Professor tätig und so wuchs Peter im Schatten des Völkerschlachtdenkmal auf und besuchte dort auch bis 1943 die Volksschule. Peter ist also eigentlich Sachse und guter evangelischer Christ wie viele Angehörige des IPFE der TU Wien. Nach einer kurzen Zeit an der deutschen Schule in Iglaui maturiert Peter 1951 in St. Pölten. Bereits in jungen Jahren arbeitet er als Messgehilfe im Außendienst in Niederösterreich, Salzburg, Tirol und Kärnten.

1951-1956 studiert er Vermessungswesen an der TH Wien, das er am 11.6.1956 mit der 2. Staatsprüfung erfolgreich abschließt. Für eine Tätigkeit beim Meekundige Dienst van het Rijkswaterstaat 1954 in Delft gibt es sogar heute noch eine kleine holländische Pension. Vermessungsarbeiten für das Büro Embacher bilden den Beginn einer langen Freundschaft mit Prof. Wilhelm Embacher und seiner Frau Paula.

Nach dem ISP-Kongress in Stockholm 1956 beginnt Peter Waldhäusl in der Abt.L1 (Photogrammetrie) des BEV und bleibt bis 1965 im Bundesvermessungsdienst. Nebenbei arbeitet er als wissenschaftliche Hilfskraft für Prof. Neumaier an der TH und hält dort selbständig Lehrveranstaltungen ab.

Am 1.1.1957 tritt Peter Waldhäusl dem Österreichischen Verein für Vermessungswesen und der Österreichischen Gesellschaft für Photogrammetrie bei, heute vereinigt unter dem Namen OVG. Wie viele andere OVG-Mitglieder können auf über 65 Jahre Zugehörigkeit zurückblicken? Seit 1974 ist Peter Waldhäusl Mitglied der American Society of Photogrammetry, seit 1986 Mitglied der Photogrammetric Society im UK.

Um stets auf dem letzten Stand von Wissenschaft und Technik zu bleiben, nimmt Peter Waldhäusl an den ISP-Kongressen 1960 in London, 1964 in Lissabon und 1968 in Lausanne teil. Zuvor besteigt er zusammen mit dem leider voriges Jahr von uns gegangenen Gottfried Otepka den Mont Blanc.



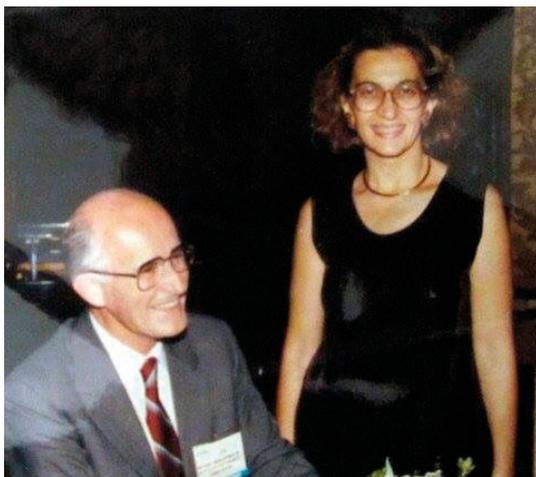
Übungen zur Photogrammetrie 1953-1955, P. Waldhäusl

1968 erfolgt die Promotion von Peter Waldhäusl zum Doktor der technischen Wissenschaften mit einer Dissertation zur Untersuchung systematischer Fehler der Aerotriangulation.

1969 und 1970 arbeitet Dr. Waldhäusl als UNDP-Experte für Photogrammetrie zusammen mit dem ITC-Delft für das Saudiarabische Erdölministerium. Mit etwa 2 Mill. km² handelt es sich um das erste großräumige Orthophotokartenprojekt in einem Entwicklungsland. Dr. Waldhäusl reist als österreichischer Delegierter zur 6th UN Regional Cartographic Conference for Asia and the Far East in Teheran.

Der Forschungsschwerpunkt von Peter Waldhäusl liegt zunehmend in der Nahbereichs- und Architekturphotogrammetrie, er lehrt dieses Fach von 1971-1999 an der TU Wien und 1974-1986 an der Universität Innsbruck. Altstadtvermessungen in Salzburg, Schärding und Passau, die Entwicklung spezieller Vermessungsgeräte für den Fassaden- und Tunnelbau sowie einer Stereomesseinrichtung für ein Gleis- und Lichtraummessfahrzeug der ÖBB zeigen die praktischen Anwendungsmöglichkeiten seiner Theorien.

1968 erhält Peter Waldhäusl auch die Befugnis als Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen, die er jedoch nicht ausübt. Als gerichtlich beeideter Sachverständi-



P. Waldhäusl ,Ch. Potsiou, Washington 1992

ger für Photogrammetrie und Kriminalistik (Verkehrsunfallphotogrammetrie) verfasst Peter Waldhäusl rund 150 Gutachten.

Bewerbungen um Ordinariate in Braunschweig 1972 sowie Berlin und Graz 1979 werden von einer Berufung nach Innsbruck 1984 gekrönt, die Prof. Waldhäusl aber dann nicht antreten kann.

1975 habilitiert sich Doz. Dr. Waldhäusl an der TU Wien für „Angewandte Photogrammetrie“ mit der Arbeit „Funktionale Modelle der Streifen- und Streifenblockausgleichung mit einfachen und Spline-Polynomen für beliebiges Gelände“. 1977 wird er zum a.o. Universitätsprofessor ernannt. 1987 erhält Prof. Waldhäusl den Berufstitel „Ordentlicher Universitätsprofessor“.

Teilnahmen an den ISPRS Kongressen 1972 in Ottawa, 1976 in Helsinki, 1980 in Hamburg, 1984 in Rio de Janeiro, 1988 in Kioto und 1992 in Washington sind für Prof. Waldhäusl Gelegenheiten des fachlichen und persönlichen Austauschs mit internationalen Kollegen.

Die Geodätischen Wochen in Obergurgl seit 1983 unter Prof. Embacher, Prof. Chesi und Prof. Hanke finden in der majestätischen Bergwelt der Stubai- und Ötztaler Alpen statt. Peter Waldhäusl ist der Einzige, der an allen 20 Geodätischen Wochen seit der Einführung 1974 teilgenommen hat.

