



Leica GS18 I - GNSS-RTK-Rover



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

Karl Rinner Preis 2019

F. Blauensteiner, G. Gartner

Über die semiotischen Wirkebenen kartographischer Punktsignaturen

S. Klettner

L 1677 Nr. 84 – Ein Grenzstein erzählt

C. Twaroch



Was Bayerns größtem Stromerzeuger aus Wasserkraft noch fehlt?

Ihr Antrieb. Ihre Energie.

Unser Team in der **Grenzkraftwerke GmbH** in Simbach sucht Sie als

Vermessungsingenieur (w/m/d)

Bei uns erhalten Sie ein tarifvertragliches Bruttomonatsgrundgehalt ab € 4.317,00 zuzüglich einer leistungsorientierten Entlohnung.

Sie sind interessiert?

Dann freuen wir uns auf Ihre Online-Bewerbung inkl. Lebenslauf, Bewerbungsschreiben, ggf. Ihren Zeugnissen bzw. weiteren Unterlagen zur **Referenz-Nummer DE_00106** unter **www.verbund.com/jobs**.

VERBUND hat sich zum Ziel gesetzt, den Frauenanteil zu erhöhen.

Wir freuen uns daher besonders über Bewerbungen von Frauen.

Für Fragen steht Ihnen Martin Kohlmayr gerne telefonisch zur Verfügung: +49 (0)89 89 056-54 155

The logo for Verbund, featuring the word "Verbund" in a bold, blue, sans-serif font. Below it, the tagline "Am Strom der Zukunft" is written in a smaller, lighter blue font. The logo is positioned on the right side of the page, partially overlapping a decorative light blue wave graphic that starts from the bottom left and curves upwards towards the right.

Verbund
Am Strom der Zukunft



Österreichische Zeitschrift für Vermessung & Geoinformation

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

108. Jahrgang 2020

Heft: 3/2020

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>

<i>F. Blauensteiner: Verleihung des Karl Rinner Preis 2019</i>	103
<i>G. Gartner: Laudatio anlässlich der Vergabe des Karl Rinner Preises 2019 an Mag.^a Silvia Klettner</i>	104
<i>S. Klettner:</i> Über die semiotischen Wirkebenen kartographischer Punktsignaturen	105
<i>C. Twaroch:</i> L 1677 Nr. 84 – Ein Grenzstein erzählt	113
Dissertationen, Diplom- und Magisterarbeiten	120
Recht und Gesetz	129
Tagungsberichte	132
Open GI News	134
Aus dem Vereinsleben	138
Buchbesprechungen	142
Veranstaltungskalender	147
OVG Vorträge	148



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

108. Jahrgang 2020 / 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>

Vorwort und Laudatio

Verleihung des Karl Rinner Preises 2019



Die Geodäsie zu fördern und in der breiten Öffentlichkeit bekannter zu machen ist eine der Kernaufgaben der Österreichischen Geodätischen Kommission (ÖGK). Zu diesem Zwecke werden von der ÖGK die Friedrich Hopfner Medaille (alle vier Jahre) und der Karl Rinner Preis (jährlich) vergeben.

Im Speziellen zur Förderung von hervorragenden jungen Wissenschaftlerinnen oder Wissenschaftlern, verleiht die Österreichische Geodätische Kommission seit 2003 jährlich den Karl Rinner Preis. Mit diesem Preis sollen auch die Verdienste von Karl Rinner, Universitätsprofessor an der Technischen Hochschule in Graz und von 1980-1987 Präsident der Österreichischen Kommission für die Internationale Erdmessung (jetzt ÖGK), gewürdigt werden. Karl Rinner hat die österreichische Geodäsie auf vielfältige Art und Weise gefördert und zu großem internationalen Ansehen verholfen.

Die Bestimmungen für die Verleihung des Karl Rinner Preises sind unter <http://oegk-geodesy.at/index.php/kommission/statuten/statuten-karl-rinner-preis/> angeführt.

In ihrer Sitzung am 14. Mai 2020 hat die Österreichische Geodätische Kommission beschlossen, den Karl Rinner Preis 2019 an Mag.^a Silvia Klettner für ihre Publikation mit dem Thema „Why Shape Matters – On the Inherent Qualities of Geometric Shapes for Cartographic Representations“ zu vergeben. Diese Publikation entstand im Rahmen ihrer Forschungsarbeiten in der Forschungsgruppe Kartographie der TU Wien. Publiziert wurde diese Arbeit im Jahr 2019 im ISPRS International Journal of Geo-Information.

Die Ehrung der Preisträgerin fand am 4.11.2020 aufgrund der Covid-19 Bestimmungen in einer Videokonferenz statt, an der rund 30 Gäste teilnahmen. Nach der von Univ.Prof. Dr. Georg Gartner gehaltenen Laudatio, wurde die Karl Rinner Preis Urkunde durch den Präsidenten der ÖGK Univ.Prof. Dr. Werner Lienhart und dessen Vize-Präsidenten Univ.Prof. Dr. Johannes Böhm sowie der Preisscheck durch den Sponsor Dipl.-Ing. Gregor Schiller von der Bundeskammer der ZiviltechnikerInnen virtuell überreicht. Im Anschluss an die Preisverleihung hielt Mag.^a Silvia Klettner ihren Festvortrag.

Besonderer Dank gilt der TU Wien für die Bereitstellung der IT-Infrastruktur sowie der Bundeskammer der ZiviltechnikerInnen für die Bereitstellung des Preisschecks.

Franz Blauensteiner

**Laudatio anlässlich der Vergabe des
Karl Rinner Preises 2019 an
Mag.^a Silvia Klettner**

Kartographie ist die Wissenschaft, Technik und Kunst der Erstellung und Nutzung von Karten. Karten sind Modelle, die raumbezogene Informationen in der Regel in eine visuell wahrnehmbare Form überführen (es gibt auch andere Überführungen, beispielsweise in haptisch erfassbare Modelle, hier konzentrieren wir uns aber auf die visuell wahrnehmbaren kartographischen Modelle). Dieser Vorgang, auch „Kodierung“ genannt, erfolgt durch Grafik und drückt die Geometrie, die Attribute und Relationen von Objekten und Sachverhalten als Kartenobjekte aus und zwar durch die graphischen Primitive „Punkt“, „Linie“ und „Fläche“. Etwaige Unterschiede in Geometrie, Attribut oder Relation können dann durch die graphischen Variablen (Form, Farbe, Muster, Richtung, Helligkeit, Größe) ausgedrückt werden. Der Zusammenhang der Eignung graphischer Variable und Datenskalenniveaus – im Sinne der Herstellung einer gedanklichen Analogie von Objekt und graphischer Darstellung – wurde vor allem von Jacques Bertin in seiner *Sémiologie graphique* 1967 umfassend analysiert und wird seither als ein dogmatisches Paradigma der Kartographie angesehen.

Eine festverankerte Lehrmeinung in Frage zu stellen, zu hinterfragen und damit den Kenntnisstand einer wissenschaftlichen Disziplin zu erweitern, benötigt detaillierte Beschäftigung mit einem Forschungsgegenstand und die Fähigkeit und den Mut, über den Tellerrand hinaus zu blicken – einen disruptiven Ansatz. Silvia Klettner bringt all diese Eigenschaften mit. Sie hat an der Universität Wien Psychologie studiert und dort ihr Interesse an visueller Perzeption, den menschlichen Kognitionsvorgängen und der Forschung an der Schnittstelle Landschaft und Mensch entdeckt. An der Universität für Bodenkultur Wien vertiefte sie ihr Interesse an Landschaftspsychologie, vor allem hinsichtlich Fragen zum „well-being“ in städtischen Umgebungen. Das Projekt „EmoMap“ brachte sie erstmals an die TU Wien, ihr Beitrag zur Ausgestaltung eines Modelles, welches die Erfassung subjektiver Relationen von Nutzern zu räumlichen Entitäten erlaubt, war signifikant. Diese Erfahrungen nutze sie für ihre Tätigkeit im Bereich der „human mobility research“ am Austrian Institute of Technology, wo sie u.a. in kooperativen Forschungsprojekten am MIT eingebunden war. Schließlich fand sie den Weg zurück an die TU

Wien, wo sie an der Forschungsgruppe Kartographie unter anderem Lehrveranstaltungen zum Thema „Thematische Kartographie“ übernahm. In der ihr eigenen genauen Beschäftigung und Vorbereitung mit den anstehenden Themen begann sie auch die *Sémiologie graphique* Bertins genau zu studieren – und in Frage zu stellen.

Ist die Eignung graphischer Variablen zu bestimmten Datenskalenniveaus tatsächlich ohne weitere Einflüsse festlegbar, sind nicht assoziative Aspekte in unterschiedlichem Ausmaß auch verantwortlich für den Erfolg – oder Misserfolg – kartographischer Kommunikationsvorgänge? Solche Fragen benötigen konkrete Hypothesen, genau geplante empirische Untersuchungen, objektive Resultate und kenntnisreiche Interpretationen. All das entwickelte Silvia Klettner in ihrem Dissertationsvorhaben souverän. Die vorliegenden Ergebnisse sind vielversprechend und zeigen bereits, dass die kartographischen theoretischen Erklärungsmuster Erweiterungen bedürfen.

Es ist in diesem Sinne eine sehr große Freude der Preisträgerin Silvia Klettner zur Verleihung des Karl-Rinner-Preises 2019 der Österreichischen Geodätischen Kommission ganz herzlich gratulieren zu können. Dies aus dreierlei Gründen: Zum einen ist es schön, dass die wissenschaftliche Disziplin der Kartographie im Fächerkanon der durch die ÖGK repräsentierten Domänen diese besondere Sichtbarkeit erhält. Die moderne Kartographie hat sich zu einer interdisziplinären Wissenschaft entwickelt, die neben der informierten Kartenproduktion immer mehr an den eigentlichen Prozessen und Vorgängen der Informationsübertragung durch Karten an menschliche Nutzer interessiert ist. Zum Zweiten, weil im modernen Wissenschaftsgetriebe häufig ein großer Druck bezüglich Quantität des wissenschaftlichen Outputs besteht, der manchmal auf Kosten von Qualität geht und der befördert, dass häufig bestehende Ansätze fortgeschrieben werden, statt den mühevollen Weg von Disruptionen und interdisziplinärer Sicht auf größere Zusammenhänge einzuschlagen. Silvia Klettners Auszeichnung ist auch eine Anerkennung dieser Herangehensweise. Und schließlich, weil mit Silvia Klettner eine moderne Wissenschaftlerin ausgezeichnet wird, deren bisheriger interdisziplinärer Weg erfolgreich war und deren bisherige Leistungen Vielversprechendes für die Zukunft erwarten lassen.

Herzliche Gratulation!

Georg Gartner



Über die semiotischen Wirkebenen kartographischer Punktsignaturen

About the semiotic dimensions of cartographic point symbols

Silvia Klettner, Wien

Kurzfassung

Karten sind selektive Repräsentationen, die Informationen über den geographischen Raum in ausgewählter Form in verkleinertem Maßstab darstellen. Durch den Einsatz von Zeichen und Symbolen stellen Karten so einen Bezug zu räumlichen Vorkommnissen und Ereignissen her, der weit über die unmittelbare menschliche Wahrnehmung hinausgeht. Durch die Wahl der eingesetzten kartographischen Zeichen beeinflussen Karten jedoch die menschliche Vorstellung über die geographische Welt. Die Wahl der kartographischen Darstellungsform ist daher von zentraler Bedeutung. Die Herausforderung kartographischer Kommunikation besteht nun u.a. darin, dass kartographische Zeichen neben ihren denotativen Qualitäten (im Sinne ihrer kontext- und situationsunabhängigen Grundbedeutung), über konnotative Eigenschaften verfügen, die implizit und assoziativ die Karteninterpretation beeinflussen können. Zu wenig ist jedoch bekannt über die vielfältigen impliziten Wirkweisen von kartographischen Zeichen und über deren Bedeutungsebenen. Die im Folgenden dargestellte Forschung widmete sich daher der Identifizierung dieser Wirkmechanismen und stellt dafür, neben zentralen kartographischen und semiotischen Theorien, Ergebnisse einer empirischen Studie vor, welche die konnotativ impliziten Bedeutungsebenen von kartographischen Zeichen am Beispiel von Punktsignaturen untersuchte.

Schlüsselwörter: Kartographie, Visuelle Kommunikation, Semiotik, Thematische Karten, Psychologie

Abstract

As selective representations, maps depict information about geographic space in an abstracted, generalized manner, and at a reduced scale. By employing signs and symbols, maps refer to spatial occurrences and events and enable us to relate to them from a viewpoint far beyond direct experience. In doing so, the choice of the cartographic signifiers shows to be of vital importance as it will influence how humans read and respond to maps, and how the geographic world is perceived. Decisions towards the most suitable cartographic signifiers are, yet, a challenging task, especially since cartographic signs may not only denote (i.e., act as neutral identifiers) but also connote (i.e., imbue implicit and associative meaning, which may influence how maps are perceived and interpreted). As little is known about the connotative meanings of cartographic signs, the present research was devoted to unraveling some of its implicit, semiotic dimensions. This article, thus, introduces central cartographic theories and semiotic approaches and discusses the findings of an empirical study that explored the connotative, semiotic dimensions of cartographic point symbols.

Keywords: Cartography, Visual Communication, Semiotics, Thematic Maps, Psychology

1. Einleitung

Kartographie umfasst die Kunst, Wissenschaft und Technologie über die Erstellung und Verwendung von Karten [1]. Aus wissenschaftlicher Perspektive wird Kartographie als Kommunikationsdisziplin verstanden, da sie georaumbezogene Informationen vermittelt (lat. *communicare* = mitteilen, teilen). Durch den Einsatz von Zeichen und Symbolen ermöglichen Karten die Vorstellung räumlicher Phänomene, fernab der tatsächlichen, unmittelbaren menschlichen Wahrnehmung. So stellen Karten einen Bezug zu geographischem Raum her, der über die direkte Erfahrung hinausgeht. Dadurch werden sowohl nahe als auch ferne Ereignisse und Phänomene vorstellbar, auch etwa solche, denen man anders nie begegnen würde [2]. Karten gelten daher als Medium, das die

menschliche Vorstellung über die geographische Welt konzipiert, artikuliert und strukturiert [3].

Die Herausforderung kartographischer Kommunikation besteht jedoch u. a. darin, dass kartographische Zeichen nicht durch fixe, syntaktisch eindeutig festgelegte Referenzen determiniert sind, sondern deren Bedeutung und Wirkung variabel veränderbar sind [4]. Karten und ihre Zeichen können daher nicht als neutral verstanden werden, sondern verfügen neben *denotativen Eigenschaften* (d. h. neben ihrer expliziten Hauptbedeutung) ebenso über *konnotative Qualitäten* (d.h. implizite, assoziative Nebenbedeutungen), die etwa durch das kartographische Zeichen selbst (wie durch dessen Form, Gestalt, Farbe, etc.) die Kartenwahrnehmung und Interpretation beeinflussen können [5].

Da sich jedoch bislang wenige Studien explizit mit den oft subtilen, konnotativen Eigenschaften von kartographischen Variablen beschäftigten, war die vorliegende Forschung umso mehr bestrebt hier einen wesentlichen Beitrag zu leisten. Der folgende Artikel umfasst daher zunächst eine Einführung über Theorien kartographischer Kommunikation und Semiotik und stellt sodann Ergebnisse einer empirischen Studie dar, welche die impliziten Wirkebenen von kartographischen Zeichen am Beispiel der graphischen Variable „Form“ untersuchte.

2. Kartographie als Kommunikationsprozess

Das Verständnis von Kartographie als Kommunikationsdisziplin hat seinen Ursprung in den 1960er Jahren. Während bis dahin der Fokus auf der Produktion von Karten lag, wurde nach und nach eine Wende in der Kartographie eingeläutet, welche die Karte als Medium als Teil eines dynamischen und interaktiven Kommunikationsprozesses verstand [6]. Da die Karte den geographischen Raum nur in einem verkleinerten Maßstab darstellen kann, müssen im kartographischen Schaffungsprozess eine Vielzahl an Entscheidungen darüber getroffen werden, welche Inhalte und in welcher Art diese kartographisch repräsentiert werden und auch darüber welche Inhalte nicht dargestellt werden. Karten werden daher auch als *selektive Repräsentationen* verstanden [7], da sie Informationen über den geographischen Raum nicht in ihrer Ganzheit sondern ausschließlich ausgewählt darstellen können. Über das Was und das Wie entscheidet der/die Kartenersteller*in. Dies bedeutet auch, dass Karten niemals wertfrei oder neutral sind [8], sondern von einer Vielzahl an Entscheidungen abhängen, die alle zu unterschiedlichen Kartenergebnissen und Wirkungen führen können. Der tschechoslowakische Kartograph A. Koláčný machte dies als einer der ersten seiner Zeit in seinem komplexen kartographischen Kommunikationsmodell deutlich, und wies dabei darauf hin, dass der/die Kartograph*in Informationen auf der Grundlage der eigenen Wahrnehmung über die Realität in Karten codiert, welche wiederum von den Kartenlesenden auf Basis der eigenen Erfahrung und aus der eigenen Perspektive decodiert und interpretiert werden [6]. Die Karte als physischer Ausdruck wird sodann nicht als Bedeutungsträgerin verstanden, sondern als Medium, das Bedeutungsinterpretationen ermöglicht: *„the physical means of communication such as language and maps, do not carry meaning, but rather, they trigger or release it“* [9] (S.184).

Bis heute wird Kartographie als Kommunikationsdisziplin erforscht, und Modelle und Theorien entsprechend den technologischen und gesellschaftlichen Entwicklungen stetig weiter entwickelt, verfeinert und neu erarbeitet [7,10]. So brachten die rasanten technologischen Entwicklungen seit Ende der 1990er Jahre etwa, eine weitere Wendung in kartografischer Forschung und Praxis mit sich [11]. Das Aufkommen neuer und gut zugänglicher Technologien, Software und Daten eröffnete neue Möglichkeiten im Bereich der Geovisualisierung [12] und veränderte dadurch auch die Art und Weise, wie Karten erstellt, verwendet und genutzt werden [7]. Heutzutage sind Karten allgegenwärtig, rasch vergänglich, viele monothematisch, einschichtig, teils von Kartograph*innen teils von Nicht-Kartograph*innen erstellt und können leichter denn je im Internet geteilt und verbreitet werden [13]. Während das Internet die Verbreitung von Karten erleichtert, schränkt es als Medium kartographisches Design auch gleichzeitig ein; nämlich auf die – manchmal sehr kleine – physische Anzeigegröße. Das Design von digitalen Karten erfordert daher besondere Aufmerksamkeit. Ziel ist eine gut übersichtliche und lesbare Darstellung trotz eingeschränkter Anzeigegröße zu gewährleisten. Gut gestaltete online Karten gelten daher als „relativ leer“ [14].

Digitale Karten sind mittlerweile ein wesentlicher Bestandteil des täglichen Lebens. Online Karten werden etwa als Navigationsunterstützung zur Orientierung in unbekanntem Umgebungen aufgerufen oder sind eingeflochten als Zusatzinformation bei Berichterstattungen in Online-Nachrichten. Während digitale Karten nicht nur kleiner, einfacher, und präziser geworden sind, so hat sich auch die Art der Auseinandersetzung mit ihnen verändert [7]. Manche dieser Karten werden als Unterstützung zur Entscheidungsfindung genutzt (wie etwa als Navigationshilfe), wohingegen andere wie Bilder behandelt und konsumiert werden [16]. Digitale Karten sind zumeist für diese Zwecke gestaltet, d.h. dass sie schnell und inzidentell verarbeitet werden können, keine kognitive Anstrengung verlangen, sondern den täglichen Situationen des raschen und flüchtigen Gebrauchs gerecht werden [7,15,16].

Im Vergleich zu den einst komplexen mehrschichtigen Karten der Vergangenheit werden digitale Karten des heutigen Alltags schneller produziert und ebenso schnell und flüchtig konsumiert. Die beinahe alltägliche Begegnung mit derartigen Karten, bei gleichzeitiger inzidenteller,

assoziativer Verarbeitung erfordert daher eine Neubetrachtung kartographischer Kommunikation und ihrer Effekte und Wirkungen auf die Kartennutzenden [7].

3. Kartographische Semiotik

Semiotik (altgr. σημεῖον *sēmeion* = Zeichen, Signal) bezeichnet die Wissenschaft der Zeichensysteme oder Zeichenlehre. Kartografische Semiotik befasst sich insbesondere mit der Identifizierung und Definition der wichtigsten gestalterischen, kartographischen Variablen und damit wie diese verändert werden können um Geoinformationen angemessen zu codieren und zu repräsentieren [17]. Damit verbunden ist das Kernziel kartographischer Semiotik, die Schaffung gemeinsamer Zeichen und semiotischer Regeln für eine erfolgreiche (d.h. eindeutige bzw. intendierte) kartographische Kommunikation.

Eines der bekanntesten und ersten kartographisch, semiotischen Abhandlungen stammt vom französischen Kartographen J. Bertin, der in den 1970er Jahren ein Rahmenwerk entwarf, um kartografisch-semiotische Entscheidungen theoriegeleitet zu unterstützen [18]. Seine grafische Semiologie umfasste dabei sechs visuelle Variablen, bestehend aus Farbe, Form, Muster, Helligkeit, Richtung und Größe. Je nach Skalenniveau der darzustellenden Daten (d.h. quantitativ, ordinal oder nominal) schlägt Bertin überdies Regeln über den Einsatz und die Nutzung dieser graphischen Variablen vor, die sowohl für Punkt-,

Linien-, als auch Flächensignaturen gelten (siehe Abbildung 1). Signaturen werden in der Kartographie all jene graphischen Zeichen genannt, die der Darstellung und Referenz von Objekten und Sachverhalten in Karten dienen. Punktsignaturen werden etwa eingesetzt um punkthafte (d.h. ortsgebundene, diskrete) Sachverhalte in Karten darzustellen. Liniensignaturen beziehen sich auf jene kartographischen Zeichen, die linienförmige Diskreta und Kontinua repräsentieren, während über Flächensignaturen flächenhafte Verbreitungen kartographisch dargestellt werden. Die von Bertin beschriebenen graphischen Variablen sind nun jene manipulierbaren visuellen Eigenschaften, durch welche kartographische Signaturen hinsichtlich ihrer Form, Farbe, Größe, etc., verändert werden können [18].

Bertins grafische Semiologie ist noch heute anerkannt [17]. Jedoch wird sie auch als dogmatisch, als empirisch nicht verifiziert und als unvollständig kritisiert [19]. Im Laufe der Jahrzehnte wurde Bertins Semiologie daher erweitert und neue semiotische Rahmenwerke geschaffen. So wurden etwa semiotische Systematiken an die Eigenschaften unterschiedlicher Kartentypen und Kartenverwendungen angepasst, wie etwa um den Anforderungen taktiler Karten, dynamisch visueller Karten oder Audiokarten gerecht zu werden [19]. Neuere semiotische Forschungsarbeiten beschäftigen sich überdies mit der Entwicklung kartographisch-semiotischer Regeln für die gezielte Darstellung bestimmter Dateneigen-

	Form	Farbe	Richtung	Muster	Helligkeit	Größe
<i>Punkt</i>						
<i>Linie</i>						
<i>Fläche</i>						
	≡	≡ ≠	≡ ≠	≡ ≠ ○	≠ ○	≠ ○ □
<i>Wahrnehmung:</i>		≡ assoziativ	≠ selektiv	○ geordnet		□ quantitativ

Abb. 1: Grafische Semiologie nach Jacques Bertin; selbst illustriert nach [18].

schaften, wie etwa der Visualisierung von Datenunsicherheit [20,21].

Bertins Semiotik entstand theoriegeleitet. Neuere Ansätze sind daher bestrebt semiotische Regelwerke auf Basis von empirisch belastbaren Ergebnissen zu gestalten und bestehende Theorien empirisch zu prüfen. Denn, vermeintlich simple Entscheidungen bezüglich der Farbe, Form, Größe, etc. von kartographischen Variablen können die Kartenwahrnehmung und Karteninterpretation signifikant beeinflussen [22].

Die Herausforderung kartographischer Semiotik besteht auch heute noch darin, dass Kartensymbole und kartographische Zeichen nicht durch fixe und eindeutig festgelegte Referenzen determiniert sind [4]. Kartenzeichen sind daher nicht als rein *denotativ* zu verstehen, sondern verfügen ebenso über *konnotative* Eigenschaften. Denotation bezieht sich auf die neutrale Bedeutung von Zeichen. In der Kartographie umfasst dies etwa den Einsatz von kartographischen Zeichen und Symbolen als georäumliche Identifikatoren bzw. Referenzen. D.h., dass die Hauptfunktion kartographischer Zeichen darin besteht sich auf Gegebenheiten, Objekte, Phänomene udgl. des Georaums zu beziehen. Als solche, sind kartographische Zeichen immer denotativ. Demgegenüber stehen subjektive, emotionale und assoziative Interpretationen, welche Zeichen überdies auslösen können. Diese werden als Konnotation bezeichnet. Derart implizite, konnotativen Bedeutungen sind in der Kartographie jedoch bislang wenig erforscht. Die empirische Forschung legt jedoch nahe, dass Karten und ihre Zeichen mehr als reine Identifikatoren sind. So zeigte sich, dass der Einsatz unterschiedlicher kartographischer Zeichen etwa die Geschwindigkeit der Informationsverarbeitung maßgeblich verändern kann [21,23–25] oder, dass unterschiedliche kartographische Stile das Vertrauen in Karten signifikant verändern und sogar zu Einstellungsveränderungen führen können [26].

Kartographische Zeichen sind demnach nicht „stumm“, sind nicht neutral. Sie wirken nicht immer rein oder ausschließlich als Identifikatoren für räumliche Objekte und Phänomene, sondern konnotieren. Durch ihre Merkmale (wie etwa über ihre Form, Gestalt, Farbe, etc.) verfügen sie über weitere Deutungsebenen, welche die Kartenwahrnehmung und die Interpretation der Karte zu beeinflussen vermögen [5]. Wenig ist jedoch bekannt über die impliziten Bedeutungsebenen und Wirkweisen von kartographischen Zeichen. Die

im Folgenden dargestellte Forschung versuchte daher hier einen Beitrag zu leisten und untersuchte die konnotativen Wirkebenen von kartographischen Zeichen am Beispiel von Punktssignaturen unter Berücksichtigung der graphischen Variable „Form“.

4. Konnotative Wirkebenen kartographischer Punktssignaturen

Punktssignaturen werden in der thematischen Kartographie eingesetzt um georäumliche Informationen mit nominal qualitativem Charakter darzustellen, oder auch um ordinal-, rational- und intervallskalierte Geodaten auszudrücken. Die Gestaltung von Punktssignaturen erfordert dabei eine Vielzahl an Entscheidungen. Neben Überlegungen bezüglich Signaturgröße oder -farbe, bezieht sich eine der ersten – wenn nicht sogar die erste – Entscheidung auf die Wahl der Signaturform. Form bezieht sich dabei auf die Gestalt der Signatur, also etwa auf die Entscheidung ob eine Kreisform, ein Dreieck, ein Quadrat, oder dgl. für einen gegebenen Inhalt eingesetzt wird. Formen werden in visuellen Disziplinen daher auch als zentrale Bausteine verstanden [18,27,28]. Eingesetzt als Punktssignaturen in Karten werden Formsymbole in weiterer Folge etwa skaliert, rotiert oder farblich verändert.

Die Wahl der Form kartographischer Zeichen versteht sich demnach als entscheidend, zumal diese auf die Kartenwahrnehmung und -interpretation Einfluss nimmt [5]. Kartographisch-semiotische Werke beschäftigen sich daher auch mit der Wahrnehmung von graphischen Zeichen und der Entwicklung von Richtwerten, um diese perceptuell gut erfassbar und gut unterscheidbar zu gestalten (wie z.B. durch Mindestdimensionen für Signaturgrößen). Neben der Berücksichtigung derartiger kognitiv-analytischer Regeln umfassen semiotische Werke auch Darstellungsempfehlungen bezüglich assoziativer Wirkaspekte. Derartige semiotische Hinweise zur Formassoziativität beziehen sich etwa darauf, dass ein Ansteigen von Quantitäten sich auch graphisch durch den Anstieg der Signaturgröße widerspiegelt. Bei der Darstellung nominaler Daten durch Punktssignaturen gilt hierbei etwa, dass ungleiche Inhalte durch ungleiche Formen darzustellen sind.

Der Inhalt bestimmt demnach die Form. Formen wirken jedoch nicht ausschließlich logisch-analytisch, sondern ebenso assoziativ. Jedoch, welche Formen sind assoziativ zu welchem Inhalt? Welche Formen sind geeignet um etwa konträre

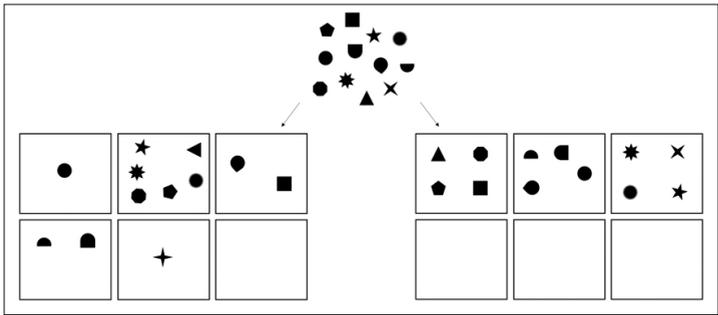


Abb. 2: Stimulusmaterial bestehend aus 12 geometrischen Formen, sowie zwei Beispiele der Gruppierungsergebnisse; adaptiert nach [29].

Inhalte besonders geeignet darzustellen? Welche Formen werden demgegenüber als besonders ähnlich erlebt – und vor allem warum? Derartige Erwägungen zur Formassoziativität führen unweigerlich zu der bereits erwähnten Bedeutungsebene der Konnotation von Zeichen. Im Zuge dieser Überlegungen wurde daher eine Studie durchgeführt um einige dieser Fragen empirisch zu beantworten [29], nämlich: wie unterscheiden sich kartographische Punktsignaturen? Welche sind sich ähnlicher und welche unähnlich? Und, welche Wirk- und Bedeutungsebenen unterliegen diesen Ähnlichkeitsurteilen?

4.1. Studiendesign

Die im Folgenden dargestellte empirische Studie untersuchte die Ähnlichkeit bzw. Unähnlichkeit von geometrischen Formen und identifizierte zudem jene Wirkebenen, die diesen Entscheidungen zugrunde liegen; siehe dazu [29] für die vollständige Veröffentlichung.

Das Stimulusmaterial der Studie umfasste 12 achromatische, geometrische Formen, die auf Einzelkärtchen gedruckt an Studienteilnehmer*innen ausgehändigt wurden. Die Teilnehmer*innen wurden instruiert, das Stimulusmaterial frei und intuitiv nach ihrer subjektiv erlebten Einschätzung der Formähnlichkeit zu gruppieren, wobei nach Belieben so viele Gruppen wie nötig erstellt werden konnten (siehe Abbildung 2). Im Anschluss wurden die Studienteilnehmer*innen instruiert ihre Entscheidungen für jede gebildete Gruppe einzeln durch retrospektive Verbalisierung zu begründen. Die Ergebnisse der Formgruppierungen wurden als visuelle Protokolle festgehalten und die retros-

pektiven Verbalisierungen durch Audioaufnahmen dokumentiert. Die Studie fand in Individualsettings statt, d.h. jede Person wurde einzeln von der Testleiterin durch die Studie geführt. Insgesamt nahmen 38 Personen an der Untersuchung teil, bei einem Durchschnittsalter von M = 21,50 Jahren (SD = 3,00).

4.2. Ergebnisse

4.2.1. Formähnlichkeiten

Die Ähnlichkeitsgruppierungen der 12 geometrischen Formen ergaben insgesamt 177 Gruppierungen. Am häufigsten wurden fünf oder sechs Gruppen aus dem Stimulusset gebildet (Min = 3, Max = 7) (siehe Tabelle 1).

Basierend auf den Ergebnissen der freien Gruppierung wurden Häufigkeiten der gemeinsam auftretenden Formen in einer 12 x 12 Co-occurrence Matrix abgebildet. Die Matrix wurde ferner einer multidimensionalen Skalierung mittels PROXSCAL Skalierungsalgorithmus unterzogen sowie anschließend einer agglomerativen Clusteranalyse, um weitere statistische Ähnlichkeiten bzw. Unähnlichkeiten zwischen den Formen aufzudecken. Die Ergebnisse der multidimensionalen Skalierung und Clusteranalyse ergaben eine Konfiguration mit drei homogenen Formenclustern (siehe Abbildung 3). Während die Methode der multidimensionalen Skalierung die Relationen zwischen den geometrischen Formen in einem zweidimensionalen Raum quantifizierte, erschlossen die Ergebnisse der Clusteranalyse neben Relationen auch Metarelationen zwischen den Formstimuli. Drei distinkte Formencluster wurden dabei identifiziert: ein homogenes Cluster, das

Gruppenhäufigkeiten							
	1 Gruppe	2 Gruppen	3 Gruppen	4 Gruppen	5 Gruppen	6 Gruppen	7 Gruppen
Häufigkeit	.	.	8	9	10	10	1
Prozent	.	.	21%	24%	26%	26%	3%

Tab. 1: Gruppenhäufigkeiten des Stimulussets bestehend aus 12 geometrischen Formen

kantige, polygonale Formen umfasste (Cluster 1); ein weiteres Cluster, das runde Formen umfasste (Cluster 2); sowie ein drittes Cluster, das sternartige Formen als homogene Gruppe abbildete (Cluster 3). Das Dendrogramm verdeutlichte zudem eine Metarelation zwischen Cluster 1 und Cluster 2. Die Ergebnisse lassen darauf schließen, dass sich polygonale Formen und runde Formen auf einer Metaebene ähneln, während sternartige Formen demgegenüber eine kognitiv-distinkte Gruppe bilden.

4.2.2. Konnotative Wirkebenen

In einem nächsten Analyseschritt wurden die Ergebnisse der retrospektiven Verbalisierung einer qualitativen Inhaltsanalyse unterzogen, um jene Gründe und Strategien zu identifizieren, die an der Beurteilung der Formähnlichkeiten beteiligt waren. Im Speziellen wurde eine reduktive qualitative Inhaltsanalyse nach dem Verfahren der induktiven Kategorienbildung durchgeführt [30]. Dabei werden Kategorien nach induktivem Vorgehen schrittweise aus den verbalen Protokollen entwickelt [31]. Die Datenanalyse folgt dabei zunächst einer bestimmten Forschungsfrage, um einen klaren Fokus auf den zu untersuchenden Inhalt zu legen [32]. Im Fall dieser Forschung lautete die Frage: Welche Prozesse erklären die Ähnlichkeitsgruppierungen von Formen? Alle relevanten Textpassagen aus den retrospektiven Verbalisierungen wurden sodann anhand dieser Fragestellung extrahiert und in ein schriftliches Protokoll übertragen. Das schriftliche Protokoll wurde weiters in mehreren iterativen Analyseschritten zusammengefasst, sodass aus vormals Einzelaussagen, relevante Schlüsselgedanken und Konzepte hervorgehoben und daraus ein Kodierschema entwickelt wurde. Ziel eines sol-

chen Kodierschemas und seiner Logik ist es, alle Kernbedeutungen angemessen und eindeutig zu erfassen und gleichzeitig den gesamten Bereich der verbalen Aussagen zu berücksichtigen. Die schriftlichen Protokolle wurden auf Basis des finalen Kodierschemas unabhängig von zwei Personen kodiert. Die Interrater-Reliabilität nach Krippendorffs Alpha ergab dabei eine Urteilsübereinstimmung von $\alpha=0,87$; CI [0,82, 0,93]. Im abschließenden Interpretationsprozess wurden die kodierten Aussagen zueinander in Beziehung gesetzt und daraus Kategorien höheren Abstraktionsgrades entwickelt.

Die Ergebnisse dieses Analyseverfahrens legten drei konnotativ-implizite Kernstrategien nahe, welche den Ähnlichkeitsurteilen der Teilnehmer*innen zugrunde lagen:

- Visuelle Strategien: Mit 59,5% machten visuelle Formmerkmale die Mehrheit der Formgruppierungen aus. Nennungen bezogen sich dabei hauptsächlich auf a) das visuelle Erscheinungsbild und die Geometrie der Formen (z.B. Ähnlichkeit aufgrund von Ecken, Kanten, Rundung), sowie auf b) visuell-kognitive Hierarchie (z.B. die Einteilung nach einfachen Grundformen gegenüber komplexen Formen), und c) Symbiose und Vervollständigung (z.B. vervollständigt eine Form die andere oder zwei Formen zusammen ergeben eine neue Form).
- Assoziationen: Assoziative Strategien zur Gruppierung der Formen wurden in 23,4% der Fälle als Begründung genannt. Personen nahmen hier etwa Bezug auf a) natürliche oder menschgemachten Objekte (z.B. erinnerten Formen an Straßenschilder, Himmelskörper, udgl.), oder referierten auf b) Karten (z.B. Assoziationen mit kartographischen Punktsignaturen).

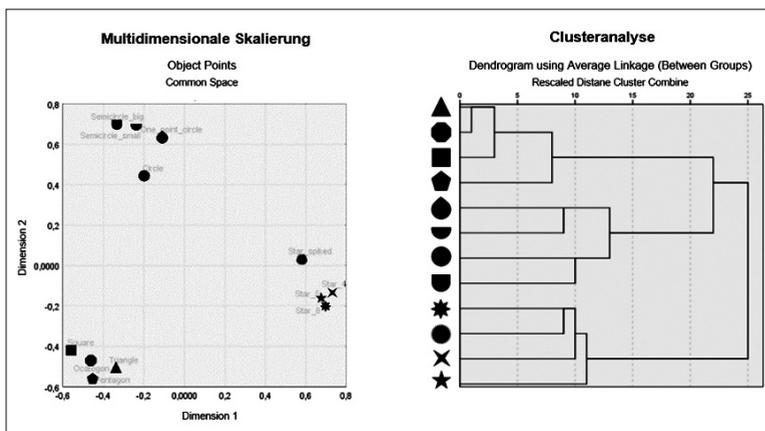


Abb. 3: Ergebnis der multidimensionalen Skalierung und Clusteranalyse; adaptiert nach [29].

■ **Affektive Qualitäten:** In 17,1% der Antworten begründeten die Testteilnehmer*innen ihre Gruppierungsentscheidungen anhand von evaluativen, affektiven Formqualitäten. Die Nennungen entsprachen dabei den drei Dimensionen semantischer und affektiver Theorien: Valenz, Aktivierung, Dominanz [33–35]. Derartige Formgruppierungen wurden in dieser Studie etwa anhand folgender Eigenschaften begründet: a) Valenz (z.B. unvollständig, langweilig), b) Aktivierung (z.B. unruhig, aggressiv, ruhig) oder c) Dominanz (z.B. auffällig, brutal, dominant, schwer).

Die Ergebnisse legen daher nahe, dass kartographische Punktsignaturen auf mehrfachen konnotativen Bedeutungsebenen wirken, und dass zumindest drei konnotative Wirkmechanismen an der Wahrnehmung dieser beteiligt sind, nämlich visuelle, assoziative, und affektive Prozesse.

5. Diskussion

Karten kommunizieren über Zeichen und Symbole Informationen über den geographischen Raum. Karten sind zugleich selektive Repräsentationen, da sie georäumliche Informationen ausschließlich ausgewählt, in verkleinertem Maßstab darstellen können. Durch den Einsatz von Zeichen ermöglichen es Karten mentale Relationen zu räumlichen Ereignissen herzustellen, die weit über die unmittelbare, menschliche Wahrnehmung hinausgehen. Die Art und Weise der kartographischen Darstellung beeinflusst jedoch die menschliche Vorstellung über Raum und räumliche Ereignisse.

Die Herausforderung kartographischer Kommunikation besteht daher darin, dass kartographische Zeichen neben ihrer expliziten Funktion als Referent von georäumlichen Vorkommnissen, ebenso über implizite, konnotative Bedeutungsebenen verfügen, welche die Kartenwahrnehmung und Interpretation des Karteninhalts beeinflussen können. Während sich kartographisch-semiotische Werke vor allem mit kognitiv-analytischen Aspekten befassen, gibt es bislang nur wenige Studien, die sich explizit mit den subtilen, konnotativen Eigenschaften von kartographischen Zeichen beschäftigen. Die vorliegende Forschung war daher bestrebt zu einer differenzierteren Perspektive über kartographische Punktsignaturen beizutragen.

Die hier auszugsweise vorgestellte empirische Studie (siehe [29] für die vollständige Veröffentlichung) zielte daher darauf ab, Wirk- und Bedeu-

tungsebenen von abstrakten Punktsignaturen aufzudecken und bediente sich dafür dem Konzept der Ähnlichkeit. Die Identifizierung von Ähnlichkeiten ist in Kognitions- und Kommunikationswissenschaften von zentraler Bedeutung, da dadurch kognitive Strukturen und Relationen aufgedeckt werden können.

Die hier vorgestellte Studie identifizierte drei homogene Formencluster auf Basis eines Stimulus bestehend aus abstrakten, symmetrischen Formen, sowie deren Relationen und Metarelationen. Darüber hinaus wurden dreierlei konnotative Bedeutungsebenen identifiziert, welche an der Wahrnehmung von Formähnlichkeiten beteiligt waren: visuelle, assoziative, und affektive Prozesse. Die Ergebnisse untermauern die bereits eingangs postulierte These, dass Formen nicht neutral sind, und zeigen, dass Formeigenschaften auf mehrfachen Ebenen wirken. Die Ergebnisse dieser Studie verdeutlichten, dass Formen nicht nur rein anhand ihres visuellen Charakters wahrgenommen sondern ebenso über Assoziationen und affektive Eigenschaften bewertet werden. Diese Ergebnisse stützten ebenso eine auf dieser Forschung aufbauende Studie, die zeigte, dass Punktsignaturen über teils ausgeprägte affektive Profile verfügen [36]. Manche Signaturformen zeichneten sich dabei über ausgeprägt ruhende und positiv-konnotierte Qualitäten aus, während andere Punktsignaturen als besonders dynamisch und negativ-konnotiert erlebt wurden. Derartige Ergebnisse lassen darauf schließen, dass manche Zeichen besonders expressiv wirken, wodurch diese nicht als neutrale Signaturen im kartographischen Kommunikationsprozess betrachtet werden können.

Diese Forschungsergebnisse eröffnen zugleich eine Reihe weiterer zentraler Fragestellungen: Wie beeinflusst etwa die Wahl der Signatur die Vorstellung und Einschätzung von georäumlichen Vorkommnissen? Bewirken expressive Formsymbole eine Überschätzung von räumlichen Ereignissen und Formsignaturen mit ruhendem Charakter eine Unterschätzung? Kann also die schiere Form eines einzelnen kartographischen Zeichens die Aussagekraft einer Karte maßgeblich verändern? Kartographische Kommunikation erfordert daher gut informierte und gezielte Entscheidungen. Denn nur durch ein fundiertes Wissen über die Wirkebenen und Wirkweisen von Kartensignaturen können subtile, konnotative Bedeutungen im kartographischen Kommunikationsprozess mitberücksichtigt werden.

Danksagung

Die Autorin wurde für die hier auszugsweise beschriebene wissenschaftliche Arbeit von der Österreichischen Geodätischen Kommission mit dem Karl-Rinner Preis 2019 ausgezeichnet. Die Autorin bedankt sich herzlich bei der Kommission für diese Ehrung.

Referenzen

- [1] ICA (2003): A Strategic Plan for the International Cartographic Association 2003-2011. As adopted by the ICA General Assembly 2003-08-16.
- [2] Keates, J.S. (1996): Understanding Maps (2nd ed.): Addison Wesley Longman Limited.
- [3] Harley, J.B. (1989): Deconstructing the map. *Cartographica*, 26(2), 1–20.
- [4] Langer, S.K. (1953): Feeling and Form: A Theory of Art. Charles Scribner's Sons.
- [5] Chandler, D. (2007): Semiotics: The Basics. Routledge.
- [6] Koláčný, A. (1969): Cartographic Information - A Fundamental Concept and Term in Modern Cartography. *The Cartographic Journal*, 6(1), 47–49.
- [7] Kent, A.J. (2018): Form Follows Feedback: Rethinking Cartographic Communication. *Westminster Papers in Communication and Culture*, 13(2), 96–112.
- [8] Wood, D. (2010): Rethinking the Power of Maps. The Guilford Press.
- [9] Petchenik, B. (1977): Cognition in Cartography. *Cartographica: The International Journal for Geographic Information and Geovisualization*, 14(1), 117–128.
- [10] Board, C. (2011): Cartographic Communication. In M. Dodge, R. Kitchin, & C. Perkins (Eds.), *The Map Reader: Theories of Mapping Practice and Cartographic Representation*, 37–47.
- [11] Montello, D.R. (2002): Cognitive Map-Design Research in the Twentieth Century: Theoretical and Empirical Approaches. *Cartography and Geographic Information Science*, 29(3), 283–304.
- [12] Stomska, K. (2018): Types of maps used as a stimuli in cartographical empirical research. *Miscellanea Geographica Regional Studies on Development*, 22(3), 157–171.
- [13] Field, K. (2014): A Cacophony of Cartography. *The Cartographic Journal*, 51(1), 1–10.
- [14] Kraak, M.J., & Ormeling, F. (2011): *Cartography: Visualization of Spatial Data*. Guilford Press.
- [15] Kahneman, D. (2003): Maps of Bounded Rationality: Psychology for Behavioral Economics. *The American Economic Review*, 93(5), 1449–1475.
- [16] Padilla, L.M., Creem-Regehr, S.H., Hegarty, M., & Stefanucci, J.K. (2018): Decision making with visualizations: a cognitive framework across disciplines. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 3, 29.
- [17] MacEachren, A.M., Roth, R.E., O'Brien, J., Li, B., Swingle, D., & Gahegan, M. (2012): Visual Semiotics and Uncertainty Visualization: An Empirical Study. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 18(12), 2496–2505.
- [18] Bertin, J. (1974): *Graphische Semiologie: Diagramme, Netze, Karten*. Walter de Gruyter.
- [19] MacEachren, A.M. (1995): *How Maps Work: Representation, Visualization, and Design*. The Guilford Press.
- [20] McKenzie, G., Hegarty, M., Barrett, T., & Goodchild, M. (2016): Assessing the effectiveness of different visualizations for judgments of positional uncertainty. *International Journal of Geographical Information Science*, 30(2), 221–239.
- [21] MacEachren, A.M. (1992): Visualizing Uncertain Information. *Cartographic Perspectives*, 13, 10–19.
- [22] Monmonier, M. (1996): *How to Lie with Maps*. The University of Chicago Press.
- [23] Stachoň, Z., Šašinka, Č., Čeněk, J., Angsüsser, S., Kubiček, P., Štěrba, Z., & Billková, M. (2018): Effect of Size, Shape and Map Background in Cartographic Visualization: Experimental Study on Czech and Chinese Populations. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 7(11), 427.
- [24] Jenny, B., Stephen, D.M., Muehlenhaus, I., Marston, B.E., Sharma, R., Zhang, E., & Jenny, H. (2018): Design Principles for Origin-destination Flow Maps. *Cartography and Geographic Information Science*, 45(1), 62–75.
- [25] Thompson, M.A., Lindsay, J.M., & Gaillard, J. (2015): The influence of Probabilistic Volcanic Hazard map Properties on Hazard Communication. *Journal of Applied Volcanology*, 4, 6.
- [26] Muehlenhaus, I. (2012): If Looks Could Kill: The Impact of Different Rhetorical Styles on Persuasive Geocommunication. *The Cartographic Journal*, 49(4), 361–375.
- [27] Arnheim, R. (1978): *Kunst und Sehen: Eine Psychologie des schöpferischen Auges*. Walter de Gruyter.
- [28] Klee, P. (1920): Schöpferische Konfession. In K. Edschmid (Ed.), *Tribüne der Kunst und Zeit - Eine Schriftensammlung*, Band XIII, 28–40. Erich Reiß Verlag.
- [29] Klettner, S. (2019): Why Shape Matters—On the Inherent Qualities of Geometric Shapes for Cartographic Representations. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 8(5), 217.
- [30] Mayring, P. (2015): *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (12th ed.): Beltz.
- [31] Hsieh, H.-F., & Shannon, S. E. (2005): Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277–1288.
- [32] Mayring, P. (2014): *Qualitative Content Analysis: Theoretical Foundation, Basic Procedures and Software Solution*.
- [33] Osgood, C.E., Suci, G.J., & Tannenbaum, P.H. (1967): *The Measurement of Meaning*. University of Illinois Press.
- [34] Mehrabian, A., & Russell, J.A. (1974): *An approach to environmental psychology*. The MIT Press.
- [35] Bakker, I., Van Der Voordt, T., Vink, P., & De Boon, J. (2014): Pleasure, arousal, dominance: Mehrabian and Russell revisited. *Current Psychology*, 33(3), 405–421.
- [36] Klettner, S. (2020): Affective Communication of Map Symbols: A Semantic Differential Analysis. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(5), 289.

Anschrift der Autorin

Mag. rer. nat. Silvia Klettner, BA, TU Wien, Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsbereich Kartographie, Gusshausstraße 30, 1040 Wien.

E-mail: silvia.klettner@tuwien.ac.at



L 1677 Nr. 84 – Ein Grenzstein erzählt

L 1677 Nr. 84 – A boundary stone is telling a story

Christoph Twaroch, Wien

Kurzfassung

In dem fiktiven Text erzählt ein Grenzstein seine Geschichte: von seiner „Geburt“ im Jahr 1677 bei Sparbach bis zur Gegenwart erfahren wir seine „Erlebnisse“ und gewinnen so Einblicke in die 450-jährige Tradition der Grenzbeschreibungen in der Region Wienerwald.

Schlüsselwörter: Grenzstein, Grenzbeschreibung, Wienerwald, Geschichte

Abstract

In the fictive text, a boundary stone tells its story: from its “birth” in the year 1677 near Sparbach until now, we hear about its “experiences” and thus gain insights into the 450-year tradition of border descriptions in the Vienna Woods.

Keywords: boundary stone, border description, Vienna Woods, history

Beginn der Erzählung

Im Jahre 1677 wurde ich geboren: Kaiser Leopold I., damals einer der Mächtigsten der Welt, beauftragte einen Steinmetz, einen ca. 24 × 18 × 100 cm großen Stein mit einem Wappen zu meißeln. Auch mein Geburtsjahr 1677 wurde gleich mit eingemeißelt. Ein Pferdefuhrwerk brachte mich in den Wienerwald auf den Heuberg bei Sparbach. Dort wurde ich mit großer Gewissenhaftigkeit unter Aufsicht des „Waldschaffers des Weissenbacher Amts“ in den Boden eingegraben.