Ab 1986 ist Prof. Waldhäusl österreichischer Delegierter zum „Comité International de la Photogrammétrie Architecturale“ (CIPA), 1998-2002 Präsident, seit 2007 Ehrenpräsident der CIPA. Peter Waldhäusl ist Mitglied von ICOMOS International 1998-2004, nunmehr Ehrenmitglied, und hat das Gutachten zum Welterbe Struve Arc (2005) verfasst.



P. Waldhäusl (85), Großvenediger 2017

1992-1996 ist Prof. Waldhäusl Programmdirektor für den XVIII. ISPRS-Kongress in Wien und Schriftleiter für die Herausgabe der 9 Bände des Internationalen Archivs für Photogrammetrie und Fernerkundung, Vol. XXXI.

Die anlässlich der Emeritierung von Prof. Waldhäusl 1999 veröffentlichte Liste seiner Publikationen füllt mit 228 Titeln 10 kleingedruckte Seiten. Dazu kommen noch viele weitere Beiträge aus dem 21. Jahrhundert, besonders zu den Grenzsteinen als UNESCO-Welterbe. Statt auf Einzelnes einzugehen, zitiere ich lediglich den Jubilar selbst zu seiner Motivation für wissenschaftliche Veröffentlichungen: „Bei der langen Liste zu meinen Publikationen kann ich eines behaupten, dass ich nichts ohne Neues, Interessantes, eigene Gedanken geschrieben habe, von denen ich glaubte, auch etwas für den interessierten Leser zu liefern.“

Die ISPRS- Kongresse 2000 in Amsterdam, 2004 in Istanbul, 2016 in Prag und die Photogrammetrischen 3-Ländertagungen besucht Prof. Waldhäusl als Teilnehmer und Vortragender.

Seit 2012 darf ich nunmehr in der „Arbeitsgruppe Grenzstein“ der OVG unter dem Vorsitz von Prof. Waldhäusl mitarbeiten. Es gibt 45 Arbeitssitzungen, die Präsentation des UNESCO-Welterbeprojekts am ISPRS Kongress in Prag 2016, das internationale UNESCO-Symposium in Wien 2019 und die gemeinsam erarbeitete Thematische Studie „The Network of Boundaries and its Monuments“.

Enden möchte ich mit den Worten eines Berufenen! 2001 findet an der TU Wien ein Festkolloquium anlässlich der Emeritierung von Prof. Waldhäusl statt. Der Institutsvorstand Prof. Karl Kraus bescheinigt dem knapp 70-jährigen Peter Waldhäusl sieben Eigenschaften: jugendlicher Elan, Neugierde, Vollblut-Österreichertum,



AG Grenzstein 2015: H. König (f), G. Navratil, P. Waldhäusl, Ch. Twaroch, M. Hiermanseder

Idealismus, Weltoffenheit, vielseitige Bildung und universelle Begabung sowie, last but not least, Pflichtbewusstsein.

Um Prof. Kraus zu zitieren: „Wenn eine Anfrage oder ein Antrag oder ein Ansuchen abgelehnt wird, dann bedeutet das für mich, dass man mit dieser Ablehnung mehr oder weniger leben muss. Ganz anders reagiert Prof. Waldhäusl in einer solchen Situation: Für ihn ist ein solches „Nein“ nur die Aufforderung zu einem persönlichen Gespräch und zu detaillierten Verhandlungen. Mit einer gewissen Hartnäckigkeit kommt er dabei in vielen Fällen ans Ziel. Diese Hartnäckigkeit im Verfolgen von Zielen setzt er weniger für seine eigenen Interessen ein, sondern für Anliegen, die das Institut, die Fakultät, die TU Wien insgesamt und andere Gruppierungen betreffen.“

Wir durften bei der Zusammenarbeit mit Peter in der AG Grenzstein auch auf die unglaublich weitverzweigten internationalen und nationalen Kontakte aufbauen. Noch einmal soll Prof. Kraus zu Wort kommen: „Er (Peter Waldhäusl) agiert sehr erfolgreich auf der internationalen Bühne. Es gibt viele Veranstaltungen, bei denen er zum Stammpublikum gehört. Dabei baut er nicht nur fachliche Verbindungen auf, sondern knüpft auch immer persönliche Kontakte. Viele seiner Gesprächspartner sind in solchen Gesprächen bald im weitläufigen Netz seiner Verwandtschaft und/oder im noch viel verzweigten Netz seiner Bekanntschaft eingebunden. Man kann sagen, daß Peter Waldhäusl Gott und die Welt kennt, die Welt ohne Vorurteile hinsichtlich unterschiedlicher Kulturen und Religionen sowie unterschiedlicher Hautfarbe,

unterschiedlicher Gesellschaftsordnungen und politischer Systeme.“

Das Interesse von Peter Waldhäusl für Jubiläen, Geburtstage und persönliche Daten zeigt sich auch darin, dass er sich buchstäblich auf die neuen Hefte der Fachzeitschriften „stürzt“ und darin gerne auch die Personalmeldungen studiert. In seinem Notizbuch stehen unzählige Geburtstage von Freunden und Kollegen, denen er stets pünktlich gratuliert. Um die goldenen und eisernen Ingenieur- und Doktordiplome hat er sich als Vorsitzender der Studienkommission und auch danach immer gerne und aktiv angenommen. Natürlich besitzt er selbst ebenfalls ein eisernes Ingenieur- und ein goldenes Doktordiplom der TU Wien.

In der Ruhe liegt die Kraft meint ISPRS Past President Christian Heipke aus Hannover. Viele Geodäten erreichen ein sehr hohes Alter. Mit knapp 90 schafft es Peter Waldhäusl als 7. gerade einmal unter die Top 10 der noch lebenden OVG-Mitglieder. Die OVG wünscht dem Jubilar die Langlebigkeit seines Lehrers Karl Neumaier, der 1998 seinen 100. Geburtstag in geistiger Frische im Kreise seiner Schüler feiern konnte.

Vivat, crescat, floreat, Peter, ad multos annos!

Michael Hiermanseder

VG-Ehrenmitgliedschaft für Dipl.-Ing. Gerda Schennach

Ehrenpräsident Gert Steinkellner würdigte in seiner Laudatio anlässlich der Verleihung der OVG Ehrenmitgliedschaft Dipl.-Ing. Gerda Schennach basierend auf folgendem Curriculum Vitae, das die wichtigsten OVG-relevanten Aktivitäten der Geehrten beinhaltet.



OVG Präsident Franz Blauensteiner überreicht die Urkunde an Gerda Schennach

CV Gerda Schennach¹⁾ (Liste der OVG/FIG relevanten Aktivitäten)

Ausbildung

- 1974 Matura am Naturwissenschaftlichen Realgymnasium Reutte
- 1974-1975 Abiturientenlehrgang an der Handelsakademie Innsbruck
- 1975-1977 Universität Innsbruck, Studium Vermessungswesen, Diplomprüfung 1. Studienabschnitt
- 1977-1980 TU Wien, Studium Vermessungswesen, 2. Studienabschnitt, Abschluss Dipl. Ing. für Vermessungswesen

Berufliche Laufbahn

- 1978-1981 Assistentin am Institut für Mathematische Analysis der TU Wien
- Aug. 1981 Eintritt in das BEV

1) Übernommen vom Bericht über die am 5. Dezember 2019 erfolgte Ehrung für Gerda Schennach (vgi 4/2019, Seiten 283-284)

- 1983-1989 Leiterin des VA Reutte (jüngste VA-Leiterin und erste Frau in dieser Funktion in Österreich)
- 1989-1998 Leiterin VA Schwaz
- Seit 1998 Stab des Präsidenten des BEV, Internationale Angelegenheiten und GI

Funktionen in Fachorganisationen und -gruppen

Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation (OVG)

- Mitglied seit 1979
- Mitglied des Vorstandes seit 1998
- Mitglied des Vorbereitungsausschusses für den OGT Innsbruck, Wels, Krens

International Federation of Surveyors (FIG)

- Sekretärin (heute „Vice-Chair for Administration“) der Kommission 3 (Landinformation) von 1990-1994
- Delegierte der OVG in die Kommission 7 (Kataster und Land Management) von 1994-heute
- Mitglied der Arbeitsgruppe „Cadastre 2014“ von 1994-1998
- Mitglied der Arbeitsgruppe „Under-represented Groups in Surveying“ seit 2000
- Stv. Vorsitzende der FIG Kommission 7 und Vorsitzende der WG 7.3 „Cadastral Perspectives“ von 2011-2014
- Vorsitzende der Kommission 7 (Kataster und Land Management) von 2015-2018
- Initiatorin von „Cadastre 4.0“, 2015
- Member of Working Group „Future techniques of Cadastre“ in Commission 7
- Mitglied des FIG Editorial Board seit 2017 und Peer-Reviewer seit 2015
- ACCO Repräsentantin im FIG Council, 2017-2018
- Vorsitzende des Forums für „Property for Women in Muslim Countries“, Istanbul 2018
- Vorsitzende des FIG Director General Forums, seit 2019

Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement e.V. (DWW)

- Mitglied im DWW Landesverein Bayern seit 1984
- Mitglied der Arbeitsgemeinschaft „Frauen im Vermessungswesen“ von 1995-2002
- Mitglied des Organisationskomitees für den Deutsch-Österreichischen Geodätentag in Innsbruck, 1991

Comité de Liaison des Géomètres Européens – European Council of Geodetic Surveyors (CLGE)

- Generalsekretärin des CLGE von 1998-2007
- Vertreterin des OVG im CLGE von 1998-2018

Österreichischer Dachverband für Geographische Information (AGEO)

- Vorbereitung der Gründung und Gründungsmitglied des AGEO 1998
- Generalsekretärin des AGEO von 1998-2013
- Stv. Präsidentin des AGEO seit 2013

Europäischer Dachverband für Geographische Information (EUROGI)

- Repräsentantin des AGEO in EUROGI seit 1998
- Vorstandsmitglied in EUROGI von 2008-2011 und von 2012-2015
- Veranstalterin des EUROGI Extra Member Meetings zu „INSPIRE + Adresscodierung“ 2006 in Innsbruck
- Veranstalterin des internationalen EUROGI Seminars „Geographic Information for Humanitarian Assistance in Europe“ 2016 in Innsbruck

Österreichische Geodätische Kommission beim BMDW

- Mitglied seit 2015

Arbeitsgemeinschaft für Datenverarbeitung (ADV)

- Mitglied seit 2014

Europ. Kommission

- Technische Expertin in EU Forschungsprogrammen FP6 und FP7 von 2005-2014

Arbeitsgruppe für Gleichbehandlungsfragen im Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort (BMDW)

- Mitglied seit 1985
- Stv. Vorsitzende von 2005-2014 und 2018 – heute
- Ersatzmitglied im Senat II der Bundesgleichbehandlungskommission im BKA, 2019-

Organisation von FIG/OVG Veranstaltungen

- **CLGE Generalversammlung**, 11.-12. April 2003, Wels
- Internationaler FIG-Workshop „**e-Land Administration**“, 2.-4. Juni 2004, Innsbruck (Österreich), 80 Teilnehmer
- **FIG Jahresversammlung** der FIG Kommission 7, 2011 in Innsbruck, 40 Teilnehmer
- Internationales FIG-Symposium „**Cadastre 2.0**“, 26.-30. Sept. 2011, Innsbruck, 80 Teilnehmer
- FIG Internationaler Workshop „**Crowdsourcing of Land Information**“ 2015, Malta
- FIG Internationaler Workshop „**Cadastre 4.0 – Transparency, Participation-Collaboration**“ 2016, Coimbra/POR
- FIG Internationaler Workshop „**Cadastre for Emergencies and Disasters**“ 2017, Cartagena/CO
- FIG Internationaler Workshop „**Cadastre in a Digital World**“ 2018, Bergen/NOR

Publikationen, Vorträge, Konferenzen

- ca. 60 Vorträge in internationalen Veranstaltungen zu Zukunftsthemen des Katasters
- zahlreiche Publikationen im Zusammenhang mit Mitarbeit in Arbeitsgruppen und Konferenzteilnahmen
- zahlreiche Einladungen zu regionalen Konferenzen (Organisation der ibero-amerikanischen Vermessungsbehörden, Union der arabischen Länder, Union der Vermessungsverwaltungen in den turkmenischsprachigen und mittelasiatischen Ländern etc.)