Ich wurde in einem dicken Buch mit dem Titel „Kaiserliches Wald- und Forstbuch über die Ausmarchung des Wienerwaldes“¹⁾, in dem alle Grenzen des landesfürstlichen Waldgebietes, die Marksteine und Markbäume sowie der Abstand zu meinen Brüdern genau beschrieben sind, eingetragen. Dieses Waldbuch ist damit meine Geburtsurkunde.

Aber schon wenige Jahre darauf kamen sehr grimmig und fremd aussehende Kerle in den Wald. Heute weiß ich, dass es Tataren und Janitscharen waren, Gefolgsleute von Kara Mustafa²⁾, die es auf die Kaiserstadt Wien abgesehen hatten. Viele Menschen aus der Umgebung haben sich im Wald versteckt und ich musste mit ansehen, wie sie von den osmanischen Kriegern ermordet wurden.

1) Österr. Staatsarchiv, AT-OeStA/FHKA SUS HS 0088

2) Kara Mustafa Pascha (geboren 1634/35; gestorben am 25. Dezember 1683 in Belgrad) war unter der Regentschaft des Sultans Mehmed IV. Großwesir des Osmanischen Reiches und Oberbefehlshaber bei der Zweiten Belagerung Wiens.



Abb. 1: Grenzstein Heuberg bei Sparbach Nr. 84 (Foto: Christoph Twaroch)

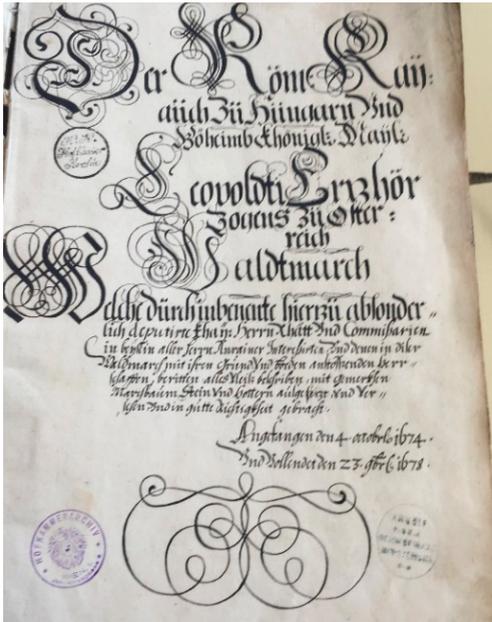


Abb. 2: Waldausmarchung von 1674 bis 1678, Titelblatt (Quelle: Österr. Staatsarchiv)

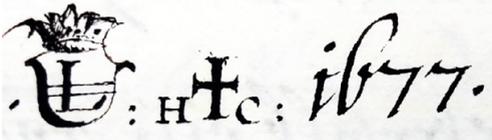


Abb. 3: Ausmarchung des Wienerwaldes, folio 96, Ausschnitt.



Abb. 4: Großwesir Kara Mustafa (Quelle: wikipedia)



Abb. 5: Metilustrium, Titelblatt (Quelle: NÖ Landesarchiv)

Es heißt, dass 90 Prozent der Bevölkerung aus der Umgebung ermordet oder verschleppt wurden.

Bald danach kam ein freundlicher Mann in einem merkwürdigen Gewand zu mir. Er sagte mir, dass er Mönch aus dem Stift Heiligenkreuz sei. Er sagte, dass es ganz viele solche Steine wie mich gäbe und er die Aufgabe habe aufzuschreiben, wie viel Abstand es jeweils zu meinen Brüdern sei. Ganz stolz wurde ich, als ich sah, welch schönes Bild der Mönch von mir in sein Buch gezeichnet hat. Ich konnte auch das Titelblatt des Buches sehen, sehr beeindruckend: „Metilustrium Sanctae Crucis nemorosum“³⁾.

3) Die Handschrift datiert aus dem Jahr 1687. Was sie besonders interessant macht, ist die Tatsache, dass sie elf Perspektivkarten in Gouachetechnik besitzt, die den Heiligenkreuzer Waldbesitz im Gebiet zwischen Heiligenkreuz, Gaaden und Siegenfeld mit allen Gemarkungen zeigen. Besonders auffallend sind die in schräger Perspektive gezeichneten Orte und Kirchen, darunter das Kloster selbst, aber auch einige Burgen wie etwa Wildegg. In eigenen Verzeichnissen sind die Grenzsteine aufgelistet und auch bildlich dargestellt. Trotz ihrer aufwändigen Ausführung handelt es sich um eine Gebrauchshandschrift. Sie stammt von Pater Georg Strobl (1644-1717), der unter anderem als Waldschaffer für den Gaadener und Siegenfelder Forst zuständig war.



Abb. 6: Metilustrium, folio 120, Ausschnitt (Quelle: NÖ Landesarchiv)

Das ist lateinisch und bedeutet, wie mir der Mönch sagte: „Grenzbegehung der Wälder von Heiligenkreuz“.

„Metilustrum Sanctae Crucis Nemorosvm, Daß ist Waldsichtig- und Grundrichtige Merckh-Gespühr vber alles Alt-Gestiftt- und Neu-Erkaufftes Kloster Gehültz So abgeschrden hat vnd augenscheinlich wahrgenomben im RVhelg Zeltigen WVnder FrÖLICHen Welnlahr der Gaadnerisch[en] und Sigenfelderischen Waldforsts Vnwürdiger Waldschaffer P. Georgius Strobl.“

„Folgentlich von diesem Marchstein ab zu erreichen, so geht man nach dem Gemerck rechter Handt in die Höhe, bis zu einem Marchstein, welcher 9 Zahl breit ist, undt also neben einer Arnsbuchen sich behaften last gehen“.

Damals hatte ich die Nr. 334; bei der Ausmarchung unter Maria Theresia bekam ich im Jahr 1777 die Nr. 84, die ich auch heute noch trage. Von den Bundesforsten werde ich zusätzlich auch als 233 und 99 gezählt.

Von Pater Georgius Strobl erfuhr ich auch, dass das eingemeißelte Kreuz mit den Buchstaben HC, das ich auf der zweiten Seite trage, bedeutet, dass der Wald auf dieser Seite dem Stift Heiligenkreuz gehört. Ich bin also ein Symbol dafür, dass auf einer Seite von mir der Bannwald des Landesfürsten ist, auf der anderen Seite die Besitzungen des Stifts Heiligenkreuz sind⁴⁾. Sehr stolz wurde

4) Die Herrschaft Johannstein (auch Herrschaft Sparbach genannt) wechselte im 17. und 18. Jhdt. häufig die Besitzer. Um 1641 kam sie in den Besitz des Himmelfortklosters in Wien und wurde 1652 vom Stift Heiligenkreuz um 15.000 Gulden erworben. Das nach den Zerstörungen durch die Osmanen unter Abt Clemens wiederhergestellte Schloss war ein beliebter Aufenthaltsort des Kaisers Leopold I. bei dessen Jagden. 1735 wurde der Besitz vom Stift Heiligenkreuz verkauft. Seit 1809 gehört der Besitz der Familie Liechtenstein.

ich, als ich hörte, wie groß meine Familie ist: 424 Brüder hatte ich im Jahr 1677 und viel Geld wurde in uns investiert: 1.170 Gulden soll das Behauen der Steine, der Transport und die Aufstellung vor Ort, die Vermarkung, gekostet haben.

Ich habe die Leute sagen hören, ich stünde genau auf der Grenze zwischen dem landesfürstlichen Wald und den Forstbesitzungen des Stiftes Heiligenkreuz. Was das bedeutet, habe ich nicht ganz verstanden. Auf beiden Seiten wachsen die gleichen Sträucher und Bäume, Fichten, Föhren und Buchen, darunter dasselbe Moos, das gleiche Gras. Was ist eine „Grenze“?



Abb. 7: Grenzstein Nr. 84 (Foto: Christoph Twaroch)



Abb. 8: Metilustrium, Vogelschaukarte Johannstein oder Spaarbacher Herrschafft Waldbeschreibung, folio 116 (Quelle: NÖ Landesarchiv)

Sehr gefreut hat mich, dass sich der Mönch neben mir im Schatten des Waldes ausgeruht und mir viel über meine Vorfahren und meine Brüder erzählt hat. Als Archivar des Stifts wusste er, dass im Jahr 1002 – also bald 700 Jahre vor meiner Geburt – der deutsche Kaiser Heinrich II. dem babenbergischen Markgrafen Heinrich das Wienerwaldgebiet zwischen Triesting und Liesing geschenkt hat. Im weiteren Verlauf kam das gesamte Waldgebiet von den Babenbergern an die Habsburger. Da es von den Landesfürsten als Jagdgebiet genutzt wurde, blieb es von Rodungen verschont. Teile des Waldes wurden von den Landesfürsten an neu gegründete Klöster verschenkt. So gründete der Babenberger Markgraf Leopold III. um 1133 im südlichen Wienerwald das Zisterzienserkloster Sancta Crux, Heiligenkreuz, und stattete es mit Waldbesitz aus.

Er erzählte mir auch, dass schon 100 Jahre vor Leopold I. von Maximilian II. ein Waldbuch „Ausmarchung des Wienerwaldes vom 12. März 1572“ angefertigt wurde, in dem viel über meine Vorfahren zu lesen ist. Leider gibt es dieses Buch

nicht mehr, aber es existiert eine Abschrift aus dem Jahr 1672⁵⁾.

Der Pater vermutet, dass diese Abschrift zur Vorbereitung der Waldbeschreibung 1674-1678 angefertigt worden ist, die ja unter anderem zu meiner Herstellung geführt hat.

Traurig wurde ich, als mir Pater Georg mehr über den Krieg mit den Türken im Jahr 1683 erzählte: Am 14. Juli 1683 plünderten die Osmanen auch das Stift Heiligenkreuz und brannten es nieder. Pater Georg ist unmittelbar nach der Vertreibung der Türken in das zerstörte Stift zurückgekehrt, wurde zum „Waldschaffer“, also Verwalter der Forste, bestellt und hat als eine seiner ersten Arbeiten mit einer Bestandsaufnahme des Grundbesitzes begonnen.

Nach seinem Besuch blieb es in meiner Umgebung meist sehr ruhig. In größeren Abständen kamen kleine Reitertruppen⁶⁾ vorbei, um sich von

5) Österr. Staatsarchiv, AT-OeStA/FHKA SUS HS 0086

6) Das Wort „Bereitung“ bedeutet in diesem Zusammenhang zunächst die amtliche Besichtigung zu Pferd. Konkret wird der Ausdruck für „Schätzung“, besonders für die Veranlagung der Steuer, verwendet.



Abb. 9: Außmarching des Wienerwaldt 1572, Titelblatt und Register (Quelle: Österr. Staatsarchiv)

meinem Wohlergehen zu überzeugen. Laut wurde es, wenn die kaiserlichen Jagdgesellschaften unterwegs waren. Und manchmal kamen recht „raue Gesellen“, die die schönsten Bäume in meiner Umgebung fällten und das Holz abtransportierten. Die gingen bei ihrer Arbeit nicht immer vorsichtig vor. Mir ist dabei Gottseidank nichts passiert, aber ich habe gehört, dass immer wieder Grenzsteine von schwerem Gerät überfahren und schwer verletzt oder auch völlig zerstört worden sind.

Ziemlich genau zu meinem 100. Geburtstag war wieder große Aufregung im Wald: Da wurden in den Lücken, die durch unachtsame Forstarbeiter entstanden waren, neue Steine gesetzt. Die waren größer, mit einem Wappen – sehr ähnlich meinem Wappen – ausgestattet, aber zusätzlich mit den Buchstaben M T. Wie ich gehört habe, steht das „M T“ für Maria Theresia (1717-1780, Königin von Ungarn und Böhmen, Erzherzogin von Österreich usw).



Abb. 10: Theresianischer Grenzstein (Foto: Harald Blanda)

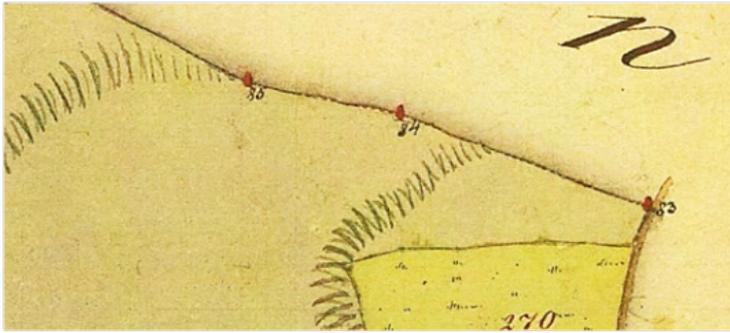


Abb. 11: Urmappe Sparbach (Quelle: BEV)

Wenige Jahre später kam wieder eine große Kommission, die den Zweck hatte, die Gemeindegrenzen festzulegen. Wie ich hörte, hat Joseph II., der Sohn von Maria Theresia, eine Neuregelung der Grundsteuer angeordnet. Noch vor der Ausmessung der Grundstücke waren die Gemeindegrenzen zu erfassen, um auch alle Grundstücke an der Gemeindegrenze, die leichter verschwiegen werden könnten, zuverlässig zu erfassen. In der dabei angefertigten Grenzbeschreibung bin auch ich wieder erwähnt.

Bis dahin habe ich die Grenze des Besitzes der Landesfürsten gegenüber der Herrschaft Johannstein/Sparbach angezeigt; jetzt aber markiere ich zusätzlich eine Verwaltungsgrenze, jene zwischen den „Steurgemeinden“ Sparbach und Kaltenleutgeben.

Gar nicht so viel später kam schon wieder eine große Kommission bei mir vorbei: Ortsvorsteher, Vertreter der Grundherrschaften und „zwey rechtliche, mit der Gränze bekannte Gemeindeglieder“ unter Leitung des politischen Commissärs und des Geometers⁷⁾ führten im Auftrag von Kaiser Franz I. Vorarbeiten für den „Franziseischen Kataster“ durch und listeten meinen Standort in einer „provisorischen Grenzbeschreibung“ auf.

Jetzt war ich zu einer der Grenzmarken zwischen den „Katastralgemeinden“ Sparbach und Kaltenleutgeben geworden. In einem schönen bunten Plan bin ich als kleines Steinchen eingezeichnet.

Damit habe ich erstmals auch sogenannte „Koordinaten“ bekommen. Experten, sogenannte „Geodäten“, können den Abstand meines Standortes im Wald von der Turmspitze des Domes von St. Stephan in Wien auf einen Meter genau angeben. Damit gehöre ich zum „System St. Stephan“.

Noch wichtiger bin ich 1856 geworden. Nach langen Diskussionen wurden aus den „Katastralgemeinden“ als Verwaltungseinheit die „politischen Gemeinden“.

Seit dieser Zeit stehe ich an der Grenze der Gemeinden Hinterbrühl und Kaltenleutgeben. 1870 hat Josef Schöffel den Wienerwald vor der Abholzung gerettet und damit auch mein Überleben gesichert.

... Beim Stein Nr. 83 welcher auf einer Seite mit einer Krone L nebst Nro. und auf der andern mit + dann der Jahreszahl 1642 bezeichnet ist. Hier verläßt die Gränze den Fahrweg unter einem Winkel von 1060 sich links wendend gelangt sie auf 48,7 Klafter Entfernung mittelst einer geraden Linie zum Stein Nr. 84 der auf einer Seite mit dem k.k. Wappen 1677 Nro. 84 auf der andern mit + H.C. bezeichnet ist. Dieselbe Richtung verfolgend erreicht die Gränze in der Entfernung von 28,4 Klafter oberhalb einer Wasserquelle den Stein Nr. 85 der einerseits mit dem k.k. Wappen 1677 Nro. 85 andererseits mit H.S. bezeichnet ist und von da immer einer Seite hinabfolgt und auf 42,2 Klafter Entfernung von dem Vorigen den am Rand der Wiese des Georg Ecker von Sparbach stehenden einerseits mit einer Krone L Nro. 86 andererseits mit + 1642 bezeichneten Grenzstein welcher zur Zeit der Aufnahme abgebrochen war. Hier wendet sich die Grenze unter einem Winkel von 1100 links thalabwärts ziehet längst des Waldrandes und der vorerwähnten Wiese, und erreicht in einer Entfernung von 119,5 Klafter den bey einem Wald herausgehenden Fußwege stehenden Stein Nro. 87 ...

Auszug aus der provisorischen Grenzbeschreibung der Gemeinde Sparbach (Quelle: BEV)

7) § 173 ff der Cataster-Instruction 1824

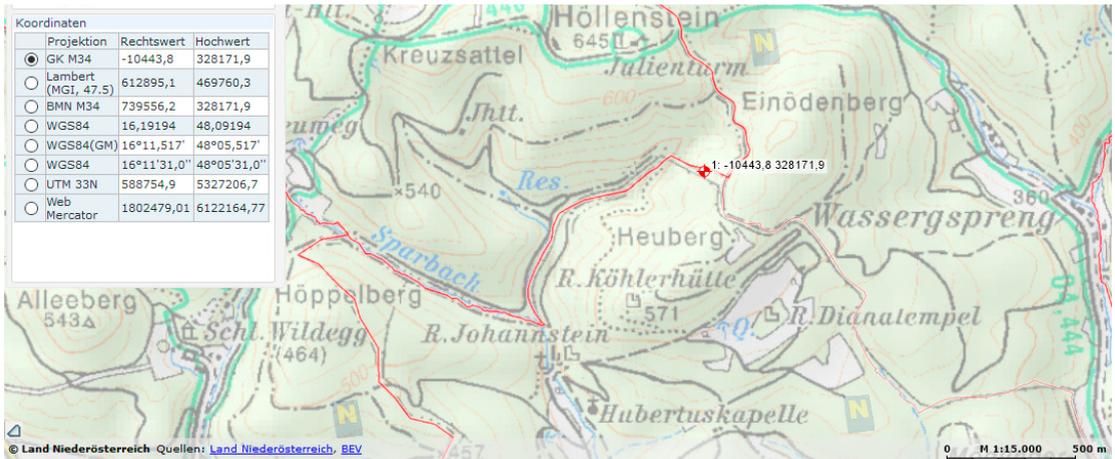


Abb. 12: Grenzstein Nr. 84 mit Koordinaten (Quelle: NÖ Atlas).

Den schönen Plan von 1819 gibt es schon lange nicht mehr. Die Zeichnung wurde um 1980 in einem größeren Maßstab und auf durchsichtigem Material neu erstellt (von den Fachleuten wurde das „Umbildung“ genannt) und 1990 „digitalisiert“, das heißt in einem elektronischen System gespeichert. Meine „St. Stephan Koordinaten“ wurden in ein österreichweites Netz umgerechnet, das auf Vorarbeiten berühmter Mathematiker⁸⁾ zurückgeht. Und schon bald soll ich wieder neue Koordinaten in einem weltumspannenden System bekommen, das heißt dann „UTM – Universale Transversale Mercatorprojektion“.

Bald werde ich 350 Jahre alt. Noch immer stehe ich unverrückt auf meinem Platz im Wienerwald. Nicht nur die „Bundesforste“, die die Verwaltung des Waldes von den Landesfürsten übernommen haben, auf der einen Seite und die Familie Liechtenstein auf der anderen Seite, sind um mein Wohlergehen besorgt. Auch der Staat schützt mich seit vielen, vielen Jahren und droht jedem mit Strafe, der mich „verrückt“ oder sonst beschädigt.⁹⁾

Mit großer Spannung verfolge ich in letzter Zeit die Überlegungen, mich gemeinsam mit meinen Millionen Geschwistern zu einem „UNESCO

Welterbe“ zu erklären. Ein netter älterer Herr kam kürzlich bei mir vorbei und hat mir alles genau erklärt. Wie er sagte, werden in die Welterbe-Liste nur Werke von *außergewöhnlicher universeller Bedeutung* aufgenommen. Gut definierte Grenzen in einem funktionierenden Landadministrations-System unterstützen den *Austausch menschlicher Werte*, sowohl was die soziale und wirtschaftliche Entwicklung, aber auch die Gestaltung der Landschaft betrifft. Die Einrichtung und die Nachführung eines landesweiten Netzes aus vereinbarten Grenzen ist *ein hervorragendes Beispiel eines technologischen Ensembles*, das laufend an die wechselnden Eigentumsverhältnisse, an die Technik sowie an die Anforderungen der Gesellschaft angepasst wird. Grenzen und Grenzzeichen sind mit zahlreichen Traditionen und Ritualen eng verbunden und damit lebende Zeugnisse für soziale, wirtschaftliche, rechtliche, administrative und technische Innovation, aber auch Beständigkeit und Vertrauen. Sie stellen eine *Verknüpfung mit überlieferten Lebensformen und künstlerischen Werken* dar.

Das macht mich ganz stolz und jetzt verstehe ich auch, welche Bedeutung Grenzen und Grenzsteine haben.

Danksagung

Für wertvolle Unterstützung bei der Recherche danke ich Dr. Michael Hiermanseder sowie Franz Schönweiler vom Katastralmappenarchiv des BEV.

Anschrift des Autors:

Univ.-Doz. Dipl.-Ing. Dr. Christoph Twaroch, Technische Universität Wien, Department für Geodäsie und Geoinformation, Röttergasse 3/30, 1170 Wien.

Email: ch.twaroch@live.at

8) Das geodätische Bezugssystem der österr. Landesaufnahme wird als Gauß-Krüger-Projektion bezeichnet. Die theoretischen Grundlagen dafür haben Gauß (1777-1855) und Krüger (1857-1923) geschaffen.

9) „Wer ein zur Bezeichnung der Grenze oder des Wasserstands bestimmtes Zeichen mit dem Vorsatz, ein Beweismittel für eine Tatsache von rechtlicher Bedeutung zu schaffen oder zu unterdrücken, unrichtig setzt, verrückt, beseitigt oder unkenntlich macht, ist mit Freiheitsstrafe bis zu zwei Jahren zu bestrafen.“ (§ 230 Abs.1 Strafrechtsgesetzbuch).

Dissertationen, Diplom- und Masterarbeiten

Spatio-temporal deformation analysis using enhanced B-spline models of laser scanning point clouds

Corinna Harmening

Dissertation: Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Ingenieurgeodäsie, Technische Universität Wien, 2020

Betreuer: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Berndt Neuner

In recent years, terrestrial laser scanning has become a standard measuring technique for engineering geodetic applications. Due to its contact-less and fast data acquisition as well as the resulting quasi-continuous description of the object under investigation, laser scanning has a number of advantages over classical point-based measuring techniques. However, a variety of challenges arises, in particular regarding the scope of deformation analyses. Among other things, it is impossible to acquire identical data points in different measuring epochs by means of a laser scanner. Hence, a movement from classical point-based analysis strategies to area-based strategies is necessary. An areal deformation analysis is often preceded by a modelling of the point clouds with mathematical functions.

Within this thesis, enhanced B-spline models are developed with regard to a space-continuous modelling of laser scanning point clouds. These investigations include the development of a constraint iterative reparameterization strategy for laser scanning point clouds, as well as the development of a B-spline classifier, allowing for the estimation of the VC-dimension of B-splines. With this development, structural risk minimization becomes applicable for choosing B-spline curves and surfaces with optimal complexity. The enhanced B-spline models provide the basis for the development of a spatio-temporal deformation model. The developed approach's main idea is to model the acquired and deforming object by means of three parts, similar to least squares collocation. A deterministic trend, which is described by means of a B-spline surface, represents the undistorted object. The deformation is interpreted to be a realization of a locally homogeneous stochastic process and is modelled by means of a stochastic signal. The third part, the measuring noise, accounts for uncertainties caused by the measuring process. The developed approach is successfully applied to simulated data sets.

Gemeinsame Schätzung von B-Spline-Kontrollpunkten und -Kurvenparametern unter Berücksichtigung von Ungleichungsrestriktionen

Jakob Raschhofer

Diplomarbeit: Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Ingenieurgeodäsie, Technische Universität Wien, 2020

Betreuer: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Berndt Neuner, Univ.-Ass. Dr. Corinna Harmening MSc

Bedingt durch die Einführung von terrestrischen Laserscannern ändern sich die Auswertestrategien in der Ingenieurgeodäsie von punktwisen zu flächenhaften Ansätzen. Freiformflächen wie B-Splines haben sich als geeignetes Werkzeug zur Modellierung von Laserscanner-Punktwolken erwiesen. Sie bilden die Grundlage für eine flächenhafte Datenanalyse, insbesondere die flächenhafte Deformationsanalyse. Eine Modellierung einzelner Punktwolken mit Hilfe von B-Spline-Flächen wurde bereits von Harmening und Neuner (2015) durchgeführt. Jedoch stellen Harmening und Neuner (2017) fest, dass die dort berechneten Parameter der Beobachtungen (Flächenparameter) die geschätzte B-Spline-Fläche wesentlich beeinflussen. Sie folgern, dass, um einen statistischen Vergleich zwischen zwei B-Spline-Flächen möglich zu machen, eine konsistente Parametrisierung der Flächen notwendig sei. Die Bestimmung von vergleichbaren B-Spline-Flächen soll mit Hilfe einer gemeinsamen Schätzung von Kontrollpunkten und Flächenparametern erfolgen.

Um erste Erkenntnisse einer solchen Ausgleichung zu gewinnen, ist das Ziel dieser Arbeit dieses Verfahren zuerst auf die mathematisch einfachere B-Spline-Kurve anzuwenden. Die gemeinsame Ausgleichung führt dazu, dass Ungleichungsrestriktionen für die Kurvenparameter eingeführt werden müssen, um deren Eigenschaft der Monotonie beizubehalten, sowie diese in ihrem Definitionsbereich $[0, 1]$ zu halten. Die Ausgleichung mit Ungleichungsrestriktionen kann in ein lineares Komplementaritätsproblem übergeführt und gelöst werden. Zur Verifikation wird der neu entwickelte Algorithmus auf simulierte Kurven-Datensätze angewandt und mit dem Standardverfahren der Approximation von Kurven und der intrinsischen Parametrisierung auf Basis von zwei eingeführten Vergleichswerten verglichen. Ein statistischer Vergleich der Verfahren ist aufgrund mehrfacher Realisierungen einer Kurve möglich. Der neue Algorithmus zeigt eine deutliche Verbesserung des Approximationsergebnisses gegenüber dem Standardverfahren.