(Red.)

Buchbesprechungen

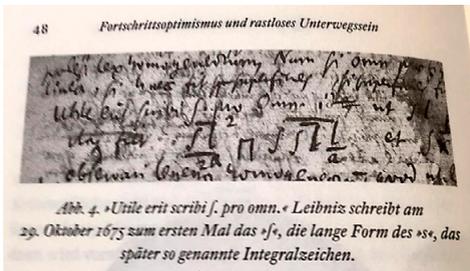
Michael Kempe
Die beste aller möglichen Welten – Gottfried Wilhelm Leibniz in seiner Zeit
 S. FISCHER Verlag GmbH,
 Frankfurt am Main, 2022.
 Gebunden 352 Seiten, € 24,70.
 ISBN: 978-3-10-000027-9



Die Leibniz-Biographie für die heutige Zeit von Michael Kempe mit dem Titel „Die beste aller möglichen Welten“ ist just am Tag vor dem Kriegsausbruch in der Ukraine am 23. Februar 2022 erschienen. Blinder Zufall oder doch Schicksal?

Sieben ausgewählte Tage aus dem Leben des großen deutschen Universalgenies Gottfried Wilhelm Leibniz (1646–1716), die für das Ganze stehen. Der Leser lernt die Welt eines Philosophen, Erfinders, Mathematikers, Reisenden und Netzwerkers kennen, sein Leben, Denken und Arbeiten. Elegant erzählt der Historiker und Leibniz-Kenner Michael Kempe aus Hannover von sieben Tagen in sieben verschiedenen Jahren, an denen Leben und Werk von Leibniz eine neue Wendung nehmen.

1675 beobachten wir den knapp 30-jährigen Leibniz in Paris, wo er morgens im Bett, umgeben von einem Berg an Notizzetteln, erstmals das Integralzeichen „ \int “ zu Papier bringt. Ein großer Moment für die Mathematik!



Leibniz will seinen neu entwickelten Symbolapparat auch in der Kombinatorik nach dem Vorbild von Algebra, Arithmetik und Geometrie aufbauen. Dann könnte man außermathematische Probleme wie algebraische Gleichungen lösen. In Recht, Politik, Ökonomie, Moral oder Religion vermag sein Programm einer zeichenbasierten Kombinatorik Konsens und Eintracht herzustellen. „Calculus!“ , lässt uns nicht mehr streiten, rechnen wir lieber. Weltfrieden stiften durch mathematisch abgesicherte Wahrheitsfindung, der sich alle freiwillig beugen? Eine Lösung nicht nur für die Kolonialkriege des 17. Jahrhunderts, sondern auch für die Probleme unserer Zeit?

Im Montanrevier von Zellerfeld im Harz beschäftigt sich Leibniz 1686 mit der Weltverbesserung als Verwaltungsprojekt. Gott ist in absolutistischer Terminologie „der beste aller Herren“. Der Denker schlägt vor, Daten-

sammlungen über topographische Gegebenheiten der Bergbauggebiete, über Lage und Umfang von Wasservorräten oder Holzvorräte anzulegen. Hinzu sollten Karten kommen, die einen perspektivischen Abriss des Bergwerks zeigen, Gruben- und Zechentabellen, Schichtzettel, Hüttenberichte, usw. Ein frühes Beispiel für ein geographisches Informationssystem!

10 Jahre später spricht Leibniz 1696 in Hannover mit der Kurfürstin Sophie über den Trost in der Philosophie.

Sein größter Wurf aber ist 1703 in Berlin, nach der Beschäftigung mit einem chinesischen Orakel in binärer Struktur, die Skizze einer Maschine, die mit den Zahlen 0 und 1 rechnet. Das ist Grundlage des Digitalcodes, des Computers und der KI!

Als Philosoph tritt Leibniz 1710 in Hannover auf und zeigt, wie aus Bösem Gutes wird. Gott mag unter allen möglichen Welten die beste geschaffen haben, wie er in seiner „Theodizee“ andeutet, doch der Mensch muss sie durch sein Handeln weiter verbessern. Wissenschaft braucht nicht nur den Bund mit der Macht, sondern auch die Freiheit des Denkens. Der grenzenlose Optimist Leibniz verlangt auch von uns, nie die Hoffnung aufzugeben, sondern Lösungen zu suchen. Welch tröstlicher Gedanke!

Wenige Jahre vor seinem Tod reist der alternde Gelehrte 1714 zum siebenten Mal nach Wien, wo er beinahe 2 Jahre bleibt. Gerechtigkeit, Moral und Metaphysik bilden für den Philosophen Leibniz einen untrennbaren Zusammenhang. Für Geodäten sind Überlegungen zum „Spatium absolutum“, dem absoluten Raum ein interessantes Themengebiet. Es handelt sich dabei um die Grundlegung einer neuartigen Geometrie, in der es um die räumliche Beziehung zwischen geometrischen Figuren und Objekten geht. Die wechselseitige räumliche Relation nennt Leibniz „situs“, Lage oder Situation, ihre systematische Untersuchung im Rahmen eines neuen symbolischen Formalismus „analysis situs“. Die neue Geometrie der Lage, auf die sich Euler 1736 bei der Lösung des Königsberger Brückenproblems bezieht, nimmt wichtige Einsichten der mathematischen Topologie des 19. Jahrhunderts vorweg. Leibniz vollzieht einen grundlegenden Schritt in Richtung der nicht-euklidischen Geometrie.

1716 schließt sich der Lebenskreis von Leibniz in Hannover mit einem Anlauf in die Zukunft: Anfang und Ende, spiralförmiger Fortschritt und nachmenschliche Vernunft.

Michael Kempe gelingt es in diesem großartigen Lebensporträt, das Denken von Leibniz für die Gegenwart verständlich zu machen und ihn zugleich in seiner eigenen Zeit, dem Barock und der frühen Aufklärung, darzustellen. Ein anspruchsvolles, aber äußerst lohnendes Lesevergnügen!