Meist erweist sich der neu entwickelte Algorithmus auch besser als die Methode der intrinsischen Parametrisierung, insbesondere auf die Güte der geschätzten Kurvenparameter und die kürzere Rechenzeit. Weiter kann festgestellt werden, dass sich durch Hinzunahme von Beobachtungen das Ergebnis einer Kurven-Approximation für den neuen Algorithmus deutlich verbessert. Abschließend kann durch Änderung der verwendeten Diskretisierungsmethode gefolgert werden, dass die Güte der Näherungswerte der Kontrollpunkte und Kurvenparameter wesentlichen Einfluss auf das Ergebnis einer Approximation hat.

Studie für ein campusweites Positionierungs- und Informationssystem im Indoor- und Outdoorbereich

Alexander Leb

Diplomarbeit: Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Ingenieurgeodäsie, Technische Universität Wien, 2020

Betreuung: Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Günther Retscher

Der Technischen Universität Wien stehen auf einer Fläche von 269.000 m² in etwa 12.000 Räume in 30 Gebäuden zur Verfügung. Bei einer solch großen Anzahl an Gebäuden und Räumen kann ein Positionierungs- und Navigationssystem ein hilfreiches Werkzeug sein, um sich am Campus zu orientieren. Da die satellitengestützte Positionierung in einem Gebäude aufgrund der fehlenden Sichtverbindung zu den Satelliten allerdings nicht möglich ist, muss für die Indoor-Positionierung auf andere Technologien zurückgegriffen werden. Zahlreiche Methoden und Technologien wurden daher bereits entwickelt. Eine dieser Technologien stützt sich auf die Verwendung von WLAN-Signalen, die mit handelsüblichen mobilen Endgeräten, wie beispielsweise Smartphones, empfangen werden können. Die Positionierung mit Hilfe eines Smartphones und WLAN-Signalen stellt allerdings vor allem in großen und komplexen Gebäuden einige Herausforderungen dar. Im Rahmen dieser Diplomarbeit soll daher eine Studie für ein Positionierungs- und Informationssystem an der TU Wien durchgeführt werden. Die Indoor-Positionierung wird dabei mittels WLAN-Fingerprinting durchgeführt. Dafür werden in der sogenannten Offline-Phase zunächst WLAN-Signalstärken der umliegenden Access Points an Referenzpunkten gemessen und in eine Datenbank abgespeichert. In der Folge wird daraus eine sogenannte Radio Map erzeugt, mit der anschließend in der Online-Phase die aktuellen Messungen verglichen werden. Die Position mit der besten Übereinstimmung ergibt dann die gesuchte Position. Für diesen Zweck werden WLAN-Signalstärken am Karlsplatz, in der Universitätsbibliothek sowie im Freihaus-Gebäu-

de unter realen Bedingungen gemessen. Die Messungen werden dabei statisch, kinematisch und im Stop-and-Go Modus mit sechs verschiedenen Smartphones durchgeführt. Anschließend wird die Position mittels eines probabilistischen Ansatzes basierend auf der Berechnung der Mahalanobis-Distanz bestimmt. Die für die Messungen verwendeten Smartphones empfangen die Signalstärken unterschiedlich stark, weshalb für jedes Smartphone eine Kalibrierung durchgeführt wird. Mit Hilfe einer zusätzlichen 24-Stunden Messung werden die Schwankungen der WLAN-Signale analysiert. Für den Outdoorbereich erfolgt eine Positionierung mittels GNSS.

Die Ergebnisse der Langzeitmessung zeigen große zeitliche Variationen der Signalstärken und Signalrauschen. Es wurde festgestellt, dass tagsüber Schwankungen von bis zu ± 5 dBm auftreten können. In der Nacht sind die Signale wesentlich stabiler. Die Analyse der Offline-Messungen zeigt, dass überall ausreichend stabile Signale vorhanden sind, um eine Positionsbestimmung an der TU Wien mittels WLAN-Fingerprinting durchzuführen. Bei den verschiedenen Messverfahren in der Offline-Phase zeigt sich, dass die jeweiligen Datenbanken eine große Ähnlichkeit haben und daher kombiniert werden können. Die Abweichungen der berechneten Positionen zu den wahren Positionen liegen in der Bibliothek bei 1,5 m bis 6 m und im Freihaus bei 1 m bis 3 m. Ein Grund für die bessere Genauigkeit im Freihaus ist die höhere Anzahl und Dichte an Access Points. In der Bibliothek zeigen sich außerdem Unterschiede in einzelnen Bereichen. Bei den Online-Messungen erzielen die Stop-and-Go Messungen mit einem durchschnittlichen Positionierungsfehler von 2,5 m bzw. 1,4 m geringfügig bessere Ergebnisse als die statischen und kinematischen Online-Messungen. Die abgegangenen Trajektorien konnten in beiden Messgebieten gut rekonstruiert werden. Durch die Kalibrierung der Smartphones konnte die geräteabhängige Empfangsempfindlichkeit ausreichend ausgeglichen werden, wodurch sich keine großen Unterschiede bei den verschiedenen Smartphones bezüglich der erreichten Genauigkeiten ergeben. Einzig bei den kinematischen Messungen ist eine Abhängigkeit aufgrund der unterschiedlichen Dauer eines WLAN-Scans feststellbar. Diese liegt im Durchschnitt bei 2,4 s bis 4,1 s und führt zu unterschiedlichen Genauigkeiten je nach verwendetem Smartphone, da bei einer längeren Scandauer weniger Messwerte für eine Interpolation zur Verfügung stehen. Die GNSS-Messungen am Karlsplatz ergaben eine durchschnittliche Positionierungsgenauigkeit von 8 m.

Grenzen im österreichischen Kataster: Wie merken sich Grundeigentümer den Grenzverlauf in der Natur?

Daniel Walter

Diplomarbeit: Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Geoinformation, Technische Universität Wien, 2020

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

Diese Diplomarbeit befasst sich mit Grundstücksgrenzen im österreichischen Kataster, im speziellen damit, wie sich Grundeigentümer ihre Grundstücksgrenzen in der Natur merken. Die Befragung von Grundstücksbesitzern soll klären, wie unterschiedlich sich Grundeigentümer mit den eigenen Grenzen und deren Vermarkung in der Natur auseinandersetzen. Aufgrund der Vielfältigkeit der unterschiedlichen Grundstücke sind dabei unterschiedlichste Herangehensweisen zu erwarten. Prinzipiell wird im österreichischen Kataster zwischen Grundstücken im Grundsteuerkataster und Grundstücken im Grenzkataster unterschieden, die sich im Wesentlichen in der rechtlichen Definition der Grenze unterscheiden. Grundstücke im Grundsteuerkataster werden lt. Gesetz über die sich in der Natur ersichtlichen Grenzpunkte definiert, wodurch die Fragestellung, wie sich Grundeigentümer diesen Grenzverlauf merken, eine weitere wichtige Bedeutung erhält. Zur Untersuchung dieser Fragestellung wurde ein standardisierter Fragebogen erstellt, welcher in Zusammenarbeit mit dem Vermessungsbüro Dipl.-Ing. Dr.techn. W. Daxinger an ausgewählte Grundeigentümer verteilt wurde. Dabei wurde darauf geachtet, dass die Stichprobe der Datenerhebung drei unterschiedliche Nutzungsarten (Grundstücke im Baugebiet, Grundstücke mit landwirtschaftliche Nutzflächen und Waldgrundstücke) abdeckt. Die Befragung der 25 Teilnehmer erfolgte im Zuge von Grenzverhandlungen.

Aufgrund der analysierten Daten zeigte sich, dass die Wahrnehmung der eigenen Grundstücksgrenze oft von der Art des Grundstücks abhängig ist und damit auch der Arbeitsaufwand, der in die Überprüfung und Instandhaltung der Grundstücksgrenze investiert wird.

Geophysical investigations in vineyards with electromagnetic method

Astrid Windholz

Diplomarbeit: Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Geophysik, Technische Universität Wien, 2020

Betreuer: Ass.-Prof. Dr. Adrian Flores-Orozco, Univ.-Ass. Dipl.-Ing. Matthias Steiner

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Anwendung des elektromagnetischen Induktionsverfahrens bei kleiner Induktionszahl (CMD Mini-Explorer) im Weinbau. Diese Messmethode, welche kostengünstig und schnell ist, hat sich schon länger in der Präzisionslandwirtschaft bewiesen und wird in den letzten Jahren auch im Präzisionsweinbau erforscht. Das Ziel der Arbeit ist es, die Vor- und Nachteile des CMD Mini-Explorers bei dessen Einsatz im Weingarten aufzuzeigen. Dabei soll festgestellt werden, ob mit dem CMD Mini-Explorer Leitfähigkeitsänderungen und somit auch räumliche Änderungen der Bodeneigenschaften in Weingärten ausgemacht werden können. Außerdem soll sie sich mit der Frage beschäftigen, ob und wie gut es mit einem durch die elektrische Leitfähigkeit ermittelten Tongehalt möglich ist, problematische Stellen in einem Weingarten zu detektieren. Letztendlich soll auch beurteilt werden, wo sich der Einsatz des elektromagnetischen Induktionsverfahrens im Weinbau besonders lohnen würde.

Um diese Fragen beantworten zu können, wird die scheinbare elektrische Leitfähigkeit mit dem CMD Mini-Explorer in 8 verschiedenen Weingärten im Seewinkel aufgenommen. Zur Kontrolle werden ebenfalls geoelektrische Messungen (ERT, IP) durchgeführt. Außerdem wird ein Zusammenhang (Regressionsgerade) von elektrischer Leitfähigkeit und Tongehalt mittels entnommenen Bodenproben und gemessenen scheinbaren elektrischen Leitfähigkeiten im Hydrological Open Air Laboratory in Petzenkirchen ermittelt.

Bildbasiertes Monitoring von ziviler Infrastruktur und auftretenden natürlichen Phänomenen

Maximilian Schachner-Nedherer

Diplomarbeit: Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme, Technische Universität Graz, 2020

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

Der Einsatz von Messsystemen, welche nicht zwangsläufig einen direkten Zugang zum Messobjekt voraussetzen, bewirkt teilweise einen Paradigmenwechsel in der Ingenieurvermessung. Das bedeutet, dass auch die Hersteller Produktlinien für neue Messinstrumente entwickeln, welche z.B. mit mehreren Kameras versehen sind. Die gängige Bezeichnung für diese Geräte ist Video-Talstation. Diese Umsetzung ermöglicht die Kombination von genauen Richtungs- und Distanzmessungen mit zusätzlicher Bildaufnahme, wobei die für diese Arbeit verwendete Multistation, die Leica MS60, mit Hilfe eines 5Mpx Sensors arbeitet und somit hochauflösende Bild- und Videoaufnahmen möglich sind.

Um diesen zusätzlichen Sensortyp zu testen, wurden im Zuge einer Rutschhangmessung in Wald am Scho-

berpaß (Steiermark) Bild- und Videodaten aufgezeichnet, um die Leistungsfähigkeit der Teleskopkamera zu testen. Im Zuge der Auswertungen werden die eingesetzten Messroutinen bewertet bzw. Verbesserungen im Zuge der Bildaufnahme vorgeschlagen. Dabei spielen das Ansteuern des Ziels, die richtige Belichtung, eine automatisierte Bildauswertung und Umrechnung der Bildkoordinaten in Winkelwerte eine zentrale Rolle.

Zusätzlich dazu wird ein Evaluierungsansatz vorgeschlagen, welcher auf dynamisch durchgeführten Messungen mit automatischer Zielerfassung basiert. Das sich dabei ergebende Messrauschen wird als Grundlage für die Bewertung von Winkelmessungen verwendet, welche im Zuge eines geodätischen Monitorings Objektbewegungen vermuten lassen.

GNSS Qualitätsüberwachung mittels Momentaufnahmen digitaler Satellitensignale

Patrick Dumitraschkewitz

Diplomarbeit: Institut für Geodäsie, Arbeitsgruppe Navigation, Technische Universität Graz, 2020

Betreuer: Em.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Dr.h.c.mult. Bernhard Hofmann-Wellenhof

Der Einsatz globaler Navigationssatellitensysteme und die damit verbundene ständige Verfügbarkeit von Positions- und präzisen Zeitmessungen wird in vielen Anwendungen des täglichen Lebens immer mehr zur Selbstverständlichkeit. Die Informationen von GNSS-Satelliten werden in vielen Bereichen wie dem Bauingenieurwesen, der Energiewirtschaft, der Landwirtschaft, der Telekommunikation, dem Transportwesen, dem Vermessungswesen und in vielen weiteren verwendet. Studien zeigen, dass die wichtigsten GNSS-Märkte Verkehrsanwendungen und standortbezogene Dienste sind. Die Anzahl der GNSS-Nutzer nimmt ständig zu und Prognosen zeigen, dass es in den nächsten Jahren pro Person ein Gerät geben wird.

Aufgrund der zunehmenden Anzahl von Anwendungen und Nutzern wird es immer wichtiger, nicht nur die Chancen, sondern auch die Schwächen und Risiken einer satellitengestützten Positionsbestimmung zu berücksichtigen. Derzeit sind sich viele Nutzer der potenziellen GNSS-Bedrohungen und ihrer Auswirkungen nicht bewusst. In den letzten Jahren sind GNSS-Anwendungen zum Ziel von absichtlichen Interferenzangriffen geworden. Studien zeigen, dass Störungen sowohl erhebliche wirtschaftliche als auch materielle Schäden verursachen können, da Störsignale den Betrieb des GNSS-Empfängers erheblich beeinflussen können. Im Allgemeinen können die Auswirkungen von Störungen zu verminderten Positions- und Zeitgenauigkeiten oder zu einem Totalausfall der Positionierung führen.

Erfolgreiche Mitigationstechniken erfordern eine erfolgreiche und zuverlässige Erkennung und Klassifizierung von GNSS-Interferenzen im Vorhinein. Klassische Ansätze verwenden ein kontinuierliches Monitoring innerhalb der GNSS-Signalbänder. Da der Prozessierungsaufwand und die zu verarbeitenden Datenmengen als sehr hoch angesehen werden, ist eine kontinuierliche Überwachung nicht für alle und insbesondere nicht für kostengünstige GNSS-Anwendungen geeignet.

Eine GNSS-Positionierungstechnik, die nur eine begrenzte Datenmenge (z.B. die Signallänge) verwendet, wird als GNSS-Snapshot-Prozessierung bezeichnet. Diese Technik wird in GNSS-Empfängern eingesetzt, wenn nur begrenzt Energie für die Berechnung der Positionslösung zur Verfügung steht. Dadurch wird die erforderliche Rechenleistung auf ein Minimum reduziert. Der Empfänger erfasst nur wenige Millisekunden der digitalisierten GNSS-Signale und verarbeitet diese, um eine Lösung für Position, Geschwindigkeit und Zeit zu erhalten. Da keine Dekodierung der Navigationsnachricht stattfindet, muss der Empfänger den Zeitpunkt der Signalübertragung selbst schätzen. Dies reduziert die Genauigkeit der Positionslösung auf mehrere Dutzend Meter. Diese Genauigkeit ist jedoch ausreichend für Tracking- und Tracing-Anwendungen, die weniger strenge Anforderungen haben.

Im Rahmen dieser Arbeit wurde die GNSS-Snapshot-Technik näher untersucht. Das Potenzial der Interferenzerkennung mit sehr kurzen Signalstücken wurde untersucht, implementiert und getestet. Diese Algorithmen wurden hinsichtlich ihrer Genauigkeit und Präzision mit unterschiedlichen Abtastfrequenzen und Signallängen verglichen. Daraus wurde die geringste mögliche Abtastfrequenz und Signallänge ermittelt, mit der die Interferenzsignale erfolgreich detektiert wurden, unter Aufrechterhaltung einer genauen und präzisen Positionslösung. Die zeitfreien Positionsmethoden wurden mittels simulierten und echten aufgezeichneten Daten untersucht. Verschiedene Detektionsmethoden für Interferenzen wurden implementiert und jene, die auf Snapshot-Techniken basieren, wurden im Detail analysiert und diskutiert. Als Interferenzsignale wurden verschiedene Jamming- und Spoofingsignale simuliert und das Verhalten der Detektoren untersucht und analysiert. Im Anschluss wurden die Detektoren auf echte aufgezeichnete Daten angewandt, um ihr Verhalten ohne Interferenzsignale zu untersuchen. Die Resultate werden im Detail diskutiert und eine Schlussfolgerung daraus gezogen.

Realisierung einer Sensorfusion mittels lose gekoppeltem Kalmanfilter

Benjamin Kirsch

Diplomarbeit: Institut für Geodäsie, Arbeitsgruppe Navigation, Technische Universität Graz, 2020

Betreuer: Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Manfred Wieser

Durch eine Automatisierung landwirtschaftlicher Ernteprozesse (u.a. durch vollautomatische Lenksysteme) kann der Ertrag optimiert werden. Diese Realisierung eines vollautomatischen Lenksystems verlangt jedoch einige Grundvoraussetzungen, die zuvor gelöst werden müssen: Dazu zählt eine zuverlässige, genaue und stabile Positionslösung der landwirtschaftlichen Maschine.

Um diese Voraussetzungen zu erfüllen, werden unterschiedliche Sensoren an der Maschine angebracht. Dadurch erhöht sich vor allem die Stabilität der Positionslösung, da vereinzelte Sensorausfälle durch andere Sensorik kompensiert werden kann. Um diese Kompensation aktiv durchführen zu können, findet eine geeignete Verrechnung der Sensorik mittels Kalmanfilter statt.

Als Sensorik wird dabei eine Kombination aus Globalen Satellitennavigationssystemen (GNSS), Beschleunigungs-, Drehraten-, Lenkwinkelsensoren und Odometrie verwendet. Die drei Erstgenannten werden häufig miteinander kombiniert, wohingegen der Einfluss der beiden letztgenannten Sensoren auf die Positionslösung einer landwirtschaftlichen Maschine aufgrund von kaum vorhandenen Erfahrungswerten innerhalb dieser Arbeit untersucht und analysiert wird.

Untersuchung von Prototypen faseroptischer Neigungssensoren basierend auf Fabry-Pérot-Weißlichtinterferometrie

Andreas Schlager

Diplomarbeit: Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme, Technische Universität Graz, 2020

Betreuer: Dipl.-Ing. Dr.techn. Helmut Woschitz

Diese Arbeit beschäftigt sich mit einem Neigungsmesssystem auf Basis faseroptischer Sensoren nach dem Messprinzip der Weißlichtinterferometrie. Kernstück des Messsystems ist ein Fabry-Pérot-Neigungssensor, der in MEMS-Bauweise gefertigt ist und auf dem Feder-Masse-Prinzip aufbaut. Das Sensordesign in zwei Varianten (symmetrisch bzw. schiefsymmetrisch) erlaubt eine Messung in zwei entgegengesetzten Kanälen und bietet somit die Möglichkeit der Kompensation von Temperatureinflüssen. Zehn Prototypen dieses Sensors in beiden Designs wurden von einem arrivierten Hersteller für ausführliche Tests zur Verfügung gestellt. Zwei Sensoren (je einer pro Sensordesign) wurden für umfassendere

Untersuchungen selektiert. Die anderen acht Sensoren wurden aufgrund von geringer Empfindlichkeit und Produktionsunzulänglichkeiten von den weiteren Untersuchungen ausgeschlossen.

Die Laboruntersuchungen zeigen, dass bei einem Systemrauschen von ca. 1-2 nm in der Fabry-Pérot-Distanz bei den beiden Sensoren eine Neigungsauflösung von 3-5" bzw. 10-20" erzielt werden kann, wobei der Neigungsmessbereich ca. $\pm 5^\circ$ bzw. mehr als $\pm 15^\circ$ beträgt. Bei den Prototypen konnte eine starke Temperaturabhängigkeit mit erheblichem Einfluss auf Sensornullpunkt, Messbereich und Empfindlichkeit festgestellt werden. Bereits Temperaturänderungen um 0.1°C führten zu signifikanten scheinbaren Neigungsänderungen, wobei Tests eine uneinheitliche Reaktion der Sensorkanäle auf Temperaturimpulse zeigten. Langzeitmessungen wurden durchgeführt, um die Nullpunktstabilität der Sensoren zu untersuchen. Es zeigt sich, dass durch die Kombination der beiden Sensorkanäle Temperaturänderungen und damit temperaturbedingte Sensordriften zum Teil kompensiert werden können. Allerdings traten bei den Untersuchungen auch systematische Abweichungen auf, die nach eingehenden Tests eher dem Messgerät zugeschrieben werden konnten als den Sensoren. Diese führen zu Linearitätsabweichungen der Kennlinie und beschränken die Genauigkeit des Gesamtsystems.

Die Ergebnisse der Arbeit fließen in die Weiterentwicklung der Prototypen ein.

Determination of Relative Orientation based on Distance Measurements

Christoph Schmied

Diplomarbeit: Institut für Geodäsie, Arbeitsgruppe Navigation, Technische Universität Graz, 2020

Betreuer: Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Manfred Wieser

Das starke Wachstum der Kompostierungsindustrie führte in letzter Zeit zu Überlegungen hinsichtlich der Automatisierung des kompletten Kompostierungsprozesses. Die wichtigste Information für einen automatisierten Kompostwender ist seine Position und Ausrichtung. Normalerweise können all diese Information durch Technologien wie GNSS oder inertielle Messeinheiten geliefert werden. Durch die sehr langsame Fortbewegungsgeschwindigkeit und die starken Vibrationen ist dies in diesem Fall nicht möglich. Diese Arbeit behandelt alternative Technologien zur relativen Richtungsbestimmung von Kompostwendemaschinen in Bezug auf industrielle Dreiecksmieten. Aus Distanzmessungen zu diesen Mieten, welche mithilfe von Ultraschall-, Laser- oder bildgebenden Sensoren getätigt werden, werden im Anschluss Richtungsinformationen abgeleitet. Neuartige Algorithmen wurden hierbei untersucht. Zu Beginn wur-

den einfache Methoden analysiert, wie die Herleitung von Richtungsinformation durch Schneiden zweier Geraden, welche entlang der Oberfläche der Dreiecksmiete verlaufen. Des Weiteren wurden komplexere Methoden analysiert, bei welchen durch die Korrelation von Oberflächenstrukturen Richtungsinformation abgeleitet werden kann. Auch hochkomplexe Methoden zur relativen Richtungsbestimmung, wie Odometrie durch bildgestützte Sensorik, wurden betrachtet. Distanzmessungen wurden während zweier Messkampagnen aufgenommen und die Resultate diese Messungen in Kombination mit den Algorithmen wurden mithilfe von Referenzmessungen validiert.

Die Verwendung von Ultraschall- oder Lasermessungen erzielte keine brauchbaren Ergebnisse mit ausreichender Genauigkeit oder Präzision um einen autonomen Kompostwender steuern zu können. Die Verwendung von Distanzmessungen einer Stereokamera in Kombination mit einer Oberflächenkorrelationsmethode lieferte gute Ergebnisse für kurze Zeitintervalle kleiner 15 Minuten. RMS-Fehlerwerte um 4 Grad über diese Zeitspanne wurden erzielt. Die Methode der bildgestützten Odometrie lieferte ausgezeichnete Ergebnisse. Diese Methode zeichnet sich durch Effektivwert-Fehler von 0.6 Grad über die komplette Dauer einer Fahrt von 20 Minuten aus. Die Resultate dieser Arbeit haben gezeigt, dass sich bildgestützte Methoden zur Navigation sehr gut für die Anwendung im Agrikulturbereich eignen.

Genauigkeitsuntersuchung eines Virtual Reality Systems am Beispiel des Systems HTC Vive Pro

Samuel Jost

Diplomarbeit: Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme, Technische Universität Graz, 2020

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

Die Technologie der Virtual Reality (VR) ist mittlerweile in einem ausgereiften Zustand angekommen. Durch die sinkenden Kosten und die steigende Qualität der VR-Systeme eröffnen sich auch neue Anwendungsbereiche. Im Unterschied zum primären Nutzungsbereich in der Gaming-Branche, liegen die Anforderungen bei Anwendungen in der produzierenden Industrie neben der Verfügbarkeit auch auf der Genauigkeit und der Stabilität des Positionierungssystems.

Diese Anforderungen wurden zum Anlass genommen, um das Gesamtsystem HTC Vive Pro aus geodätischer Perspektive zu untersuchen. In den Versuchen wurden neben den Größenordnungen des Messrauschens auch systematische Abweichungen für die verschiedenen Devicetypen (HMD, Controller und Tracker) bestimmt. Bei der Untersuchung des Einflusses mehrerer Lighthouses

auf die Abweichungen konnte festgestellt werden, dass die modulare Erweiterbarkeit, welche als große Stärke des Systems gilt, derzeit auch die betragsmäßig größten Fehlereinflüsse bedingt.

Die Untersuchungen haben gezeigt, dass das vorliegende System lediglich unter gewissen Rahmenbedingungen den Anforderungen der Industrie gerecht werden kann. Es ist aber auch deutlich geworden, dass die vorhandene Hardware, kombiniert mit einer für diese Anforderung optimierten Software, deutlich genauere Messungen zulassen würde.