Michael Hiermanseder

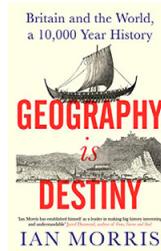
Ian Morris

Geography Is Destiny

Britain and the World, a 10,000 Year History

Profile Books Ltd, London, 2022,
gebunden, 576 Seiten, € 29,90.

ISBN: 978-1-781-25835-4



deutschsprachige Ausgabe:

Ian Morris

Geographie ist Schicksal

Machtkampf zwischen Großbritannien, Europa
und der Welt – eine 10000-jährige Geschichte

Campus Verlag, Frankfurt/M, 2022,
gebunden, 656 Seiten, € 32,90.

ISBN 978-3-593-50819-1

Nach dem Brexit erzählt Ian Morris die zehntausendjährige Geschichte der Beziehung Großbritanniens zu Europa und wie sie sich in einer globalisierten Welt verändert hat.

Als Großbritannien 2016 für den Austritt aus der Europäischen Union stimmte, beschuldigten sich die 48 Prozent, die bleiben wollten, und die 52 Prozent, die gehen wollten, gegenseitig der Dummheit, des Betrugs und des Verrats. In Wirklichkeit hat die Brexit-Debatte lediglich ein Drehbuch wiederholt, das zehntausend Jahre zuvor geschrieben wurde, als der Anstieg des Meeresspiegels die britischen Inseln physisch vom europäischen Kontinent trennte. Seit jeher ist die Geographie Schicksal – doch es sind die Menschen, die entscheiden, was dieses Schicksal bedeutet. Das Buch beschreibt, wie Technologie und Ingenuität den Machtbereich Großbritanniens stetig erweitert haben und wie die Briten das zu ihrem Vorteil genutzt haben. In den ersten 7500 Jahren waren die Bewohner der Inseln nie mehr als unbedeutende Spieler am westlichen Rand der europäischen Bühne, die um eine wichtige Rolle unter den größeren, reicherem und raffinierteren kontinentalen Rivalen kämpften. Um 1500 n. Chr. erweiterten jedoch der Fortschritt im Schiffsbau und das Interesse der Staaten den europäischen Schauplatz zu einem atlantischen. Der Ärmelkanal bildete eine natürliche Barriere, hinter der England die Britischen Inseln in einem Vereinigten Königreich zusammenfügte, das über ein weltweites Empire herrschte.

Der Historiker und Archäologe Ian Morris zeigt überzeugend, dass die Geschichte des Brexit geographisch ist und „am besten anhand von Karten erzählt wird“ – Dutzende werden zur Unterstützung der Erzählung hervorgeholt, wobei drei davon genauer behandelt werden. Die älteste ist die um 1300 gemalte Hereford-Karte, die noch immer in der Kathedrale von Hereford hängt und wegen ihrer Positionierung der britischen Inseln auffällt. An die Seite gedrängt und kaum vom Rest Europas ge-

trennt, waren sie der Rand der bekannten Welt und der letzte Ort, an dem Waren und Ideen aus dem produktiveren Osten landeten. Das Schicksal Großbritanniens war zur Zeit der Karte des Geographen Halford Mackinder aus dem Jahr 1902, auf der er Großbritannien in den Mittelpunkt der Welt stellte, um die Vorherrschaft der europäischen Seemacht widerzuspiegeln. Die vorletzte Jahrhundertwende stellte das Ende der Epoche der Insel dar, in der sie im Mittelpunkt stand, im Gegensatz zum Rest der Zeit, als sie nur „Europas armer Cousin“ war. Zur Zeit der dritten Karte – einer WorldMapper-Visualisierung von UN-Daten, auf der der Raum proportional zur Wohlstandsgenerierung im Jahr 2018 zugewiesen wird – ist Großbritannien zwischen Nordamerika, Westeuropa und Ostasien eingezwängt. Die Entwicklung des Transportwesens und der Technologie haben den Ärmelkanal zu einem schmalen Band schrumpfen lassen. Einst weit voneinander entfernte Mächte sind zu Nachbarn geworden. Das Ergebnis des Referendums spiegelte einfach die veränderte Art und Weise wider, wie Großbritannien seinen Platz in Europa und der Welt sieht.

Ab 1900 steht Großbritannien, aufgrund der fortschreitenden Globalisierung, zunehmend im Schatten amerikanischer, europäischer und – in jüngster Zeit – chinesischer Akteure. Bei dem Versuch, seinen Platz in einer globalen Wirtschaft zu finden, hat Großbritannien oft an den falschen Stellen gesucht. „Geography Is Destiny“ zeigt, dass die große Frage des 21. Jahrhunderts nicht ist, welches Verhältnis das UK zu Brüssel hat. Es geht vielmehr darum, wie die Beziehungen zu Peking gestaltet werden.

Michael Hiermanseder

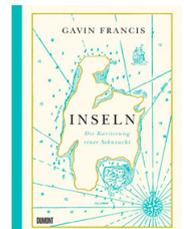
Gavin Francis

Inseln

Die Kartierung einer Sehnsucht
DuMont Buchverlag, Köln, 2021,

Gebunden, 256 Seiten, € 28,80.

ISBN 978-3-8321-9989-0



Um Missverständnissen vorzubeugen: bei diesem Buch des schottischen Autors, der in seinem Brotberuf Arzt ist, handelt es sich weder um einen Reiseführer noch einen Reisebericht im klassischen Sinn, da die explizite Vorstellung einzelner Inseln gänzlich fehlt. Ebenso wenig erfolgreich ist die Suche nach beliebten insularen Urlaubsdestinationen wie den Balearen und Kanaren oder den südöstlich der Küste Floridas gelegenen Bahamas.

Francis Zugang zum Thema Inseln ist anders. „Beim Schreiben dieser Betrachtungen über Inseln lasse ich meinen Geist bewusst durch dreißig Jahre des Reisens

zurückwandern und nutze die Inseln als Trittstufen in die Erinnerung, wobei jede eine Wendung meines Lebens illustriert – eine Phase der Reflexion oder der Verwandlung.“ (S.58) Einige große bekannte und zahlreiche kleine weniger bekannte Inseln rund um den Globus hat der Autor im Laufe seines Lebens bisher bereist, teils aus beruflichen Gründen (z.B. Orkney Inseln, Forschungsstation Halley in der Arktis), teils um dort Erholung zu finden.

Ausgangspunkt dieser literarischen Reise ist die Unst, die nördlichste der Shetlandinseln. Von dort ausgehend verwebt der Autor eigene Reiseerfahrungen mit ausgewählten Zitaten aus Werken der Weltliteratur, in denen Inseln eine zentrale Rolle spielen, wie beispielsweise „Die Schatzinsel“ von Robert Louis Stevenson oder „Robinson Crusoe“ von Daniel Defoe. Ausschnitte aus historischen Reiseberichten von Charles Darwin und Christoph Kolumbus dürfen hier keinesfalls fehlen.

Auch erwähnt werden die etymologischen Formen des englischen Wortes island, für ‚Insel‘, illond, yllond, hylan und ile-land, deren Vorsilben variieren, die aber alle germanischen Ursprungs sind und ‚Wasser‘ oder ‚wässriger Ort‘ bedeuten. Diese Beschreibung lässt auf ein Stück Land übertragen, das ringsum von Wasser umgeben ist, ebenso wie auf eine Halbinsel.

Er schreibt von seiner Faszination für alte Landkarten und verweist mehrmals auf besonders wertvolle Exemplare, wie die Weltkarte aus 1570 von Abraham Ortelius. „Kartografen wissen: Wer die Merkmale eines Teils der Erdoberfläche, in all seiner unbeschreiblichen Komplexität, isoliert und destilliert, übt Macht über ihn aus. Dieses Destillat auf Papier zu übertragen, heißt, es gewissermaßen zu umfassen. Aber man könnte auch sagen, dass Karten nur eine Illusion des Begreifens einer Landschaft bieten.“ (S.15)

Das fast zu kleine Format A5 kann die über 80 farbigen Abbildungen der Kartenausschnitte, die in hervorragender Druckqualität wiedergegeben werden, leider nicht in dementsprechender Größe präsentieren. Besonders hervorzuheben ist die elegante Covergestaltung, die wirkt als zeige sie eine luxuriöse Goldprägung. Am Ende des Buches lässt sich noch im ausführlichen Quellenverzeichnis schmökern, das zum Weiterlesen anregt, und man erhält detaillierte Informationen über die Karten im Bildnachweis.

Fazit: Eine Art philosophische Reise, die mittels persönlicher Erfahrungen und über 200 Zitaten aus literarischen und wissenschaftlichen Werken über Inseln zu einer gedanklichen Wanderung um die Welt einlädt. „Manche Wissenschaftler vermuten, dass jede der Inseln, die in der Odyssee vorkommen, für ein Etappe in einer Gedächtnistechnik steht, dass Homer also Odysseus‘ Weg durch ein Inselnetz des Erinnerens abschreitet.

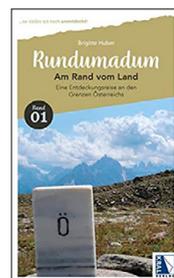
Gleichzeitig ist aber jede eine Welt für sich, eine pure Herausforderung, die es zu meistern gilt und die den Zuhörer weiterlockt. In der Odyssee wird offensichtlich, dass Inseln Testgelände sein können, Zwischenstationen im Sturm des Lebens.“ (S.58)

Regina Falkensteiner

Brigitte Huber

Rundumadam: Am Rand vom Land

Eine Entdeckungsreise an den Grenzen Österreichs
Kral Verlag, Berndorf, 2022,
Taschenbuch, 264 Seiten, € 19,90.
ISBN: 978-3-99-103010-2



Eine Schatzkarte für Entdecker!

Die aus dem Grenzland im Norden des Weinviertels stammende Brigitte Huber wollte immer schon wissen, was sich rund um die Grenzen Österreichs verbirgt. Nun hat sie ihrer Sehnsucht nachgegeben und das Land in einer Rundtour von Ost nach West und wieder zurück besucht. So unterschiedlich sich die Landschaften der 8 bereisten Bundesländer zeigen, so facettenreich ist auch der Blick zur und über die Grenze. Die Reise zu den Rändern Österreichs steht stellvertretend für die Vielfalt von Landschaft, Kultur und Bewohnern des ganzen Landes.

Die Sammlung von 25 Streifzügen zeigt ein abwechslungsreiches Bild. Gerade die Regionen an der Grenze sind oft kleine, feine und stille Plätze, die darauf warten, entdeckt zu werden. Vom östlichen Weinviertel und Marchfeld, „Wo die Habsburgermonarchie begann und endete“ über das Burgenland, die Südsteiermark, „Wo die Grenzen verschwimmen“, Kärnten, Tirol und Vorarlberg ins Berchtesgadener Land, „Vor und hinter dem bayrischen Zipfel“, das oberösterreichische Innviertel und Mühlviertel zurück ins Thaya- und Pulkautal führt die Reise im Uhrzeigersinn „Rundumadam“ um Österreich. Dabei werden auch Grenzsteine, dreifache Landesgrenzen und die höchsten und niedersten Punkte an der österreichischen Grenze genau beschrieben. In gefälliger Sprache verfasst, eignet sich das Buch bestens als Reisebegleiter und Ferienlektüre. Zahlreiche Landkarten und eigene Bilder der Autorin illustrieren die Beschreibungen.

Wenn Sie unsere schöne Heimat einmal ganz anders kennenlernen wollen, nimmt Sie dieses Buch mit auf die Reise! Nicht nur, aber besonders auch für (Staats)Grenzsteinliebhaber sehr zu empfehlen!

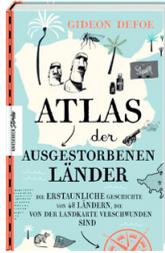
Michael Hiermanseder

Gideon Defoe

Atlas der ausgestorbenen Länder

Die erstaunliche Geschichte von 48 Ländern, die von der Landkarte verschwunden sind.