Erstellung einer Teilungsurkunde ausschließlich mithilfe von Freier Software

Florian Hartlieb

Diplomarbeit: Institut für Geodäsie, Arbeitsgruppe Geoinformation, Technische Universität Graz, 2020

Betreuer: Ass.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Konrad Rautz

Die Anfänge des Katasters datieren bis zum Beginn des 18. Jahrhunderts – Österreich war zu dieser Zeit noch ein Erzherzogtum des Heiligen Römischen Reiches – zurück. In den seit damals vergangenen fast 300 Jahren durchlebte er eine, nicht nur für Österreich, bewegte Geschichte. Von den Vorläufern des Grundsteuerkatasters über den Grundsteuerkataster bis hin zum Grenzkataster: Vermessungsurkunden waren zu jeder Zeit wichtige Dokumente und dienten zur Sicherung des eigenen Grundbesitzes.

Sollen Teile eines Grundstückes abgeschrieben und einem anderen Grundstück zugeschrieben werden, so muss eine Teilungsurkunde darüber verfasst werden. Deren Erstellung obliegt in Österreich unter anderem den Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen, welche sie beim zuständigen Vermessungsamt einbringen und von ihm prüfen lassen. Seit einigen Jahren geschieht dies ausschließlich in digitaler Form, überdies wurde später eine neue Art der digitalen Einbringung – die „strukturierte Einbringung“ – ermöglicht. Diese soll den Automatisierungsgrad der Datenübernahme und -verarbeitung erhöhen und dadurch möglichen Fehlerquellen vorbeugen.

Im Zuge dieser Arbeit wird gezeigt, dass die Erstellung einer strukturierten Teilungsurkunde, welche sowohl den formalen als auch den zeichnerischen Kriterien der Vermessungsbehörde entspricht, ausschließlich mithilfe von Freier Software erfolgen kann. Eine detaillierte Beschreibung der verwendeten Programme und des Lösungsweges ermöglicht es, den Weg von den Ausgangsdaten über deren Verarbeitung bis hin zur fertigen Teilungsurkunde nachzuvollziehen.

Beurteilung der Performance von verteilt akustischen Sensoren (DAS) anhand von faseroptischen Labortests

Christoph Steuber

Diplomarbeit: Institut für Ingenieurgeodäsie und Messsysteme, Technische Universität Graz, 2020

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

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit faseroptischen Messsystemen basierend auf verteilt akustischen Sensoren. Aus der englischen Bezeichnung "Distributed Acoustic Sensing" wird dabei die häufig in der Literatur anzufindende Abkürzung DAS entlehnt, welche auch im weiteren Verlauf dieser Arbeit für das Fachgebiet verwendet wird. Auf das Grundprinzip wird im Folgenden kurz eingegangen.

Ein Laserimpuls wird in die Glasfaser eingeleitet und aufgrund der natürlich auftretenden Rayleigh Rückstreuung entlang der gesamten Faserlänge wird ein Teil des Impulses reflektiert und zurück zur Messeinheit gesendet. Wirken nun zum Beispiel Vibrationen oder akustische Wellen auf die Faser ein, so ändert sich deren physische Zusammensetzung, was sich wiederum im rückgestreuten Signal bemerkbar macht. Durch die Laufzeit zwischen Laseraustritt und Eintreffen des reflektierten Signales am Detektor lässt sich nun der Rückstreuungsort entlang der Faser bestimmen. Somit können anhand einer DAS Messeinheit und eines einfachen Lichtwellenleiters lange lineare Objekte, wie zum Beispiel Eisenbahnstrecken oder Pipelines, über eine Distanz von bis zu 50 km lückenlos überwacht werden. Äußere Einflüsse, welche ein Gefahrenpotenzial für das zu schützende Objekt darstellen, können somit detektiert und Schadensfälle durch ein rasches Eingreifen minimiert werden.

Um Messgeräte speziell für das Anwendungsgebiet im Bahnbetrieb zu testen, wurden im IGMS Messlabor an der TU Graz Instrumententests für drei DAS basierte Messsysteme durchgeführt. Diese befassten sich mit Versuchen zur Beurteilung praktisch relevanter Performance Kriterien in Bezug auf die Geräte. Dabei wurden das Systemrauschen, der dynamische Bereich sowie der aufzulösende Frequenzbereich der Versuchsgeräte bestimmt. Des Weiteren wurden unterschiedliche Fasertypen in Bezug auf ihr Rückstreuungsverhalten und ihrer Sensitivität anhand von Messungen mit den Testinstrumenten untersucht. Ziel der Versuche ist es nun, unterschiedliche Verhaltensmuster der Testinstrumente sowie der Fasertypen festzumachen und diese hinsichtlich ihrer praktischen Relevanz zu beurteilen.

GNSS-Positionsbestimmung Anhand von Rohdaten aus einem mobilen Endgerät im Rahmen der Forstinventur im Wald

Gernot Kainz

Diplomarbeit: Institut für Geodäsie, Arbeitsgruppe Geoinformation, Technische Universität Graz, 2020

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

Die Positionsbestimmung mittels Satelliten ist in der heutigen Zeit eine gängige Praxis. Die Qualität der Positionslösung hängt jedoch sehr stark von mehreren Faktoren ab. Einerseits ist der verwendete Receiver beziehungsweise die verwendete Antenne ausschlaggebend, sowie die Prozessierung der gemessenen Rohdaten, andererseits spielt die Lage und direkte Umgebung des Empfängers eine große Rolle. Für die bestehende Applikation MOTI, welche von der Fachhochschule Bern entwickelt wurde und zur Inventur von Baumbeständen verwendet wird, soll nun eine Positionsbestimmung mittels GNSS implementiert werden. Die Positionsbestimmung im Wald ist aufgrund der erschwerten Umgebungsbedingung und der dadurch einhergehenden Signaleinflüsse nur mit Abschlägen in der Genauigkeit realisierbar. Wird weiters ein Low-Cost-Empfänger, wie er in Smartphones beziehungsweise in Tablets integriert ist, verwendet, sind weitere Einbußen in der Genauigkeit hinzunehmen. Die Inventur von Baumbeständen mittels Smartphone Applikation bringt beide erschwerten Bedingungen mit sich.

Seit kurzem ermöglichen einige Endgeräte, ab der Android Version 7.0, den direkt Zugriff auf die Rohdaten des Empfängers. Dies bringt die Möglichkeit mit sich, eine eigene Lösung zur Positionsbestimmung zu berechnen sowie Auswertesoftware zu benutzen. Im Rahmen dieser Masterarbeit wird eine eigene Lösung zur Positionsbestimmung mittels Rohdaten realisiert. Hinzukommend werden die Rohdaten mit der lizenzfreien Software RTKLIB ausgewertet. Weiters wird eine relative Positionsbestimmung durchgeführt. Hierfür wird eine High-Cost Antenne als Referenzstation außerhalb des Waldes verwendet. Diese Lösungen, inklusive der Lösung des Endgerätes, werden anschließend untereinander verglichen.

Damit die berechnete Lösung auf einem mobilen Endgerät verwendet werden kann, wird eine Applikation auf Basis von Android 8.0 (Oreo) umgesetzt. In dieser werden die Position sowie diverse Qualitätsparameter ersichtlich sein. Selbstverständlich werden die berechneten Positionen exportiert, um diese weiterverwenden zu können.

Erkennung von fußballspezifischen Aktivitäten mithilfe von kostengünstigen inertialen Messeinheiten

Karin Mascher

Diplomarbeit: Institut für Geodäsie, Arbeitsgruppe Navigation, Technische Universität Graz, 2020

Betreuer: Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Manfred Wieser

Fußball zählt zu einer der populärsten Sportarten der Welt. Folglich ist die Leistungsanalyse von Fußballteams zu einem zentralen Thema geworden. Verschiedene Parameter, wie die Anzahl der Pässe, Schüsse oder Sprints können herangezogen werden um die Spielqualität zu evaluieren. Die derzeitigen Systeme basieren auf Videoanalysen, sind kostenintensiv und nur für Profiteams leistbar. Die Verwendung von Wearable für Leistungsanalysen bietet eine kostengünstige Alternative zur videobasierten Analyse.

Diese Masterarbeit behandelt die Erkennung simpler, fußballspezifischer Aktivitäten basierend auf MEMS-Beschleunigungsdaten. Die definierten Bewegungen sind Stehen, Gehen, Laufen, Passen und Schießen. Die Datenerfassung erfolgt mithilfe von zwei inertialen Messeinheiten, die jeweils an einem Schienbeinschützer angebracht sind. Die Analyseverfahren basieren auf Techniken des maschinellen Lernens. Features wurden im Zeit- und Frequenzbereich (Wavelet-Analyse) ausgewählt. Zwei verschiedene Algorithmen zur Dimensionsreduktion wurden miteinander verglichen, nämlich die Hauptkomponentenanalyse und die lineare Diskriminanzanalyse.

Ein Klassifikationsschema zur Erkennung der oben genannten Aktivitäten wurde entwickelt und an realen Daten getestet. Die Auswertung zeigte, dass Logistic Regression, Support Vektor Maschine und Random Forest in Kombination mit der linearen Diskriminanzanalyse die anderen Ansätze übertrafen. Alle Schüsse und Pässe wurden erkannt. Nur einige wenige Instanzen wurden falsch klassifiziert. Diese Fehlklassifizierungen fanden in den Übergangsbereichen zwischen Stehen, Gehen und Laufen statt. Es wurden also keine grundlegenden Fehler gemacht. Die beste Gesamtleistung lieferten Logistic Regression und Random Forest mit einer Gesamtgenauigkeit von 95 %, einer Macro-Precision von 97 % und einem Macro-Recall von 96 %. Es wurde gezeigt, dass das vorgeschlagene Klassifikationsschema echtzeitfähig ist.

Road Data-Modelling for Autonomous Driving

David Oberlerchner

Diplomarbeit: Institut für Geodäsie, Arbeitsgruppe Geoinformation, Technische Universität Graz, 2020

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

Für die Automobilindustrie stellt das Thema autonomes Fahren eines der vielversprechendsten Herausforderungen dar. Generell sind autonome Fahrzeuge standardgemäß mit mehreren Sensortechniken ausgestattet. Dabei unterstützen Kameras, RADAR- und auch LIDAR-Techniken die Fahrzeuge bei der Umsetzung von autonomem Fahren. Obwohl diese Sensoren Fahrspuren und Objekte auf und in der Nähe der Straße erkennen können, ist das Verständnis von deren Bedeutungen nicht vorhanden. Dazu ist es erforderlich durch eine sogenannte Wissensrepräsentation der Daten die Fahrumgebung näher zu beschreiben. Mittels Ontologie Frameworks kann die Wissensrepräsentation der realen Welt umgesetzt werden, welche hauptsächlich aus den Eigenschaften und den Beziehungen zwischen Klassen und Daten besteht. Für die Beschreibung der Straße wurde daher eine entsprechende Ontologie erstellt. Diese repräsentiert Wissen, welches aus Open-Source-Daten wie OSM abgeleitet wurde. Weitere Aufgaben bei der Durchführung von Simulationen für autonomes Fahren setzen ein ausreichendes Straßendatennetz voraus. OpenDRIVE repräsentiert eine gängige Spezifikation zur Beschreibung der Daten für solch ein Straßennetz und einen Standard für verschiedene Fahr simulatoren.

Beurteilung von fernerkundlich abgeleiteten Inputparametern für Klimamodelle

Isabella Rojs

Diplomarbeit: Institut für Geodäsie, Arbeitsgruppe Fernerkundung und Photogrammetrie, Technische Universität Graz, 2020

Betreuer: Univ.-Prof. Dipl.-Forstwirt Dr. Mathias Scharadt

Klimamodelle leisten einen wichtigen Beitrag im politischen Entscheidungsprozess, vor allem in Hinblick auf die zukünftigen Herausforderungen des Klimawandels. Das Landmodul in Klimamodellen stellt einen der Hauptantriebskomponenten des Klimasystems der Erde dar. Deswegen sind Informationen über die Landoberfläche essentiell für eine erfolgreiche Anwendung dieser Modelle. Oftmals werden die biogeophysikalischen Parameter, welche die Prozesse auf der Landoberfläche beschreiben, als statischer Input im Landmodul festgelegt. Fernerkundung ist ein geeignetes Werkzeug, um großflächige Daten einfach und in kurzer Zeit zur Verfügung zu stellen.

Ziel dieser Arbeit ist es, die Dynamik von drei biogeophysikalischen Parametern – Albedo, Fraction of Vegetation Cover, Leaf Area Index – mit Hilfe von optischen Fernerkundungsmethoden aus Sentinel-2 Bilddaten abzuleiten. Durch die geometrische und zeitliche Auflösung der Sentinel-2 Daten eignen sie sich besonders gut zur Ableitung der Dynamik dieser drei Parameter. Aus der Literatur werden passende Methoden zur Bestimmung der Parameter ausgewählt und auf die Sentinel-2 Daten angewandt. Mittels verschiedener Referenzdatensätze aus terrestrischen Parametermessungen und Daten zur Bodenbedeckung werden die Ergebnisse hinsichtlich ihrer Validität und Plausibilität analysiert.

Aus den Ergebnissen lässt sich auf eine allgemeine Gültigkeit innerhalb des erwarteten Bereiches schließen. Einschränkungen bezüglich der Referenzdaten sind jedoch bei der Auswertung der Ergebnisse zu beachten. Ground Truth Messungen zu den drei Parametern innerhalb des Untersuchungsgebietes und idealerweise zeitnah zu den Aufnahmezeitpunkten der verwendeten Fernerkundungsdaten sind für eine genauere Evaluierung der Ergebnisse unbedingt erforderlich.

Eco-friendly routing based on current air quality sensor data

Christoph Url

Diplomarbeit: Institut für Geodäsie, Arbeitsgruppe Geoinformation, Technische Universität Graz, 2020

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

Heutzutage hat nahezu jede größere Stadt mit den Problemen der Luftverschmutzung zu kämpfen. Eine der Hauptursachen dafür ist der von Jahr zu Jahr wachsende Verkehrssektor. Neben den Schadstoffen trägt dieser Sektor erheblich zu den Treibhausgasen bei, wobei CO₂ den größten Anteil übernimmt. Einen Lösungsansatz zur Minderung dieses Problems bietet das umweltfreundliche Routing, bei dem nicht die schnellste oder kürzeste, sondern die energieeffizienteste Route ermittelt wird. In der vorliegenden Arbeit wird ein umweltfreundliches Routing auf Basis der GiP (Graphenintegrations-Plattform) - Daten durchgeführt. Hierfür werden zunächst theoretische Grundlagen aus der Literatur ermittelt, um diese in einem Routing-Experiment umsetzen zu können. Auf der Grundlage der Fahrdynamik und der ausgearbeiteten wesentlichen Straßen-, Fahrzeug- und Verkehrseigenschaften wird ein Eco-Routing-Modell erstellt und in weiterer Folge für die Stadt Graz mittels A-Stern-Algorithmus umgesetzt.

Ziel des Modells ist es, dass die Routen nicht durch Gebiete mit hoher Luftverschmutzung durchgeführt

werden. Aus diesem Grund werden aktuelle Schadstoffdaten in das Routing einbezogen, mit dem Fokus Feinstaub (PM). Zu diesem Zweck übermitteln sowohl Daten von fixen Messstationen als auch simulierte Daten von Luftgütesensoren von Fahrzeugen, die die Schadstoffe direkt auf der Straße messen, standardisierte Beobachtungen an einen Webserver. Diese Daten werden vor jedem Routing abgefragt, um die aktuelle Luftqualität der Straßen ermitteln zu können. Unter Anwendung eines Luftqualitätsindex werden diese Messungen ausgewertet und gewichtet. Die Unterschiede zwischen den Routen nach Zeit, Entfernung, Kraftstoffverbrauch und CO₂ werden anhand mehrerer Szenarien ermittelt. Darüber hinaus werden die Auswirkungen der Implementierung der PM-Werte näher erläutert, wenn Routen durch Gebiete mit hoher Verschmutzung umfahren werden. Ein Augenmerk liegt auf der speziellen Rolle der Gewichtung der PM-Werte, da bei zu geringen Werten stark belastete Gebiete durchfahren und bei zu hoher Gewichtung die Routen unwirtschaftlich werden. Anhand verschiedener Hotspot-Analysen wird veranschaulicht, wie weit die Routen unter Berücksichtigung und ohne Berücksichtigung der Schadstoffwerte vom Verschmutzungsschwerpunkt entfernt sind.

Recht und Gesetz

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

Außergerichtlicher Vergleich über Grenzverlauf; § 1380 ABGB

Ein außergerichtlicher Vergleich über den Grenzverlauf hat unmittelbare Bedeutung für die Eigentumsverhältnisse. Es ist aber zu prüfen, ob ein wirklicher Streit über die Grenze vorlag oder nur eine Eigentumsübertragung verschleiert werden sollte.

OGH 20.02.2020, 6Ob22/20h

Als Rechtsfrage von erheblicher Bedeutung bezeichnete das Berufungsgericht die Frage, ob ein Vergleich zwischen den Eigentümern benachbarter, nicht im Grenzkataster eingetragener Grundstücke unmittelbare sachenrechtliche Wirkung entfalte, wenn sich die Einigung der Parteien auf eine Grenze beziehe, die nicht die Mappengrenze ist.

Rechtliche Beurteilung:

1.1. In der Einigung, die Grenze gemäß dem Stand der Katastralmappe festzustellen und zu vermarken, liegt eine Vereinbarung über strittige Rechte an bestimmten Grundteilen, die als Vergleich im Sinne des § 1380 ABGB anzusehen ist. Nach dem Grundsatz der Privatautonomie steht es den Parteien frei, die strittige Grenze unter Hinweis auf die Katastralmappe festzulegen, ohne dass dies die Kenntnis voraussetzt, wie diese Grenze in der Natur tatsächlich verläuft.

1.2. Eine vergleichsweise vorgenommene Festlegung der Grenze hat unmittelbar Bedeutung für die Eigentumsverhältnisse; es ist lediglich zu prüfen, ob ein wirklicher Streit über die Grenze vorlag oder die Parteien nur eine Eigentumsübertragung verschleiern wollten. Ein Vergleich über den Grenzverlauf führt bei nicht in den Grenzkataster aufgenommenen Grundstücken somit zu einer Berichtigung der Grenze, ohne dass es weiterer Schritte bedürfte.

1.3. Dies wurde in der Entscheidung 6 Ob 256/10f [VGI 2011/3, 239] damit begründet, dass die Neufestsetzung der strittigen Grenze zwischen verschiedenen Grundeigentümern zweifellos auch der Festlegung des Umfangs ihres jeweiligen Eigentumsrechts diene; die gegenteilige Auffassung führte dazu, dass die Festlegung einer „Grenze“ ohne sachenrechtliche Auswirkung bliebe. Diese Auffassung trüge nicht nur der Funktion der Grenze nicht Rechnung, sondern nehme einer derartigen Grenzfestlegung auch weitgehend die Bereinigungswirkung, müsste doch dann in einem weiteren Schritt eine Ab- und Zuschreibung erfolgen. Zur Ermitt-

lung des Umfangs der betroffenen Flächen (Trennstücke) wäre aber die Anführung auch der „ursprünglichen“ Grenze erforderlich, die in derartigen Fällen vielfach nicht bekannt oder gerade strittig sein werde. Damit komme es aber lediglich darauf an, ob ein wirklicher Streit über die Grenze vorlag oder die Parteien nur eine Eigentumsübertragung verschleiern wollten.

1.4. Diese Judikatur wurde zu 7 Ob 62/13p [VGI 2013/1, 39] aufrecht erhalten. Dabei bezog sich der Oberste Gerichtshof auf *Twaroch*, Grundstücksgrenzen und Kataster, NZ 1994, 54, und *Parapatits* in *Kletečka/Schauer*, ABGB ON1.03 § 850 Rz 11 mwN. Letztere fasst die Rechtsprechung dahingehend zusammen, eine vergleichsweise vorgenommene Festlegung der Grenze habe konstitutive Wirkung und unmittelbare Bedeutung für die Eigentumsverhältnisse.

1.5. Dabei macht es keinen Unterschied, ob sich die benachbarten Eigentümer auf den Grenzverlauf im Sinne der Mappengrenze oder – wie im vorliegenden Fall – auf einen davon abweichenden Grenzverlauf einigen. Auch der Entscheidung 7 Ob 27/13s [VGI 2013/4, 172] ist eine derartige Einschränkung nicht zu entnehmen. Vielmehr ist lediglich erforderlich, dass sich der Vergleich auf einen tatsächlich strittigen Bereich beschränkt und es sich wirklich um einen Vergleich handelt, durch den nicht etwa ein Kaufvertrag verschleiert werden soll (vgl. *Twaroch*, NZ 1994, 54 ff.). Nicht entscheidend ist demgegenüber, ob die Grenze zuvor in der Natur festgelegt wurde und den Parteien damit der festzulegende Grenzverlauf bei Abschluss der Vereinbarung bekannt war (2 Ob 22/17z [VGI 2017/1, 36]). Weder die Katastralmappe noch die Grundbuchsmappe machen einen Beweis über die Richtigkeit der eingezeichneten Grenzen. Daher muss es den Eigentümern auch frei stehen, sich auf einen von der Mappe abweichenden Grenzverlauf zu einigen, sofern tatsächlich ein Streit vorlag; in diesem Fall ist nach dem Gesagten die Einigung sachenrechtlich ohne weitere Schritte wirksam.

2.1. Im vorliegenden Fall tritt das Rechtsmittel der Auffassung des Berufungsgerichts, ein Vergleich entfalte auch ohne Verbücherung unmittelbare sachenrechtliche Wirkung, nicht substantiiert entgegen. Das Rechtsmittel steht vielmehr im Wesentlichen auf dem Standpunkt, dass im vorliegenden Fall kein „echter“ Vergleich vorliege, sondern in Wahrheit ein (verschleierter) Kaufvertrag.

2.2. Gerade zu dieser Frage und auch dazu, ob die damals festgelegte Grenze objektiv überhaupt bestimmbar war, hat das Berufungsgericht aber dem Erstgericht ohnedies weitere Beweisaufnahmen im fortgesetzten Verfahren aufgetragen.

Gerichtsverweis; § 25 Abs 2 VermG

Bei Miteigentum ist der Gerichtsverweis gemäß § 25 Abs 2 VermG, mit dem der Grundeigentümer aufgefordert wird, den entsprechenden Zivilrechtsweg zu beschreiten, an die Miteigentümer gemeinsam in einem einzigen Bescheid zu verfügen.

BVwG 23.04.2020,
W131 2162151 und W131 2162979

Sachverhalt:

Die Beschwerdeführer A und B sind je zur Hälfte schlichte und damit ideelle Miteigentümer der Liegenschaft EZ XX mit den Grundstücken XX und XX. Die mitbeteiligte Gemeinde beantragte eine Grenzvermessung zum Zwecke der Umwandlung gemäß § 34 VermG betreffend das ihr eigentümliche Grundstück YY, das an die Grundstücke der Beschwerdeführer angrenzt.

Mangels Einigung über den Grenzverlauf erließ die Behörde an die Beschwerdeführer zwei, jeweils für sich ergangene Bescheide mit jeweils identer Geschäftsfallnummer, binnen sechs Wochen ein für die Bereinigung des Grenzstreites bestimmtes gerichtliches Verfahren anhängig zu machen.

Aus der rechtlichen Beurteilung:

Ein auf § 25 Abs 2 VermG gestützter Gerichtsverweisungsbescheid dient dazu, einen im Grenzstreit streitverfangenen Nachbarn, der kurz gesprochen aus Behördensicht die schlechteren Urkunden (Behelfe) bzw subsidiär den schlechteren sonstigen Standpunkt jeweils zum strittigen Grenzverlauf für sich hat, zu verpflichten, binnen sechs Wochen ein zivilgerichtliches Verfahren (streitig oder außerstreitig) zur Bereinigung des Grenzstreits gegen den angrenzenden Grundnachbarn einzuleiten, weil sonst gemäß § 25 Abs 5 VermG die Grenzbehauptung des angrenzenden Grundnachbarn gelten soll [und letztlich der Umwandlung in den Grenzkataster zu Grunde zu legen ist – siehe dazu § 28 Abs 1 Z 1 VermG].

Die normative Rechtsfolge des Bescheides gemäß § 25 Abs 2 VermG besteht darin, dass mangels fristgerechter Einlegung entsprechender zivilgerichtlicher Rechtsbehelfe die Grenzbehauptung des Grundnachbarn – und nicht die eigene Grenzlinienauffassung – in den Grenzkataster übernommen wird und ab dann gemäß § 49 VermG ein Vertrauensschutz auf die „Papiergrenzen“ des Grenzkatasters eingreifen soll, während bei Grundgrenzen außerhalb des Grenzkatasters grundsätzlich die in der Natur ersichtlichen Grenzen des Grundstücks maßgeblich sind, siehe dazu nur z.B. *Twaroch*, Kataster- und Vermessungsrecht³, § 49 VermG Anm 1ff.

Mit der ON 14 wurde der normative Abspruch getroffen, dass die Beschwerdeführerin A binnen sechs Wo-

chen ein bestimmtes gerichtliches Verfahren einleiten muss, um die Rechtsfolgen des § 25 Abs 5 VermG zu vermeiden; davon verschieden wurde mit der ON 15 der andere normative Abspruch getroffen, dass der Beschwerdeführer B seinerseits binnen sechs Wochen ein bestimmtes gerichtliches Verfahren einleiten muss, um die Rechtsfolgen des § 25 Abs 5 VermG zu vermeiden. Da damit die Beschwerdeführer jeder für sich aufgefordert wurden, zur Vermeidung der Rechtsfolgen des § 25 Abs 5 VermG binnen sechs Wochen ein entsprechendes zivilgerichtliches Verfahren einzuleiten, sind die ON 14 und die ON 15 des vorgelegten Verwaltungsakts zwei voneinander verschiedene individuell konkrete Normen und damit zwei verschiedene Bescheide.