Knesebeck Verlag, München, 2022, Gebunden, 240 Seiten, € 22,95. ISBN 978-3-95728-542-3



„Staaten sterben. Manchmal ist es Mord. Manchmal ein Unfall. Manchmal liegt es daran, dass sie von Anfang an zu lachhaft waren, um überhaupt zu existieren. Gelegentlich enden sie in einer heftigen Explosion. Einige wenige gleiten unbemerkt von der Landkarte.“ (S.7). Mit diesen Worten beginnt die Einleitung des 2020 im englischen Original und 2022 in deutscher Übersetzung erschienenen Atlas.

Jedem Land sind zumindest drei Seiten Text gewidmet, das zu Beginn in einem stichwortartigen Kurzporträt folgende Eckdaten auflistet: Einwohnerzahl, Hauptstadt, Sprachen, Währung, Todesursache und zu welchem Land dieses aktuell gehört. Auf einer weiteren Seite wird eine Landkarte (ohne Angabe der Längen- und Breitgrade) präsentiert, die weitere nicht kartographische Elemente (z.B. Tiere oder Gegenstände) enthält, die in der jeweils erzählten Geschichte vorkommen; meistens ist auch eine Flagge eingezeichnet. Zur Positionsangabe wird das Geokodierungssystem „what3words“ verwendet, das drei nach dem Zufallsprinzip bestimmte Wörter kombiniert.

Der Autor hat bewusst auf die bekanntesten untergegangenen Weltreiche der Geschichte verzichtet, stattdessen werden für nicht ausgewiesene Historiker in vielen Fällen eher wenig bekannte Staatengebilde präsentiert. Wenige der vorgestellten Länder existierten nur einzelne Tage oder Wochen bzw. Monate (z.B. Räterepublik der Soldaten und Festungsbauer von Naissaar, Republik

Westflorida, Königreich Korsika), die meisten mehrere Jahre oder Jahrzehnte (z.B. Quilombo Palmares, Neutral-Moresnet, Poyais), manche sogar einige Jahrhunderte (z.B. Goldenes Königreich Silla, Republik Cospaia, Königreich Aksum).

Die inzwischen ausgestorbenen Länder sind in die vier Gruppen „Glücksritter & Spinner“, „Malheure & Mikronationen“, „Lügen & verlorene Königreiche“ und „Marionetten & politische Spielbälle“ unterteilt. Die Zuordnung der einzelnen Länder zu den jeweiligen Kapiteln ist nicht unbedingt nachvollziehbar, weil die Auswahlkriterien nicht eindeutig sind.

Den Abschluss des Buches bilden die Kapitel „Flaggen“, das exemplarisch fünf Beispiele vorstellt und „Hymnen“, das ebenfalls fünf Texte kurz präsentiert. Die nur zweiseitige Auswahlbibliographie hätte der Vielzahl an vorgestellten jedoch heute nicht mehr existierenden Ländern entsprechend umfangreicher ausfallen sollen, um das Entdecken weiterer kurioser Geschichten zu erleichtern.

Fazit: Die teils skurril anmutenden Geschichten bieten einen gänzlich neuen Blick auf heute nicht mehr existierende Länder, die in klassischen Geschichtsbüchern eigentlich nicht zu finden sind. Die ausgewählten Porträts sind rund um den Globus verteilt und glücklicherweise alles andere als europalastig. Beim Lesen kann die Reihenfolge beliebig variiert werden, da weder eine räumliche noch zeitliche Strukturierung gegeben ist. Die rund 250 Seiten im Buchformat A5 sind handlich und passen daher leicht in eine Tasche zum Mitnehmen für unterwegs. Als einziger Kritikpunkt ist die Zuschreibung mancher Charaktereigenschaften der jeweiligen Bewohner zu nennen, die teilweise sehr seltsam oder schräg erscheint und folglich kaum zu glauben ist.

Regina Falkensteiner

Neuerscheinungen

Grunau, Wilfried (Hrsg.)

Künstliche Intelligenz in Geodäsie und Geoinformatik

Potenziale und Best-Practice-Beispiele

VDV-Schriftenreihe, Wichmann,
VDE Verlag, Berlin 2022,
gebunden, 244 Seiten, € 39,00.
ISBN 978-3-87907-717-5



Künstliche Intelligenz gehört zu den Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts und bietet enorme wirtschaftliche Anwendungsmöglichkeiten. Sie durchdringt nahezu alle Bereiche unseres alltäglichen Lebens und bietet neben ökonomischen Potenzialen und innovativen Anwendungen zudem Unterstützung bei der Lösung sogenannter Menschheitsaufgaben, wie dem Klimawandel oder auch Pandemien. Viele der KI-Anwendungen basieren zu einem Großteil auf (Geo-)Daten. Aber welche konkreten Auswirkungen hat Künstliche Intelligenz auf die Geodäsie bzw. die Berufsausübung der Geodäten? Ist die Geodäsie überhaupt schon (genügend) für KI vorbereitet? Welche KI-Technologien setzen Geodäten derzeit bereits ein und wo sind die größten Potenziale?

Genau diese Fragestellungen stehen im Fokus dieses Buches: Es erfolgt zunächst eine allgemeine Einführung in KI. Anschließend wird eine aktuelle Studie dokumentiert, anhand derer die wesentlichen Innovationsbereiche für KI in der Geodäsie und Geoinformatik identifiziert werden. Es schließen sich Best-Practice-Beispiele aus dem gesamten Bereich der Geodäsie und Geoinformatik an, beispielsweise die KI-basierte Detektion von Gebäuden und deren Änderungen gegenüber dem amtlichen Liegenschaftskataster, die Anwendung von Deep Learning auf Punktwolken, ebenso wie der Einsatz von künstlichen neuronalen Netzen im Rahmen der Bauwerksüberwachung.

Sei es der Einsatz in der Landesvermessung, z.B. bei der semantischen Datenintegration georeferenzierter Fachdatenbestände, die Anwendung von Geo Data Science für die Energiewende am Beispiel der Standortbewertung für Kleinwindenergieanlagen, der große Bereich der Immobilienbewertung oder auch die Entwicklung der Smart Digital Reality bei Hexagon: Dieses Werk zeigt die Anwendungsbreite von KI eindrucksvoll auf und die dargestellten Use Cases machen deutlich, dass Künstliche Intelligenz bereits heute ein wesentlicher Treiber für die Weiterentwicklung und Transformation in Geodäsie und Geoinformatik ist.