Die beiden Beschwerdeführer sind unstrittig und entsprechend den eingesehenen Grundbuchsauszügen ideelle hälftige Miteigentümer der Liegenschaft. Die Vertretungsbefugnis der Miteigentümergeinschaft in Bezug auf die den Miteigentümern nach ideellen Miteigentumsanteilen gemeinsame Sache und deren Verwaltung richtet sich danach, ob in einer Sache der ordentlichen Verwaltung oder im Zusammenhang mit wichtigen Veränderungen zu vertreten ist.

Da die Grundgrenzen bei einem Grundstück denkmöglich lagemäßig immer nur für alle ideellen Miteigentümer die gleichen sein können, stellt die mangels zivilgerichtlicher Schritte iSd § 25 Abs 2 VermG im Raum stehende Rechtsfolge gemäß § 25 Abs 5 VermG, dass die Grenzlinie entsprechend den Behauptungen des im Grenzstreit streitverfangenen Grundnachbarn gelten soll, eine Angelegenheit dar, die eine Willensbildung und allenfalls Vertretungsmaßnahmen der Miteigentümergeinschaft im Zusammenhang mit einer wichtigen Veränderung erforderlich macht. Unter ordentlicher Verwaltung sind nämlich nur jene Maßnahmen zu verstehen, die zur Erhaltung und zum Betrieb notwendig und zweckmäßig sind, den Interessen aller Miteigentümer dienen und (kumulativ) keine besonderen Kosten hervorrufen.

Da die Beschreitung des Zivilrechtswegs gemäß § 25 Abs 2 VermG (mitunter zuvor im außerstreitigen Verfahren bzw sofort oder danach im streitigen Zivilverfahren, evtl bis zum OGH) notorisch jedenfalls mit besonderen und nicht unerheblichen Aufwendungen verbunden sein wird, ist die Entscheidung hälftiger ideeller Miteigentümer, nach einem rechtmäßigen Gerichtsverweis an sie, gemäß § 25 Abs 2 VermG zur Vermeidung der Rechtsfolgen des § 25 Abs 5 VermG den Zivilrechtsweg zu beschreiten, jedenfalls als eine Entscheidung im Zusammenhang mit einer wichtigen Veränderung gemäß §§ 834f ABGB zu qualifizieren. Vertretungsbefugt sind insoweit – mangels hier nicht behaupteter und auch sonst nicht hervorgekommener Verwalterbestellung – nur die Beschwerdeführer gemeinsam.

Wenn bei der Grenzvermessung zwecks Umwandlung gemäß § 34 VermG in der Grenzverhandlung keine Einigung über den Grenzverlauf zwischen den Grundstücksnachbarn zu erzielen war, und daher der Gerichtsverweis gemäß § 25 Abs 2 VermG auszusprechen war, sind die Miteigentümer gemeinsam in einem einzigen Bescheid aufzufordern, den entsprechenden Zivilrechtsweg zu beschreiten, um durch diese zivilgerichtlichen Schritte (letztlich) die Rechtsfolgen des § 25 Abs 5 VermG zu vermeiden, nachdem in dieser Sache eben nur die Miteigentümer miteigentumsrechtlich gemeinsam darüber entscheiden durften und dürfen, ob man die Rechtsfolgen des § 25 Abs 5 VermG für das eigene Grundstück akzeptiert oder aber den regelmäßig mit entsprechendem Aufwand verbundenen Zivilrechtsweg beschreitet.

(Plakativ wird in Fällen wie dem vorliegenden mit anderen Worten oft zu entscheiden sein, ob die mangels Beschreitung des Zivilrechtswegs verlustig gehende Grundfläche bei Akzeptanz der Grenzbehauptung des Nachbarn so viel an objektivem bzw an subjektivem Wert hat, dass man weiter in zivilverfahrensrechtliche Schritte investiert.)

Bei einer Miteigentumsgemeinschaft sind nur alle Miteigentümer gemeinsam der iSd § 25 Abs 2 VermG auf den Zivilrechtsweg zu verweisende „Eigentümer“. Ein Miteigentümer, der nur einen ideellen Miteigentumsanteil an einem im Miteigentum stehenden Grundstück hat, ist eben kein hinsichtlich der fraglichen Grundstücksgrenze einzelvertretungsbefugter (Gesamt- bzw Allein-) Eigentümer.



Besuchen Sie die OVG Facebook Seite!

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

➔ www.facebook.com/OVGAustria ➔



:: Be part of it! ::

Tagungsberichte



AGIT 2020 connecting spatially – virtually

Über die Herausforderungen eine virtuelle Konferenz zu organisieren

Seit über 30 Jahren organisiert der IFFB Geoinformatik – Z_GIS erfolgreich die AGIT – Symposium und EXPO für Angewandte Geoinformatik in Salzburg. Bis März haben wir uns im Team auf die 32. Ausgabe vorbereitet. Dann erfasste die COVID-19 Pandemie auch Österreich und das Land ging in einen Lockdown mit weitreichenden Folgen.

Schnell stand fest, dass wir die AGIT nicht absagen wollen. Über Wochen wurden verschiedene Szenarien überlegt und auch bereits getestet – bis wir letztendlich die Entscheidung getroffen haben, die AGIT 2020 als virtuelle Konferenz anzubieten.

„Challenge Accepted“ als Motto für die Vorbereitungen

Die virtuelle AGIT war sowohl für uns OrganisatorInnen als auch aus Perspektive der Teilnehmenden eine komplett neue Erfahrung. Wir haben viel gelernt, einiges hat unsere Erwartungen übertroffen, wenigstens hat nicht ganz so funktioniert, wie wir gehofft hatten.

Die größte Herausforderung war sicher der knappe Zeitrahmen: Innerhalb von nur drei Monaten mussten wir eine geeignete Plattform für die Durchführung der Konferenz finden, ein neues Programm erstellen, welches eine Balance zwischen klassischen Vortragssessions und hands-on Workshops bietet, sowie gleichzeitig Sponsoren, Aussteller und Teilnehmer von unserem

Konzept überzeugen. Parallel dazu mussten die eingereichten Beiträge wie geplant begutachtet, bewertet und überarbeitet werden, um das fristgerechte Erscheinen des AGIT Journals sicher zu stellen.

Einige der Änderungen, die wir im Rahmen der Virtualisierung vorgenommen haben:

- Das Konferenzangebot wurde von 3 auf 5 Tage ausgedehnt.
- Die Parallelität der Sessions insgesamt wurde begrenzt.
- Sessions wurden von 90 auf 45 Minuten gekürzt und die Dauer der einzelnen Vorträge stark reduziert.

Die Überlegung dazu war, dass wir es unseren Teilnehmenden so einfach wie möglich machen wollten aus ihrem (Home-) Office an der Konferenz teilzunehmen, mit dem Wissen, dass die Aufmerksamkeitsspanne für Präsentationen, die man via Bildschirm konsumiert, nicht so groß ist, wie wenn man die Vortragenden direkt vor sich sieht.

Die zentrale Frage, mit wie vielen BesucherInnen wir für unsere virtuelle Konferenz rechnen können, war sicher am schwierigsten abzuschätzen. Wir dürfen aber durchaus zufrieden sein: 700 Teilnehmende haben sich für die GI_Week 2020 registriert, über die Woche verteilt waren durchwegs etwa 250 Teilnehmende gleichzeitig online in der Konferenz und haben zwischen 1-4 Sessions parallel konsumiert.

Das neue Format war für manche Konferenzbesucher durchaus herausfordernd und brauchte Überwindung zur aktiven Teilnahme. Gerade in der EXPO war



Fotos: © Team AGIT, Universität Salzburg

die aktive BesucherInnenfrequenz sehr niedrig, was wir auch in dieser geringen Form nicht erwartet hatten.

Sehr positiv sind die durchwegs hohen Zahlen an Zuhörenden sowie die lebendigen Diskussionen in den einzelnen Sessions aufgefallen.

Als Fazit bleibt: Wir nehmen die Erfahrungen der vergangenen Jahre zur Präsenzveranstaltung sowie die neuen Erfahrungen dieses Jahr mit und sind motiviert daraus etwas Gutes, Neues zu gestalten. Dabei gehen unsere Überlegungen durchaus auch in Richtung eines hybriden Formates.

agit2021 | Innovation
Salzburg, 5. – 9. Juli | Vernetzung
Weiterbildung

GI Forum | Innovation
Salzburg, July 5 – 9, 2021 | Networking
Competences

Zum Nachlesen

Der AGIT-Tagungsband, der aktuelle wissenschaftliche Forschungsergebnisse und Praxisbeiträge aus der Veranstaltung zusammenfasst, ist zum vierten Mal in Form eines Open-Access-Journals erschienen (www.agit-journal.net).

Termine 2021

AGIT Termin: 5. – 9. Juli 2021
GI_Forum: 5. – 9. Juli 2021
Call for Papers: 01. Oktober 2020 – 01. Februar 2021

Veranstalter:

Interfakultärer Fachbereich Geoinformatik – Z_GIS
Universität Salzburg

Veranstaltungsort:

Universität Salzburg
Naturwissenschaftliche Fakultät
Hellbrunnerstraße 34, 5020 Salzburg

Kontakt und weitere Informationen:

Mail: office@agit.at | office@gi-forum.org
www.agit.at | www.gi-forum.org,
Twitter: @agit_team

Julia Stepan und Ursula Witzmann-Müller



Open GI News

Zusammengestellt und bearbeitet von Dipl.-Ing. Markus Mayr

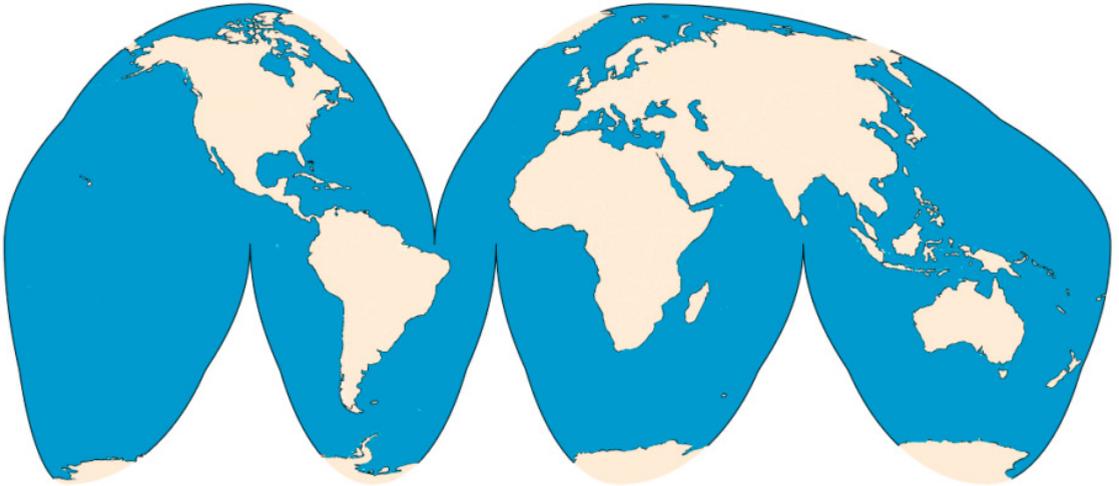


Abb. 1: Die Erde in der „Goode-Holosine-Projektion“, gerendert durch den GeoServer 2.18.0 (Quelle, GeoServer Homepage: <https://bit.ly/2HqBPL7>)

1. News

1.1 GeoServer 2.18.0

Seit September 2020 ist die Version 2.18.0 der beliebten Serversoftware „GeoServer“, welche OGC Dienste wie WMS, WFS oder WPS bereitstellt, veröffentlicht. Zu den Erneuerungen zählen unter anderem Verbesserungen im Admin-Interface, die Inklusion der „Goode“-Projektion (Abbildung 1), Beschleunigung der Vector-Tile Generierung und eine vom BEV beauftragte Erweiterung zur Erhöhung der Qualität bei Anfragen von Rasterdaten. Eine genaue Beschreibung aller Neuerungen findet sich unter <https://bit.ly/2HqBPL7>.

1.2 Videos der SotM 2020

Die eigentlich in Capetown geplante jährliche OpenStreetMap-Konferenz „SotM“ wurde als online-Event abgehalten. Die Aufzeichnungen der Vorträge sind nun öffentlich unter <https://media.ccc.de/c/sotm2020> verfügbar.

1.3 Videos des AGIT OSGeo-Days 2020

Auch von dem in diesem Jahr online abgehaltenen OSGeo-Day auf der AGIT 2020 sind Aufzeichnungen unter <https://bit.ly/2Hx6INq> verfügbar.

1.4 Tagging von Fahrrechten von e-Bikes

Auf Initiative des Mappers „Mueschel“ gibt es jetzt einen eigenen Tag (Abbildung 2) in der OpenStreetMap, um auf Straßen explizit kennzeichnen zu können, ob diese von e-Bikes befahren werden dürfen (<https://bit.ly/2Hx6INq>).

1.5 OpenStreetMap im Bezirksmuseum Mödling

Im Bezirksmuseum Mödling wird zur Zeit eine Ausstellung mit dem Titel „Kunst im öffentlichen Raum in Mödling ab 1950“ gezeigt. Diese zeigt verschiedenste Skulpturen, Graphiken und Installationen und verortet diese auf einer OpenStreetMap-Karte, welche auch online unter <http://www.cronopio.de/kunstimoeffentlichenraum/> betrachtet werden kann.

1.6 Brexit Implikationen

Die OSMF (OpenStreetMap Foundation), der Verein zur Organisation der OpenStreetMap, hat im Oktober 2020 ein Meeting abgehalten, in dem es um Implikationen des Britischen EU-Austritts für das OpenStreetMap-Projekt ging. Da die OSMF ein in Großbritannien registrierter Verein ist, ist die OpenStreetMap direkt davon betroffen. Genannt wurde beispielsweise das kleinere Problem, dass ab Jänner 2021 der Anspruch auf eine .eu Webadresse verloren ginge, die Finanzverwaltung in Pfund operieren muss, die Einhaltung von Datenschutzbestimm-


electric_bicycle
a · d · b

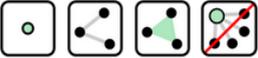


Description

Access permission for bicycles with electric motor assistance.

Group: Restrictions

Used on these elements



Useful combination

- `highway=*`
- `barrier=*`

See also

- `access=*`
- `speed_pedelec=*`

Wikidata

[Search Wikidata](#)

Status: approved

taginfo [\[More...\]](#)

	7
	23
	4

Tools for this tag

- [taginfo](#) · [GB](#) · [IE](#) · [IN](#)
- [overpass-turbo](#)

mungen schwieriger ist, aber auch die problematische Tatsache, dass die OpenStreetMap-Datenbank nach dem 1.1.2021 nicht mehr automatisch dem EU-Datenbankrecht unterliegt.

Für eine endgültige Entscheidung, ob die OSMF in ein anderes (EU) Land wechseln soll, werden derzeit weitere Nachforschungen angestellt.

Das Protokoll der Sitzung kann unter <https://bit.ly/37FP7On> nachgelesen werden.

1.7 Report der OSM DataWorkingGroup, Q2 2020

Im Report des Quartals 2/2020 (<https://bit.ly/37GdefW>) der OpenStreetMap „DataWorkingGroup“, welche sich um dateninhaltliche Belange des Projekts kümmert, wird von einigen interessanten Ereignissen berichtet:

Offensichtlich werden von deutschen KFZ-Versicherungen OpenStreetMap-Straßendaten dazu benutzt, das tatsächliche Fahrverhalten von Versicherungsnehmern mit gemappten Straßenbedingungen zu vergleichen (z.B. ob ein Fahrer das Geschwindigkeitslimit einhält). Es gab Beschwerden zu in OpenStreetMap falsch eingetragenen Geschwindigkeitsbeschränkungen.

Ein sabotierender Mapper hat mit falschen Accounts eine erfundene Autobahn auf der Insel Zypern eingetragen. Diese wurde jedoch schnell erkannt und mit einigem Aufwand wieder entfernt. Der Aufwand war notwendig, weil die der Autobahn zugrunde liegende Straße eine korrekt eingetragene wirklich existierende Fahrbahn ist.

1.8 Mikrozuschüsse der OSMF

Im Jahr 2020 wurden 12 Projekte ausgewählt, welche einen finanziellen Mikrozuschuss für die Fortführung von der „OpenStreetMap Foundation“ (OSMF) erhalten werden. Dazu gehören Tutorialvideos zur Erklärung des Mappings Pazifischer Inseln, ein Projekt zum Mappen aller Gebäude in Irland, Werbematerial, Sponsoring des Mappings von 15 neu von der Ugandischen Regierung erlassenen Städte und noch einige weitere. Die komplette Liste findet sich unter <https://bit.ly/3mySrzd>.

2. Projekte

2.1 Änderungserkennung von Luftbildern

Ein wissenschaftliches Paper (abrufbar unter <https://bit.ly/3ot07ET>) illustriert die Herangehensweise, aus Luftbildern mit Hilfe von künstlichen neuronalen Netzen Gebiete zu erkennen, in denen die OpenStreetMap überarbeitet werden sollte. Diese Methode lässt sich bestimmt auch für andere Zwecke einsetzen.

Abb. 2: Das neue Tag für e-Bikes
(Quelle: <https://bit.ly/2Hx6INq>)

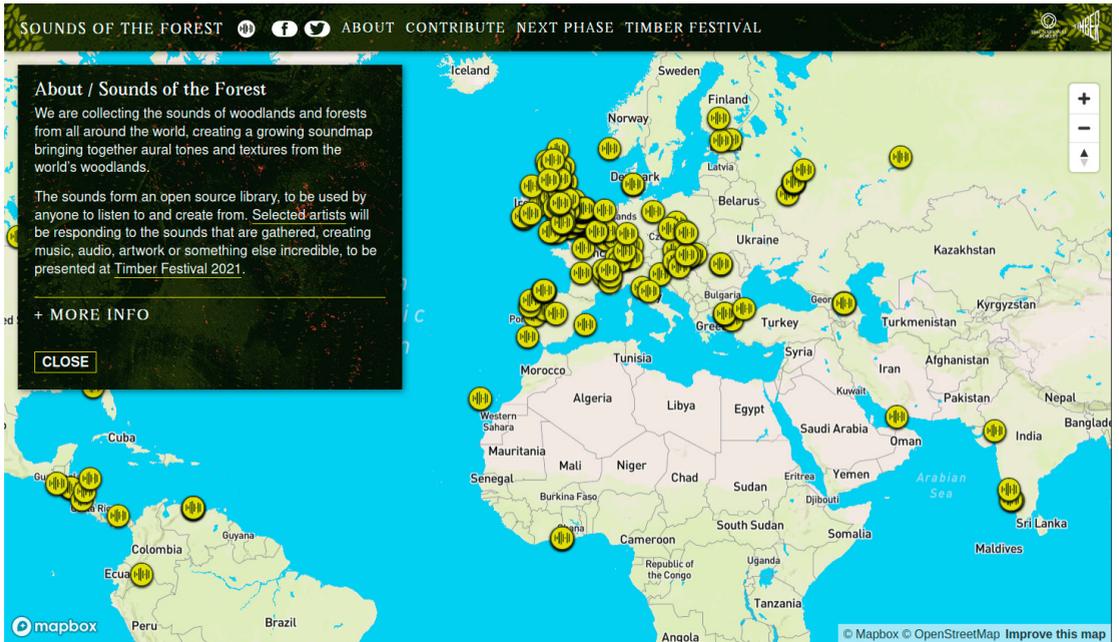


Abb. 3: Sounds of the Forest online Karte (Quelle: <https://timberfestival.org.uk/soundsoftheforest-soundmap/>)

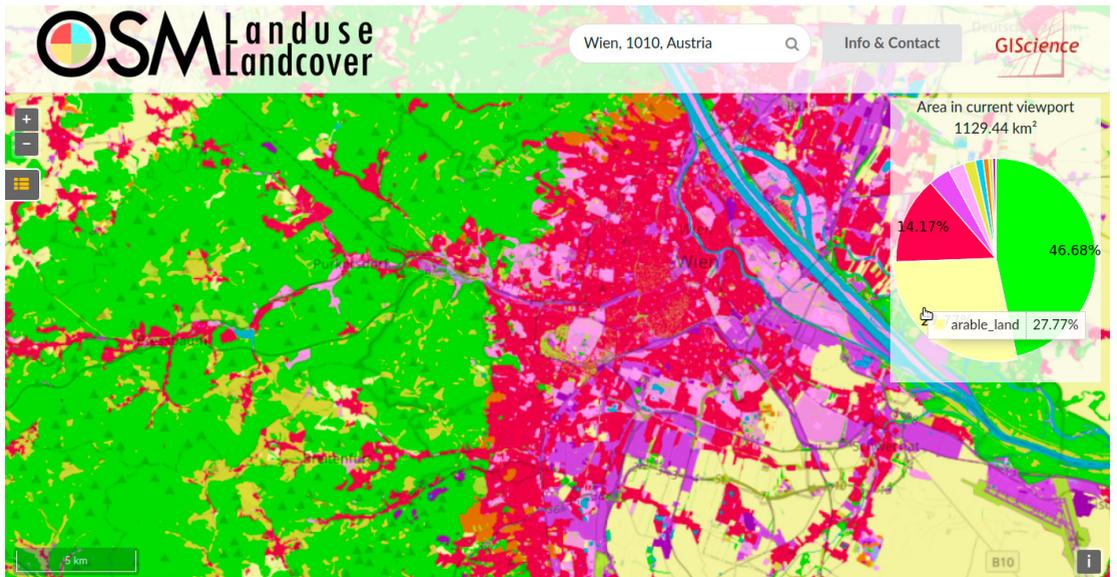


Abb. 4: Landcoverkartierung mit OSM und Sentinel Satellitendaten (Quelle: <https://osmlanduse.org>)

2.2 Waldaufnahmen

Die Seite <https://timberfestival.org.uk/soundsoftheforest-soundmap/> sammelt Tonaufnahmen von Wäldern der gesamten Welt (Abbildung 3).

2.3 Landnutzungserkennung

Von der GIScience Heidelberg und HeiGIT wurde ein Landcover-Mapping des gesamten Gebietes der EU durch Kombination von OpenStreetMap-Daten und neuen Sentinel-Satellitendaten durchgeführt (Abbildung 4). Unter <https://osmlanduse.org> kann das Ergebnis betrachtet werden. Unter <https://bit.ly/3dVMLVs> finden sich weitere Details zur Methode.

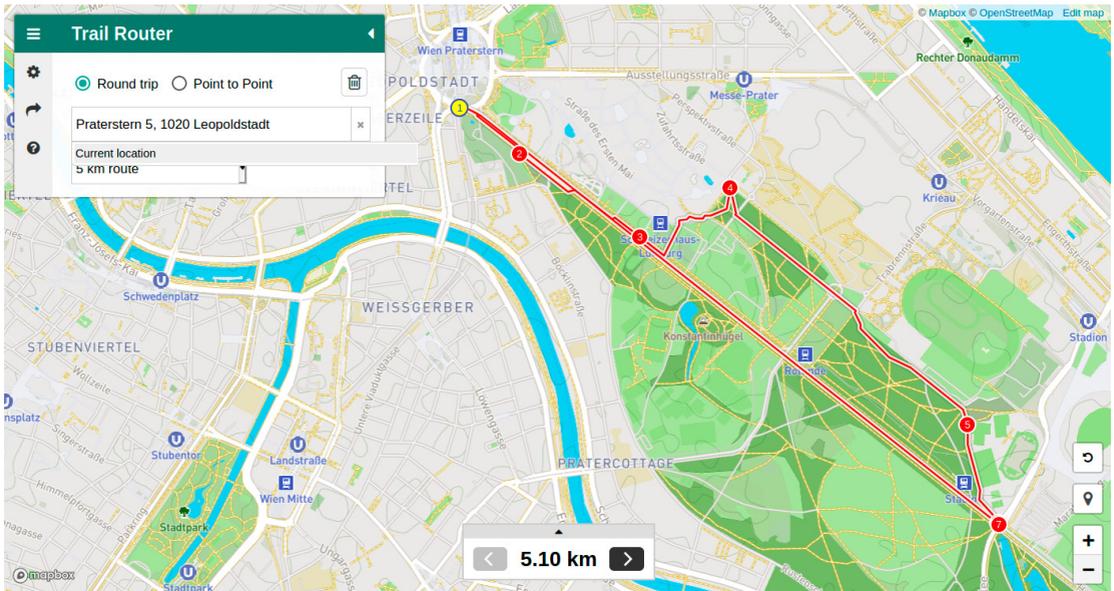


Abb. 5: Trail Router mit automatischen Rundstrecken im Grünen (Quelle: <https://trailrouter.com>)

2.4 Routenplaner für grüne Naturrouten

Mit dem „Trail Router“ (<https://trailrouter.com>) kann man Routen planen, die explizit eher im Grünen und abseits stark befahrener Straßen verlaufen sollen. Zusätzlich dazu kann ausgehend von einem Startpunkt automatisch eine Rundstrecke generiert werden, bei der man am Ende der Route wieder am Ausgangspunkt ankommt. Abbildung 5 zeigt eine automatisch erstellte 5 km Strecke mit Ausgangspunkt am Praterstern in Wien. Das ist perfekt für Läufer oder ähnliche Sportarten!

Unter <https://trailrouter.com/blog/how-trail-router-works/> wird von Sam Crawford erklärt, wie die Technik dahinter funktioniert.