Gleichwohl: die damit verbundenen Veränderungen sind keine vollkommen neue Herausforderung für die Geodäten, liegen doch aus bisherigen Technologieschüben umfassende Erfahrungen vor. Vor allem aber besteht kein Grund zur Panik – vielmehr gilt es, zeitnah die richtigen Weichen zu stellen, vor allem in der Qualifizierung. Dieses Buch bildet einen Ausgangspunkt für den notwendigen Diskurs und soll zugleich ein strategischer Kompass sein für den weiteren Dialog zur Entwicklung und Nutzung von KI in Geodäsie und Geoinformation. Die Autorenschaft besteht aus einem Team von 34 Experten aus allen Bereichen der Geodäsie und Geoinformatik.

Das Buch wendet sich an Fachleute in den Bereichen Geodäsie, Vermessung, Geoinformatik, Geomarketing, Geographie und weiterer Geowissenschaften. Angesprochen sind zudem Studierende der genannten Bereiche, die sich auf ihre berufliche Zukunft in einem Tätigkeitsfeld vorbereiten möchten, das viel Entwicklungspotenzial bietet. Ebenso gehören zur Zielgruppe Verantwortliche, die KI in ihren Unternehmen einführen oder intensiver nutzen und sich dazu entsprechendes Hintergrundwissen aneignen möchten.

Veranstungskalender

INTERGEO

18.10. – 20.10.2022 Essen, Deutschland
<https://www.intergeo.de/>

CLGE General Assembly

28.10.2022 – 29.10.2022 Sevilla, Spanien
<https://www.clge.eu/event/clge-general-assembly-seville-es-28-29-october-2022#2022-10-28>

Trimble Dimension

07.11. – 09.11.2022 Las Vegas, USA
<https://dimensions.trimble.com/>

Mobile Laser Scanning Technology Workshop (MoLaS)

23.11. – 24.11.2022 Freiburg, Deutschland
<https://www.molas.fraunhofer.de/>

Internationale Geodätische Woche Obergurgl

12.02. – 18.02.2023 Obergurgl, Österreich
<https://www.uibk.ac.at/congress/obg2023>

GEO Week - International LiDAR Mapping Forum (ILMF)

13.02.2023 – 15.02.2023 Denver, CO, USA
<https://www.geo-week.com/ilmf/>

Internationaler Ingenieurvermessungskurs

11.03. – 15.03.2023 Zürich, Schweiz
<https://ingenieurvermessungskurs.com/>

Munich Satellite Navigation Summit

13.03. – 15.03.2023 München, Deutschland
<https://www.munich-satellite-navigation-summit.org/>

International Symposium on Mobile Mapping Technology (ICMMT)

22.03. – 23.03.2023 Prag, Tschechien
<https://waset.org/mobile-mapping-technology-conference-in-march-2023-in-prague>

European Geosciences Union (EGU)

23.04.2023 - 28.04.2023 Wien, Österreich
<https://earth.esa.int/eogateway/events/egu-general-assembly-2023>

International Conference on GI Systems (GISTAM)

26.04. – 28.04.2023 Prag, Tschechien
<https://gistam.scitevents.org/Home.aspx>

Geospatial World Forum

02.05. – 05.05.2023 Rotterdam, Niederlande
<https://geospatialworldforum.org/>

Österreichischer Geodätentag

09.05.2023 – 12.05.2023 Steyr, Österreich
<http://www.geodaentag.at>

European Navigation Conference (ENC)

23.05. – 25.05.2023 Amsterdam, Niederlande
<https://www.enc2023.eu/>

International Conference on Communications (ICC)

28.05.2023 – 01.06.2023 Rom, Italien
<https://icc2023.ieee-icc.org/about/about-ieee-icc-2023>

International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG)

11.07. – 20.07.2023 Berlin, Deutschland
<http://www.iugg.org/>



Geodätisches Kolloquium – Wintersemester 2022/23

Mittwoch,
9. November 2022

„Navigation - Quo vadis?“

Univ.-Prof. Dr. Philipp BERGLEZ
Arbeitsgruppe Navigation, TU Graz

Mittwoch,
14. Dezember 2022

"Wohnungseigentum - ein Aufgabenbereich der Geodäten? Oder! "

Dipl.-Ing. Dietrich KOLLENPRAT
Gerichtlicher SV, Delegierter der BAIK für CLGE und IG-PARLS, Klagenfurt

Mittwoch,
18. Jänner 2023

„Neue Möglichkeiten der globalen Erdbeobachtung durch
Kombination von Multi-Sensor-Daten und maschinelles Lernen“

Prof. Dr.-Ing. habil. Michael SCHMITT
Professur für Erdbeobachtung, Universität der Bundeswehr München

Eine Inhaltsangabe der Vorträge finden sie im Internet:
<https://www.uibk.ac.at/geometrie-vermessung/veranstaltungen/geodaesie/vortraege.html>

Alle Veranstaltungen finden im HSB6 der Universität Innsbruck, Technikerstraße 13,
Innsbruck statt.
Beginnzeit der Vorträge: 18 Uhr 15

Um Ihnen in Zukunft Mitteilungen über die Veranstaltungsreihe rascher und aktueller
zukommen lassen zu können, bitten wir sie um Bekanntgabe Ihrer E-Mail Adresse:
E-Mail an ... geometrie-vermessung@uibk.ac.at

“Nicht nur das Produkt an sich gefällt uns sehr gut, auch die stetigen Weiterentwicklungen von rmDATA 3DWorx überzeugen uns.”

Andreas Schitton, Guggenberger ZT GmbH, Berndorf

Mit rmDATA 3DWorx bieten wir Ihnen das wohl modernste und effizienteste Werkzeug zum Ableiten von Geometrien aus 3D-Punktwolken. QR-Code scannen und mehr erfahren:



rmDATA. Intelligente Software. Individuelle Services.
Technologiezentrum Pinkafeld, Industriestraße 6, 7423 Pinkafeld
Tel: +43 3357 43 333 . Fax: -76
office@rmdatagroup.com . www.rmdatagroup.com