2.5 Erkennung von Oberflächen

In der OpenStreetMap kann zu jeder Straße die Oberflächenbeschaffenheit eingetragen werden. Da dies eine oft vergessene Eigenschaft ist, hat Mapper „Supaplex030“ eine Methode entwickelt, um mittels eines Smartphone-Sensors Erschütterungen der Oberfläche zu messen. Er erzielt damit sehr gute Ergebnisse und beschreibt seine Methode unter <https://bit.ly/3dXuOwU>.

Unter seiner Beschreibung werden bereits andere Einflussfaktoren auf die Messungen wie unterschiedliche Smartphones für verschiedene Mapper oder die Fahrgeschwindigkeit diskutiert.

3. Weitere Infos

Weitere Neuigkeiten rund um OpenStreetMap und freie GIS Software stellt das wöchentlich aktualisierte deutschsprachige OpenStreetMap Blog <http://weeklyosm.eu/de/> und die monatlichen Reports der Operations Working Group unter <https://gravitystorm.github.io/owg-log> zur Verfügung.

Aus dem Vereinsleben

Herzliche Gratulation zu einem Jubiläum im Juli, August, September und Oktober 2020

50. Geburtstag

Dipl.-Ing. Martin Seebacher, Bartholomäberg
 Dipl.-Ing. Vera Leopoldseder, Baden
 Dipl.-Ing. Thomas Kochberger, Melk an der Donau
 Dipl.-Ing. Hermann Müllner, Wolfau
 Dipl.-Ing. Dr. Wolfram Höflinger, Innsbruck

60. Geburtstag

Dipl.-Ing. Herbert Kaindl, Wiener Neustadt
 Dipl.-Ing. Wernher Hoffmann, Wien
 Ing. Mag. Josef Wallner, Deutschlandsberg
 Dipl.-Ing. Dr. Helge Grafinger, Salzburg

70. Geburtstag

Dipl.-Ing. Kurt Stubenvoll, Aflenz-Kurort

75. Geburtstag

Dipl.-Ing. Reinhard Jandl, Eisenstadt
 Dipl.-Ing. Matthias Baar, Mödling

80. Geburtstag

Dipl.-Ing. Karl Pauler, Zeiselmauer
 Dipl.-Ing. Adolf Fuchshofer, Krems a.d. Donau
 Dipl.-Ing. Jürgen Milborn, Innsbruck
 Dipl.-Ing. Günter Fleischmann, Salzburg

Wir begrüßen als neues Mitglied

Dipl.-Ing. Florian Hartlieb, Spittal a.d. Drau
 Ing. Mag. Jiri Sindelar, Wien
 Dipl.-Ing. Jakob Raschhofer, Linz

Wir trauern um die Verstorbenen

Dipl.-Ing. Kurt Urschitz ist am 27. Mai 2020
 im 81. Lebensjahr verstorben.
 Dipl.-Ing. Herbert Nowakowski ist am 6. Juli 2020
 im 81. Lebensjahr verstorben.
 Univ. Prof. Dr. Gerhard Stolzka ist am 16. Juli 2020
 im 90. Lebensjahr verstorben.
 Dipl.-Ing. Helmut Ranftl ist am 17. Juli 2020
 im 78. Lebensjahr verstorben.
 Dipl.-Ing. Mag. Dr. Günter Stangl ist am 1. August 2020
 im 69. Lebensjahr verstorben.

Zum Gedenken an Dr. Dipl.-Ing. Mag. Günter Stangl (1952-2020)



Günter Stangl wurde am 2. Juni 1952 in Steyr geboren. Ein kurzer Blick auf seinen familiären Hintergrund soll aufzeigen, welche Einflüsse ihn prägten und ihn zu einer vielseitig begabten Persönlichkeit machten. Sein Großvater war Leiter des Vermessungsamtes in Steyr, sein Vater technischer Direktor in den Steyr-Werken, die

Mutter Hausfrau. Zur Pflege der musischen Veranstaltungen traten sowohl der Vater als auch die Mutter als Sänger öffentlich auf, auch auf lokalen Theaterbühnen waren sie aktiv als Schauspieler tätig. Die gesamte Familie pflegte Hausmusik als Hobby. Das Fundament zur humanistischen Ausbildung von Günter Stangl wurde durch den Besuch des Bundesrealgymnasiums in Steyr gelegt, der Abschluss erfolgte mit der Matura im Jahre 1970.

Die Wahl des Studiums Vermessungswesen wurde durch die technischen Berufe von Vater und Großvater sicher stark beeinflusst. Für das Studium des Vermessungswesens in Graz entschied sich Günter Stangl, weil zur damaligen Zeit starke Persönlichkeiten und interna-

tional anerkannte Wissenschaftler in Graz lehrten und forschten (u.a. Moritz, Rinner). Günter Stangl konnte sein Studium *Vermessungswesen* mit der Wahlfachrichtung *Erdmessung und Geophysik* im Jahre 1978 abschließen und war im Anschluss daran noch 2 Jahre Studienassistent am Institut für Erdmessung (Prof. Moritz). 1981 erfolgte die Aufnahme in das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) mit der Dienststelle VA Bruck/Mur.

Durch die rasante Entwicklung der Satellitengeodäsie Mitte der 1980er Jahre kam es ab 1985 zu einer verstärkten Zusammenarbeit zwischen dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen und dem Institut für Weltraumforschung (IWF) der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ÖAW). Für diese Kooperation wurde Günter Stangl 1985 der damaligen Abteilung Erdmessung/K2 (heute Abteilung Grundlagen/V1), Außenstelle Graz, zugeteilt. Sein Arbeitsplatz war nunmehr die Satellitenstation Lustbühel in Graz, wo er seine im Wahlfach Erdmessung erworbenen Kenntnisse voll umsetzen konnte. Die Einführung der Satellitengeodäsie durch die Nutzung des Global Positioning Systems (GPS) in die vermessungstechnischen Arbeiten war der Beginn einer technischen Revolution in diesem Arbeitsbereich. Es war erforderlich vom Großen ins Kleine zu arbeiten, d. h., als Fundament für Landeskoordinaten musste auf ein europaweites Koordinatensystem aufgesetzt werden. Die Herausforderungen denen sich Günter Stangl stellen

musste, waren vielfach: neben der Erprobung der neuen Technologie, der Umsetzung für praktische Anwendungen, der internationalen Vernetzung des nationalen 3D-Referenzsystems, stand auch zunehmend die Geodynamik im Vordergrund, denn die Genauigkeit des neuen Messsystems mit Satelliten lag bald im mm-Bereich. D.h., alle Veränderungen am Referenzrahmen mussten festgestellt und dokumentiert werden. Um dies nachvollziehbar zu machen, müssen alle Messdaten gespeichert und ausgewertet werden. Günter Stangl hat dafür für EUREF (European Reference Frame, Subcommission) ein Datenzentrum für GPS/GNSS, zuerst in Graz, später im BEV in Wien aufgebaut, das nach dem Datenzentrum in Frankfurt das größte für derartige Messungen in Europa ist. Weiters war Günter Stangl intensiv am Aufbau des Austrian Positioning Service (APOS) des BEV beteiligt.

Nicht unerwähnt bleiben soll, dass Günter Stangl durch die Zusammenarbeit BEV-ÖAW auch in Arbeiten der ÖAW involviert war, die sich auf Themen wie Exoplaneten, Tsunamiforschung und Ähnliches bezogen haben.

Für die Durchführung seiner Arbeiten war Günter Stangl auch viel auf Reisen und stark in internationalen Gremien vertreten. Auszugsweise seien hier genannt:

- EUREF/TWG: Technical Working Group der europäischen Staaten, verantwortlich für den Aufbau und die Erhaltung des europaweiten Referenzrahmens ETRF89 (20 Jahre Vertreter Österreichs),
- CERGOP: Central European Geodynamic Project – Arbeitsgruppe zur Untersuchung der Bewegung der Erdkruste in Mitteleuropa,
- WG-VF: Working Group European Dense Velocity Field.

In Form von Nebenbeschäftigungen beteiligte sich Günter Stangl auch an nationalen und internationalen Projekten, u.a. an EURALIUS (European Assistance Mission to the Albanian Justice System) und LAP (Land Administration Project: Aufbau eines Referenzsystems und Grundbuchs in Bosnien).

Auffallend an Günter Stangl war einerseits sein unbedingter Einsatz für seine Arbeiten, z.B. oftmalige Kontrollarbeiten an Silvestertagen im GPS-Datenzentrum in Graz für die Messdaten der europäischen Referenzstationen, und andererseits die Auseinandersetzung mit neuesten Technologien oder neuen Aufgaben. So hat er noch kurz vor seiner Pensionierung die Leitung des internationalen Koordinationsbüros für das Global Geodetic Observing System (GGOS) übernommen. In dieser Position war er für die weltweite Abstimmung der Zusammenarbeit von Beobachtungssysteme wie Satellitenmesstechnik (GNSS), Lasertechnik (SLR), Radiointerferometrie (VLBI) und Altimetrie verantwortlich.

Die bisher angeführten Aufgaben und Tätigkeiten von Günter Stangl reichten wohl aus um ein Arbeitsleben mehr als auszufüllen. Da aber seitens des Elternhauses nicht nur seine technischen Veranlagungen geformt

wurden, sondern ihm auch eine starke humanistische Bildung mitgegeben wurde, gibt es, fast könnte man sagen, noch einen zweiten Günter Stangl. Vor allem sein Großvater, der selbst ein Vermessungsingenieur war, hat in ihm besonders das Interesse an historischen Karten erzeugt. Und von historischen Karten ist es nicht mehr sehr weit zur Geschichte, im Speziellen zur alten Geschichte.

Er begann daher bereits 1982 mit dem Studium *Geschichte/Nebenfach Alte Geschichte* an der Universität Graz. Er konnte dieses Studium 1994 mit dem Magister und 2005 mit dem Doktorat in Geschichte abschließen (Thema: Antike Population in Zahlen). Dass ihm die alte Geschichte, speziell bezogen auf Griechenland, ein Herzensanliegen war, konnte man daran ersehen, dass er viele Jahre seine ganze Freizeit für historische Forschungen investierte, bis hin zu seinen Urlauben, die er für Feldforschungen in Griechenland verwendete. Diese Feldforschungen beschäftigten sich einerseits mit antiken Verkehrswegen in der Landschaft Arkadiens und andererseits mit Ausgrabungen im antiken Pheneos, die er gemeinsam mit der Universität Graz durchführte. Diese Arbeiten von Günter Stangl profitierten auch davon, dass er einer der ersten war, der Mitte der 90-er Jahre des vorigen Jhdts. GPS-Handheld Empfänger zur Dokumentation von Ausgrabungsarbeiten in der Archäologie verwendete. Als Ergebnis dieser Arbeiten entstand eine Monografie. Eine weitere Monografie beschäftigte sich mit dem Raum Germaniens.

Dass Günter Stangl auch bei den Studenten beliebt und für sein immenses Fachwissen geschätzt war, darauf deutet wohl auch der Ausspruch hin: es ist besser „zu stangln“ als „zu googln“.

Eine musische Komponente, deren Grundlage ebenfalls aus dem Elternhaus stammt, war auch seine Mitgliedschaft im Johann-Josef-Fux-Chor (heute chorforum.gleisdorf). Er wirkte bei diesem Chor über 40 Jahre bei vielen Auftritten als Bassist mit. Das Repertoire umfasste große Werke der klassischen Chorliteratur, sowie Jazz, Gospel und Spirituals.

Günter Stangl war vielseitig interessiert, hatte ein tiefgehendes und umfangreiches Wissen, das er gerne mit seinen Mitmenschen teilte. Darüber hinaus war er immens fleißig und kam mit äußerst wenig Schlaf aus. Trotz all dieser ausgezeichneten Eigenschaften war er immer bescheiden und hilfsbereit, nie drängte er sich in die erste Reihe. Bei seinen Kollegen im BEV war er anerkannt und beliebt.

Es war daher für alle ein Schock, als wir von seinem Ableben am 1. August 2020 erfuhren, nichts deutete darauf hin, es gab keine Anzeichen dafür. Leider konnte Günter Stangl seinen Ruhestand nur kurze 2 Jahre genießen. Alle Kollegen, Mitarbeiter, Freunde, alle die ihn kannten werden seiner stets in Verbundenheit gedenken.

Norbert Höggerl

Nachruf em.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Gerhard Stoltzka



Anlässlich des 75.Geburtstags von em.Univ.Prof. DI Dr. Gerhard Stoltzka mutmaßte ein ehemaliger Mitarbeiter, wie Gerhard Stoltzka seine vielfältigen Aktivitäten körperlich schafft: „Professor Stoltzka hat zwei Kreisläufe: Wenn einer davon ermüdet, schaltet sich der zweite ein.“

Nun stehen beide still. Gerhard Stoltzka ist am 16. Juli 2020 nach einem erfüllten Leben im 90. Lebensjahr verstorben. Die Beisetzung fand im engsten Familienkreis am 28. Juli 2020 auf dem Friedhof Hietzing statt.

Gerhard Stoltzka wurde am 2. April 1931 in Wien geboren. Als Sohn eines Geodäten wurde ihm die Liebe zum Beruf bereits in die Wiege gelegt. Sein Vater Alfred hatte Vermessung und Bauingenieurwesen studiert und war langjähriger Vermessungsinspektor für Oberösterreich und Salzburg. Gerhard Stoltzka besuchte die Volksschule in Schärding, die Untermittelschule in Passau und danach das Realgymnasium in Schärding. Nach der mit Auszeichnung bestandenen Matura begann er 1950 mit dem Vermessungsstudium an der Technischen Hochschule in Wien (TH Wien) und graduierte 5 Jahre später zum Diplomingenieur. Während seines Studiums arbeitete er von 1953 bis 1955 als wissenschaftliche Hilfskraft an der Hochschule. Seine Praktika absolvierte er beim Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen sowie bei Vermessungsbüros in Österreich und in der Schweiz.

Der Universitätslehrer Gerhard Stoltzka

Seine akademische Karriere begann Stoltzka als Assistent am Institut für Allgemeine Geodäsie an der TH Wien. In diese Zeit fiel sein Rigorosum (1961), welches er mit Auszeichnung absolvierte. Am 1. September 1971 wurde Gerhard Stoltzka als 40-jähriger zum Nachfolger von Univ.Prof. Dr. Ackerl als ordentlicher Professor an das Institut für Vermessungswesen der Hochschule für Bodenkultur berufen. Bis zu seiner Emeritierung im Jahr 1999 leitete er fast 30 Jahre diese nunmehr als Institut für Geomatik bezeichnete Universitätseinrichtung. In der Position als Institutsvorstand hat Gerhard Stoltzka die technischen Entwicklungen der Geodäsie – vom Rechenschieber zum Computer, vom Theodolit zur Totalstation, vom analogen photogrammetrischen Auswertegerät zur Soft Copy Station – immer an vorderster Front vollzogen. Er war unermüdlich um die Ausstattung „seines“ Instituts mit modernstem Instrumentarium bemüht. Das Forschungsprofil des Instituts wurde auf die

thematische Auswertung von Satellitenbildern ausgeweitet und in den damaligen Institutsnamen aufgenommen. Das „Institut für Vermessung und Fernerkundung“ an der Universität für Bodenkultur war das erste Universitätsinstitut im deutschsprachigen Raum, welches die Bezeichnung Fernerkundung im Namen hatte.

Gerhard Stoltzka war ein Visionär und allem Neuem aufgeschlossen. Er hatte viele Ideen, von denen auch zahlreiche realisiert werden konnten.

Von den auf universitärer Ebene von ihm initiierten und geleiteten Forschungsprojekten sind der breiten Öffentlichkeit besonders zwei bekannt: die Aktion „Reblaus“, eine gesamtösterreichische Erhebung der Weinanbauflächen (1979/80) durch Luftbildauswertung in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, dem Bundesheer und 8 Zivilingenieurbüros, sowie – in Kooperation mit der Forstlichen Bundesversuchsanstalt (heute: Bundesforschungszentrum für Wald, BFW) die Konzeption und Durchführung einer österreichweiten Waldzustandsinventur mit Hilfe von Farb-Infrarot-Luftbildern.

Als Universitätslehrer war Stoltzka fast ein halbes Jahrhundert tätig. Erste Lehrerfahrten sammelte er als junger Hochschulassistent an der TH Wien. Mit seiner Berufung an die damalige Hochschule für Bodenkultur war auch eine umfangreiche Lehrverpflichtung in den Fächern Geodäsie, Photogrammetrie, Fernerkundung und letztendlich auch Geoinformationswesen verknüpft. Mehr als 5.000 AbsolventInnen der Studienrichtungen Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Kulturtechnik und Wasserwirtschaft sowie Landschaftsplanung wurden von ihm in den genannten Fachbereichen ausgebildet.

Als Vorsitzender der Raumkommission an der Universität für Bodenkultur musste und konnte er in Zeiten von enormen Studierendenzuwächsen Wesentliches zur Linderung der Raumnot an der Universität für Bodenkultur beitragen. Gerhard Stoltzka emeritierte im Jahr 1999.

Der Ingenieurkonsulent Gerhard Stoltzka

Bereits zwei Jahre nach Gründung seiner Ziviltechnikerkanzlei im Jahre 1964 konnte Gerhard Stoltzka einen richtungsweisenden Großauftrag bearbeiten. Es galt, den Rohbau der ursprünglich als unterirdische Straßenbahn (USTRAB) konzipierten „Zweierlinie“ in Wien dahingehend zu untersuchen, ob dieses bereits hergestellte Bauwerk den Anforderungen für die Gleisachsprojektierung einer U-Bahn-Linie hinsichtlich Lichtraum, Übergangsbögen und Fahrgeschwindigkeit genüge. Die später realisierte Linie U2 zeugt bis heute vom Erfolg dieser mit der Krümmungsbildmethode durchgeführten Arbeit und öffnete Gerhard Stoltzka ab 1970 die Tür für Arbeiten zur Realisierung der Linie U1.

Bei der Entwicklung der Vortriebssteuerung für die in mehreren Bauabschnitten mittels Schildvortrieb aufgeführten Tunnelröhren bildeten sich schnell jene Prinzipien von Gerhard Stoltitzka heraus, welche für den dann über Jahrzehnte andauernden Erfolg der Kanzlei typisch wurden: Nutzbarmachung und Einsatz der jeweils neuesten Instrumentenentwicklungen (erster Laser-Theodolit), verbunden mit der Programmierung der für diese Anwendung notwendigen Betriebssystem-, Steuer- und Auswertesoftware auf den jeweils modernsten Rechenanlagen.

Die Erfolge bei der Vortriebsteuerung beim Bau der Linie U1 in Wien brachte die Internationalisierung der Kanzlei mit Aufträgen in München, Hamburg, Hannover, Lille, Kopenhagen und der Schweiz.

Im Bereich der Gleistrassierung war Gerhard Stoltitzka im Auftrag der Wiener Verkehrsbetriebe (heute Wiener Linien) bei der Anwendung der „Neuen Übergangskurve“ (NÜK, Erfinder Dr. Hasslinger) im U-Bahn-Bau eingebunden. Die späteren Entwicklungen in diesem Bereich, welche auch von anderen Fachleuten weitergetragen wurden, haben dann zu dem für die Wiener Linien und die ÖBB patentierten „Wiener Bogen“ geführt.

In der Rückschau über Jahrzehnte seien beispielhaft für die jeweils erstmaligen Einsätze modernster Technologien angeführt: Laser-Theodolite, Datenfernübertragung mittels Telekopierer zu beliebig weit entfernten Baustellen, motorisierte Tachymeter mit koaxialer Distanzmessung (Automatisches Hohlraum-Messsystem „AHMS“), Erstanwendung zielfindender Tachymeter, Entwicklung von hybriden Messverfahren zur Echtzeitauswertung unterschiedlicher Sensoren in Tunnelbohrmaschinen (TBM) gemeinsam mit den Messungen selbstzielender Tachymeter im 7-Tage/24-Stunden-Modus.

Der weltweite Siegeszug der „Neuen Österreichischen Tunnelbauweise (NÖT)“ hat Gerhard Stoltitzka durch die Entwicklung der 3D-PDM (dreidimensionale Präzisionsdeformationsmessung) begleitet, welche die im NÖT-Vortrieb täglich mehrmals erfassten Verformungen der Tunnelschale auswertet und mit dem von den Geomechanikern prognostizierten Verformungsmodell vergleicht.

Selbst im hohen Alter von fast achtzig Jahren hat Gerhard Stoltitzka bei internen Entwicklungsbesprechungen seiner Kanzlei, welche seit 1996 von seinen Nachfolgern als VSP („Vermessung Stoltitzka und Partner“) erfolgreich weitergeführt wird, interessiert teilgenommen und seine Erfahrung und Ideen eingebracht.

Der Mensch Gerhard Stoltitzka

Die Persönlichkeit von Gerhard Stoltitzka zeichnete sich durch seinen verbindlichen Umgang mit Mitmenschen, Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern sowie Studierenden

aus. „Niemals einem Menschen in einer fachlichen oder privaten Auseinandersetzung das Gesicht verlieren lassen“ war ein von ihm gelebter Grundsatz. Und wenn aus rechtlichen oder auch wirtschaftlichen Gründen eine Mitarbeiterin oder ein Mitarbeiter aus seinem Institut oder seinem Büro ausscheiden musste, war seine Unterstützung für die betroffene Person bei der Suche nach einem neuen Arbeitsplatz immer eine Selbstverständlichkeit. Die berufliche Karriere seiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter hat er immer bestens unterstützt und gefördert.

Gerhard Stoltitzka hatte einen Blick für genau jene Fachleute, die er für die Umsetzung seiner Ideen und Vorhaben für geeignet erachtete. Diese hat er zum Teil auch erfolgreich in sein Team integriert, sei es im Anstellungsverhältnis, im freien Dienstvertrag oder als ARGE-Partner. Maßgebliche Mitarbeiter begleiteten ihn ein ganzes Berufsleben lang.

Selten eintretende Probleme wurden stets von ihm persönlich verantwortet. Niemals wurden einzelne MitarbeiterInnen exponiert oder mit Konsequenzen belegt. Man hat von ihm niemals ein abwertendes Urteil gehört und aufkeimenden Unmut hat er diszipliniert verschwiegen.

Folgende drei Zitate, von ihm im Laufe von Jahrzehnten gegenüber den Berichterstattern getätigt, sollen seine Persönlichkeit als Universitätslehrer, Ziviltechniker und Mensch veranschaulichen:

- *„Die akademische Ausbildung von Ingenieuren muss stets so gestaltet sein, dass sie ihnen – unter genauer Beobachtung der praktischen Anwendungsfelder – eine nachhaltige Lebensgrundlage bietet.“*
- *„Der Geodät muss sehen, wo er seine geodätische Expertise in benachbarten Disziplinen einbringen kann und so die Grenzen seines Berufsfeldes ständig erweitern.“*
- *„Wer seinen Beruf nicht erlitten hat, der hat ihn nicht erlernt.“*

Die Universität, die Gemeinschaft der Ziviltechniker und hier insbesondere die Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen haben mit Prof. Dr. Gerhard Stoltitzka eine herausragende Persönlichkeit verloren. Es war ihm immer ein Anliegen, Anerkennung für „den Vermesser“ zu erwirken und damit gesellschaftliche Relevanz für den ganzen Berufsstand zu erreichen.

Wir werden Gerhard Stoltitzka als engagierten Universitätslehrer, als ideenreichen Forscher, als angenehmen Kollegen, als Förderer des Nachwuchses und als großmütigen Menschen in dankbarer Erinnerung behalten.

Reinfried Mansberger, Werner Schneider, Markus Immitzer und Karl Pazourek

Buchbesprechungen

Thomas Hofmann
Abenteuer Wissenschaft
Forschungsreisende
zwischen Alpen, Orient
und Polarmeer
 Böhlau Verlag, Wien-Köln-
 Weimar, 2020,
 287 Seiten, € 36,00.
 ISBN 978-3-205-21104-4



Ein gutes Buch über Ernstes und Heiteres, oft auch Trauriges aus Originaldokumenten von Naturwissenschaftlern. Das erste Kapitel beginnt mit einer Frage: Sagt Ihnen der Namen Pillewizer etwas? **Wolfgang Pillewizer (1911-1999)** hätte sich gefreut, so viel Anerkennung zu erfahren. Sein unglaublich ordentlicher Nachlass war uns, den Freunden und Kollegen, zunächst unzugänglich, weil die Familie wohl noch selbst viel davon veröffentlichten wollte. Aber 20 Jahre nach seinem Tod haben die Nacherben doch nach einem Fachautor gesucht, der nun aus den Tagebüchern Pillewizers mit viel Sorgfalt und Respekt wahre Schätze geborgen hat. Thomas Hofmann, Archivar in der Geologischen Bundesanstalt in Wien, ist auch Garant dafür, dass der Nachlass für weitere Forschungen gesichert wird. Wir lesen über die von Pillewizer geleitete, tragische Deutsch-Österreichische Himalaya Karakorum Expedition, während der Karl Heckler beim Photographieren in die Hunzaschlucht gestürzt ist. Dann folgen Reiseberichte über seine beiden Spitzbergen Expeditionen 1962 und 1964/65. Die glaziologischen und kartographischen Arbeiten im Venedigergebiet am Ober- und Untersulzbachkees mit der Herstellung der ersten Hochgebirgs-Orthophotokarte kommen etwas zu kurz, dafür wird aber die feierliche Bergtaufe des 3000m hohen Pillewizer mit dem lachenden Pillewizer auf dem Pillewizer am 24.9.1988 ausführlich dargestellt. Herrliche Erinnerungen werden geweckt. Später im Buch werden noch andere Erlebnisse geschildert oder mit ähnlichen anderer Forscher zusammengefasst, etwa während lang dauernder Schiffsreisen sowie mit Trägern und Tragtieren. Sehen Sie unten einige der vielen berühmten Namen, über die im Buch geschrieben wird. Wolfgang Pillewizer kommt immer wieder vor. Er hat es sich ehrlich verdient, einer von ihnen zu sein.

Wir lesen über **Auguste Piccard (1884-1962)** und seine Landung mit dem Stratosphärenballon auf dem Gurgler Ferner am 27.5.1931, über **Julius Payer (1842-1915)** und **Carl Weyprecht (1838-1881)** und ihre Entde-

ckung des Franz Josef Landes. Mir weniger bekannt war die siebenjährige Forschungsreise des tschechischen Mediziners und Ethnologen **Emil von Holub (1847-1902)** in Südafrika. **Ami Boué (1794-1881)** schuf die erste geologische Karte der Welt. **Franz von Hauer (1822-1899)** hat sich im Namen der ‚Ammonites metternichi Hauer‘ verewigt und ist Namensgeber für die höchste Auszeichnung für Geographen. Der Geologe **Emil Tietze (1845-1931)** erarbeitete die geologischen Grundlagen für den Bau der persischen Eisenbahnen, ebenso wie **Ferdinand von Hochstetter (1829-1884)** für die der anatolischen, für die später Top-Ingenieure aus Österreich arbeiteten. 1860-1881 lehrte er am Polytechnischen Institut in Wien (Hochstetter Hörsaal im Hauptgebäude der TU). Vorher war Hochstetter als Geologe auf dem österreichischen Segelschiff SMS Novara während dessen Weltumsegelung 1857/58. Expeditionsleiter und Commodore war **Bernhard Freiherr von Wüllerstorff und Urbair (1816-1867)**. (Kein Ur-Bayer, sondern in Venedig geboren. Er wurde aber Ehrenmitglied der Bayerischen Akademie der Wissenschaften). **Georg von Frauenfeld (1807-1873)** war als Zoologe auf der Novara. Zur gleichen Zeit lebte Admiral und Oberkommandierender der Österreichisch-Ungarischen Kriegsmarine **Wilhelm Frh.v. Tegetthoff (1827-1871)**, bekannt besonders durch seine Rammtechnik, womit er 1866 in der Seeschlacht von Lissa die italienische Flotte besiegte. **Carl Friedrich Christian Mohs (1773-1839)** ist weltbekannt wegen seiner Härteskala von 1 bis 10, vom Talk bis zum Diamant. Stichwort Mohs'sche Härte.

Der Autor fand noch viele andere Persönlichkeiten, Forscher und Helden für die wunderbaren Narrative in diesem Buch über das Abenteuer Wissenschaft. Man verzeihe mir, dass ich hier nicht alle aufzähle. Man legt das Buch nicht aus der Hand, ohne es bis zum Ende gelesen zu haben. Das Buch ist nicht rein nach den Namen der Abenteurer gegliedert, viel mehr nach der Zeit und der Art ihres Handelns, nach den oft sehr ähnlichen Ereignissen und doch nicht vergleichbaren Erlebnissen, von denen wir viele heute kaum mehr für möglich halten, denn sie ereigneten sich vor Bahn, Auto, Flugzeug und Smartphone. Und doch ist viel darunter, was uns an Selbsterlebtes erinnert. Das Schlusskapitel fragt: Was wird von meinen Forschungen bleiben? Der Autor führt uns zu Ehrengräbern auf dem Zentralfriedhof in Wien, wo wir viele der Namen wiederfinden können.

Peter Waldhäusl

Alexander Demandt

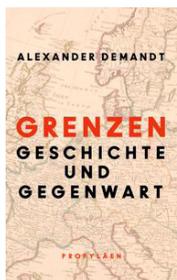
Grenzen

Geschichte und Gegenwart

Propyläen Verlag, Berlin, 2020,

gebunden 656 Seiten, € 28,80.

ISBN: 978-3-5490-7498-5



Grenzen begleiten die Menschheit. Schon immer galt es Stammes- und Eigentumsgrenzen zu markieren. Frühe Hochkulturen schützten ihre sprachlichen, kulturellen und ethnischen Räume. Alexander Demandt nimmt uns mit auf eine spannende Reise zu den Grenzen der Welt. Ob die Mythen vom Ursprung und Ende der Welt, die biblischen Zeitgrenzen, Schutzgrenzen wie der römische Limes oder die chinesische Mauer, ob sakrale Grenzen der Tempelbezirke, natürliche Grenzen, markiert durch Flüsse, Gebirge und Meere, koloniale Willkürgrenzen oder jahrhundertlang umstrittene Machtgrenzen wie die deutsch-französische. Die Sicht auf die Entstehung einer Nation in ihrem Zentrum ist eine ganz andere als diejenige vom Rand, wo sich die Suche nach einem eigenen Erscheinungsbild durch die Abgrenzung zu anderen Völkern manifestiert.

Demandts Reise führt uns von der Antike bis zur Gegenwart, von der Philosophie über die Geografie bis zur Geopolitik. Das Hauptaugenmerk liegt allerdings auf erzwungenen und umstrittenen Staatsgrenzen, die als langsam heilende Wunden bezeichnet werden, und nicht etwa auf den geschützten, friedlichen Grenzen des Grundeigentums.

Das Alterswerk des renommierten Althistorikers und Kulturwissenschaftlers vermittelt den großen Überblick eines klassisch gebildeten Gelehrten, ist leicht lesbar und bietet dem am Thema interessierten Geodäten oder Vermessungshistoriker ein philosophisch-historisches Fundament für den eigenen Fachbereich.

Michael Hiermanseder

Gudrun Wolfschmidt (Hrsg.)

Tagungsband

„Internationalität in der astronomischen Forschung (18.-21.Jh.)“

Proceedings der Tagung

des Arbeitskreises

Astronomiegeschichte in der

Astronomischen Gesellschaft

in Wien 2018.

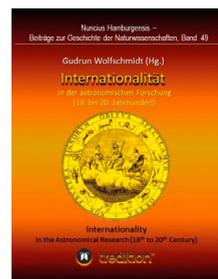
Verlag tredition, Hamburg, 2020, 508 Seiten,

Hardcover € 46,60, Paperback € 39,90.

ISBN 978-3-7482-4976-4 (Hardcover)

ISBN 978-3-7482-4975-7 (Paperback)

ISBN 978-3-7482-4977-1 (e-Book)

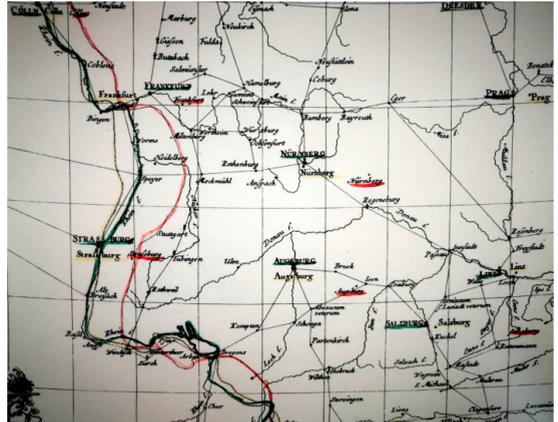


Die Tagung des „Arbeitskreises Astronomiegeschichte in der Astronomischen Gesellschaft“ (AKAG) mit dem Thema *Internationalität in der astronomischen Forschung vom 18. bis zum 20. Jahrhundert* fand vom 17. bis 19. August 2018 in Wien statt. Das Erscheinen des Tagungsbandes hat sich durch den Tod des Organizers der Tagung, Thomas Posch, im Jahr 2019 verzögert. Die für Geodäten interessantesten Teile werden in dieser Vorstellung des Bandes besonders hervorgehoben. Das Vorwort der Herausgeberin Gudrun Wolfschmidt (Universität Hamburg, Arbeitsgruppe Geschichte der Naturwissenschaft und Technik) gibt einen ausgezeichneten Überblick.

Das Buch beginnt mit Beispielen internationaler Kontakte und Kooperationen in Form von Briefwechseln, Zeitschriften und mit der Gründung von wissenschaftlichen Gesellschaften. Ferner werden gemeinsame Projekte, besonders Sternkataloge, thematisiert bis zu einem Ausblick auf den Bau von Großteleskopen und Satelliten in europäischer oder internationaler Zusammenarbeit (ESO, ESA) im Zeitraum vom 17. bis zum 21. Jahrhundert.

Zum 17. Jahrhundert präsentiert Erich Meyer anlässlich des Jubiläums „400 Jahre Drittes Keplersches Gesetz (1618)“ Johannes Kepler (1571–1630) und seinen damaligen Wohnort in der Hofgasse 7 in Linz, Österreich.

Karsten Markus-Schnabel befasst sich mit der Beziehung zwischen den Astronomen Peter Kolb (1675–1726) und Nicolas-Louis de La Caille (1713–1762), die beide am Kap der Guten Hoffnung den südlichen Sternhimmel beobachteten. La Caille benannte 14 der 88 Sternbilder der südlichen Hemisphäre und stellte einen Sternkatalog des Südhimmels mit rund 10.000 Sternen zusammen. Peter Kolb versuchte, die südliche Hemisphäre in einer internationalen Anstrengung Anfang des 18. Jahrhunderts in ein weltweites Beobachtungs- und Korrespondenznetzwerk einzubinden.



Tobias Mayer (1723–1762) mit Repetitionskreis; Germaniae Mappa critica (Nürnberg 1750) – Abweichung im Längengrad: Homann $\pm 34\text{km}$ (rot), Delisle $\pm 21\text{km}$ (gelb), Mayer $\pm 13\text{km}$ (grün)

Mit dem Beginn der Neuzeit und der Entdeckung Amerikas durch Columbus entstand ein größerer Bedarf an der Lösung des Längengradproblems, um sicher den Atlantik überqueren zu können. Dies war auch Anlass für die Gründung des Observatoriums Greenwich (1675). In internationaler Zusammenarbeit wurde eine Lösung gefunden. Tobias Mayer (1723–1762) stieß bei seiner kartographischen Arbeit in der Homännischen Offizin in Nürnberg auf das Problem des Längengrades. Mit seiner *Germaniae Mappa critica* (Nürnberg 1750) illustrierte er in hervorragender Weise die große Abweichung im Längengrad bei seiner Vermessung im Vergleich zu zwei älteren Vermessungen in deutschen Ländern.

Nationale Landvermessungen begannen im 18. Jahrhundert, beispielsweise die erste Triangulation Frankreichs von Jacques Cassini [Cassini II] (1677–1756) und César Cassini de Thury [Cassini III] (1714–1784) von 1733 bis 1745. Es folgten Vermessungen ab den 1760er Jahren in der Habsburgermonarchie mit Joseph Liesganig (1719–1799) und 1784 bis 1853 in Großbritannien.



Marinonis Sternwarte, *De astronomica specula domestica et organico apparatu astronomico* (Wien: Kaliwoda 1745)

Nach dem Wiener Kongress (1814/15) gab es einen Aufschwung an Landvermessungen bis zur *Mitteleuropäischen Gradmessung* (1862). Besonders wichtig war die Vermessung in Kooperation von Dänemark, Hamburg und dem Königreich Hannover. Heinrich Christian Schumacher (1780–1850) begann mit der Triangulation an der Sternwarte Altona 1816 bis 1820. Die *Braaker Basis* für jütländische und hannoversche Dreiecke wurde von Johann Georg Repsold (1770–1830) hergestellt. Carl Friedrich Gauß (1777–1855) in Göttingen schloss 1821 bis 1825 mit der Hannoverschen Vermessung an (fortgeführt 1828 bis 1844/1861).

Besonders bekannt ist der Struve Geodetic Arc (UNESCO Nr. 1187, 2005), eine russisch-skandinavische Breitengradmessung (1821 bis 1852) durch Friedrich Georg Wilhelm Struve (1793–1864), deutscher Astronom und Geodät, und Carl Friedrich Tenner (1783–1859), russischer General und Geodät.

Michael Hiermanseder und Heinz König stellen in ihrem ausführlichen Beitrag (S 150-196) den Mathematiker, Astronomen (Sternwarte auf der Mölkerbastei, 1730) und Geodäten Giovanni Jacopo [Johann Jakob] de Marinoni (1676–1755), sein vielfältiges Wirken und seine internationalen Kontakte im barocken Wien des frühen 18. Jahrhunderts dar. Der auch speziell für Geodäten interessante Abschnitt ist eine im Bereich Astronomie erweiterte Fassung des Artikels in der vgi-Ausgabe 02/2017.

Die Beiträge zur Internationalität in der Aufklärung im 18. Jahrhundert beschäftigen sich mit den Venustransits von 1761 und besonders 1769 (Beobachtungen an 78 Orten) – wissenschaftliche Großereignisse mit internationaler Zusammenarbeit. Thomas Schobesberger berichtet über die französische Venus-Transit-Beobachtung 1761 an der Wiener Jesuitensternwarte, eine nicht immer reibungslose Kooperation zwischen César

François Cassini de Thury [Cassini III] (1714–1784) und Pater Maximilian Hell (1720–1792), der auf der Universitätssternwarte auf der Neuen Aula beobachtet hatte. Das Autorenteam Baum, Bräuhofer und Posch analysiert den interessanten Briefwechsel zwischen Maximilian Hell während dessen Venustransitexpedition 1768/69 nach Vardø in Lappland und Anton Pilgram (1730–1793), Stellvertreter von Maximilian Hell in Wien. Einen Schwerpunkt bilden die Beiträge zur Internationalität im 19. Jahrhundert, beginnend mit der Geschichte der Astronomischen Gesellschaft von Reinhard E. Schielicke.

Maria Gertrude Firneis stellt den „internationalen“ ersten Leiter der Athener Sternwarte, Georgios Constantin Bouris (1802–1860), vor. In vertiefter Form widmet sich Panagiotis Kitmeridis der Athener Sternwarte mit dem Thema Astronomie zwischen Zentrum und Peripherie – Austausch zwischen deutschsprachigem Raum und jungem griechischen Nationalstaat im 19. Jahrhundert. Eren Simsek untersucht „Das erste und zweite Machsche Prinzip – Wie Einstein die Allgemeine Relativitätstheorie schuf“, insbesondere die Rolle von Mach als exzellentem Experimentalphysiker und thematisiert u. a. die Internationalisierung der Zeitmessung.

Harald Gropp stellt die Frage „Kalenderreformen im 19. und 20. Jahrhundert – interkonfessionell, interdisziplinär, auch international?“ Carl Friedrich Gauß (1777–1855) hat den mathematischen Algorithmus der Osterrechnung geschaffen und wollte „mit seiner Regel ganz bewusst ein praktisches Hilfsmittel an die Hand geben, das ohne die Kenntnis des in ihr komprimiert und verschleiert enthaltenen computus von jedermann angewendet werden kann.“ Gropp geht speziell auf die Osterterminberechnung im westlichen und östlichen (orthodoxen) Kulturkreis ein und zeigt, dass hier die internationale Zusammenarbeit schlechter funktioniert, da theologische und politische Fragen die „astronomischen“ Aspekte überwiegen.

Zum Schwerpunkt Internationalität um 1900 bzw. Anfang des 20. Jahrhunderts widmen sich Dietrich Lemke und Regina Umland der deutsch-österreichischen Forschungsgemeinschaft – Max Wolf (1863–1932) in Heidelberg und Johann Palisa (1848–1925) in Wien; beide haben zahlreiche neue Klein-Planeten entdeckt (und deren Bahnen berechnet), Palisa visuell und Max Wolf mit der neuen Methode der Himmelsphotographie ab 1891 – ein Thema, das 2011/14 schon Anneliese Schnell (1941–2015) thematisiert hatte. Als Ergebnis der Kooperation wurden die photographischen „Wolf-Palisa-Karten“ publiziert, die für die Suche nach Klein-Planeten besser geeignet waren als der visuelle Sternkatalog Bonner Durchmusterung.

Björn Kunzmann beleuchtet in seinem ausführlichen, detailliert recherchierten Beitrag, der die Zeitspanne vom

19. Jahrhundert bis heute umfasst, die internationale Zusammenarbeit bei der Erforschung von veränderlichen Sternen – besonders unter Einbeziehung der Aktivitäten von Amateurastronomen, die in diesem Gebiet eine wichtige Rolle spielen.

Hans-Ulrich Keller stellt in seinem Beitrag Maria Anna Wähnl (1908–1989) und die Urania-Sternwarte Wien vor. Wähnl war die erste professionelle Astronomin in Österreich, die ein Diplom in Astronomie bekam (1938) und leitete die Urania von 1952 bis 1969. Die Gründung der Urania erfolgte bereits 1888 in Berlin zur „Verbreitung der Freude an der Naturerkenntnis“, bestehend aus einer „Volks“-Sternwarte, einem wissenschaftlichen Theater (vgl. später die Idee des Planetariums) und einer Halle für Ausstellungen und interaktives Experimentieren (vgl. später naturwissenschaftlich-technische Museen und Science Center). Die Idee der Urania zur Popularisierung der Astronomie verbreitete sich ab den 1890er Jahren international.

Die letzten Beiträge zeigen die Internationalität in der modernen Astrophysik in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Rita Meyer-Spasche beschäftigt sich in ihrem Kurzbeitrag mit der Wiederbelebung des internationalen Austausches im Bereich der Astronomie und Astrophysik nach 1945.

Xian Wu untersucht die Entwicklung der kosmochemischen Forschung am Max-Planck-Institut für Chemie (1948/49) in Mainz, gegründet bereits 1911 als Kaiser-Wilhelm-Institut (KWI) für Chemie in Berlin-Dahlem, und den Anteil der österreichischen Wissenschaftler.

Udo Gümpel beschäftigt sich mit der jungen Forschungsrichtung, der Neutrinoastronomie, und zeigt die große Bedeutung der Internationalität in diesem Bereich, die stürmische Entwicklung, die mit der Entdeckung des Neutrinos als „Geisterteilchen“ durch den Italiener Bruno Pontecorvo (1913–1993) und das amerikanische Team um Frederick Reines (1918–1998) und Raymond Davis Jr. (1914–2006) begann. Vom Schreibtisch eines einzelnen Theoretikers (1964) entwickelte sich die Forschung zum Großexperiment unter Beteiligung nahezu der gesamten „Physics Community“ mit hunderten von Physikern. Eine zentrale Rolle spielt das Laboratorio Nazionale Gran Sasso (LNGS) als weltgrößtes Laboratorium der Neutrino- und Astrophysik (1988) mit über tausend Forschern aus 29 Ländern.

Ein lesenswerter, abwechslungsreicher Streifzug durch 400 Jahre internationale Astronomiegeschichte, nicht nur für Astronomen, sondern auch für alle, die sich für den Fortschritt in der Wissenschaft, im Instrumentenbau und in der Geodäsie interessieren.

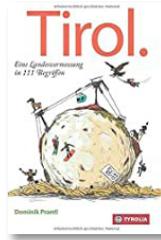
Dominik Prantl

Tirol. Eine Landesvermessung in 111 Begriffen

Tyroliia Verlag, 2020,

86 Seiten, € 14,95.

ISBN 978-3702238483



Wenn man sich, durch den Titel dazu verleitet, eine Fachliteratur über die Landesvermessung in Tirol erwartet, wird man enttäuscht werden. Vielmehr handelt es sich bei diesem Werk um eine in 111 Begriffen launige Betrachtung Tirols – einem stolzen Bundesland, das mitunter missverstanden wird (vor allem vom Rest Österreichs).

Was Sie immer schon über Tirol wissen wollten, und sich niemals zu fragen trauten ... Hier können Sie Nützliches einfach nachlesen.

Aufgebaut wie ein Lexikon beginnt die Beschreibung bei A wie „Abgrenzung“ und endet bei Z wie „Zuagroaster“. Dazwischen dürfen wir über so manchen Begriff staunen und auch herzlich lachen. So werden Berühmtheiten wie Andreas Hofer (leider ein Pusterta-

ler, heute Südtirol), Ötzi (leider auch ein Südtiroler), Peter Anich (endlich ein echter Tiroler) oder Otto Grünmandl, Peter Schröcksnadel und James Bond (ja, die Doppelnull) genannt.

Wie wir es vom traditionsbewussten, mitunter ziemlich konservativen Tirol gewöhnt sind, sind Frauen auch hier unterrepräsentiert. Es kommen Margarete Maultasch – Landesmutter (S. 47) und Therese Mölk (S. 51) – Erfinderin der Supermarktkette MPPreis (an die sich vermutlich nicht einmal die Einheimischen erinnern) vor.

Bekannter ist da schon Frau Hitt (S. 32), die mit dem Riesen Haymon und dem Bettelwurf-Geist ein Trio Infernal der Tiroler Sagenwelt bildet und die Geier-Wally (S. 28), deren reales Vorbild eigentlich „Adler-Anna“ heißt.

Natürlich kommt auch die lieblich, schroffe Landschaft vor, die dem Charakter mancher Einheimischer ähnelt. Entzückend und grenzgenial sind die mit spitzer Feder gezeichneten Illustrationen. Die geben diesem Glossar so richtig Pep.

Fazit: Ein tolles, witziges Geschenk für Tiroler, Nicht-Tiroler und für Menschen mit Sinn für Humor. Doch Vorsicht, kann unerwartete Nebenwirkungen wie Lachkrämpfe und Horizonterweiterungen verursachen!

Gertrude Gold

Jetzt Mitglied werden!



Osterreichische Gesellschaft für
Vermessung und Geoinformation

Wir bieten vieles..

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

➡➡➡ Näheres unter www.ovg.at ⚡⚡⚡

:: Be part of it! ::



Veranstungskalender

Oldenburger 3D-Tage

03.02. – 04.02.2021 Oldenburg, Deutschland
<https://www.jade-hs.de/unsere-hochschule/wir-stellen-uns-vor/veranstaltungen/oldenburger-3d-tage/>

Internationale Geodätische Woche Obergurgl

07.02. – 13.02.2021 Obergurgl, Österreich
<http://vermessung.uibk.ac.at/veranstaltung/obergurgl.html>

Munich Satellite Navigation Summit

15.03. – 17.03.2021 München, Deutschland
<https://www.munich-satellite-navigation-summit.org/>

ISPRS Geospatial Week 2021

21.03. – 25.03.2021 Dubai,
 Vereinigte Arabische Emirate (VAE)
<https://www.isprs.org/news/announcements/details.aspx?ID=185>

Land and Poverty Conference

22.03. – 26.03.2021 Washington, DC, USA
<https://gltn.net/event/land-and-poverty-conference-2020-institutions-for-equity-and-resilience/>

International LiDAR Mapping Forum (ILMF)

30.03. – 01.04.2021 Denver, CO, USA
<https://www.lidarmap.org/>

3rd Schematic Mapping Workshop

15.04. – 16.04.2021 Würzburg, Deutschland
<http://www1.pub.informatik.uni-wuerzburg.de/pub/schematicmapping2021>

European Geosciences Union (EGU) – General Assembly 2021

25.04. – 30.04.2021 Wien, Österreich
<https://www.fig.net/fig2021/>

Internationales 3D-Forum Lindau 2021

04.05. – 05.05.2021 Lindau, Deutschland
<http://www.3d-forum.li>

INSPIRE Conference 2021

11.05. – 14.05.2021 Dubrovnik, Kroatien
<https://inspire.ec.europa.eu/conference2020>

GEO Business

19.05. – 20.05.2021 London, United Kingdom
<https://www.geobusinessshow.com/>

EUREF Symposium

26.05. – 28.05.2021 Ljubljana, Slovenien
<https://www.iag-aig.org/events/44>

Global Space Exploration Conference (GLEX)

14.06. – 18.06.2021 St. Petersburg, Russland
<https://glex2020.org/>

International Conference on Cartography & GIS

14.06. – 19.06.2021 Nessebar, Bulgarien
<https://iccgis2020.cartography-gis.com/>

FIG Working Weeks

21.06. – 25.06.2021 Utrecht, Niederlande
<https://www.fig.net/fig2021/index.htm>

5. GEOSummit 2021

23.06. – 24.06.2021 Bern, Schweiz
www.geosummit.ch

ISPRS Congress

04.07. – 10.07.2021 Nizza, Frankreich
<http://www.isprs2020-nice.com/>

SilviLaser

29.09. – 01.10.2021 Wien, Österreich
<https://silvilaser2021.at/>

International Cartographic Conference (ICC)

19.07. – 23.07.2021 Florenz, Italien
<https://icaci.org/icc2021/>

International Conference on Computer Vision (ICCV)

11.11. – 17.11.2021 Montreal, Canada
<http://iccv2021.thecvf.com/home>

World Congress on Geology & Earth Science

06.09. – 08.09.2021 Osaka, Japan
<https://geology-earthscience.com/>

Mobile Laser Scanning Technology Workshop (MoLaS)

17.11. – 18.11.2021 Freiburg, Deutschland
<https://www.molas.fraunhofer.de/>

GIScience

27.09. – 30.09.2021 Poznan, Polen
<http://www.giscience.org/>

Österreichischer Geodätentag 2022

26.04. – 29.04.2022 Steyr, Österreich
<http://www.geodaetentag.at>

OVG-Vorträge Wintersemester 2020/2021

Vortragsprogramm Innsbruck

VIRTUELL (ONLINE)

bzw. falls möglich

Veranstaltungsort:

Universität Innsbruck

Hörsaal B6

Technikerstraße 13, 6020 Innsbruck

**Mittwoch, „Multikopter mit LIDAR –
16. Dezember 2020, Heben Sie (sich) ab mit Microdrones Multikopter und LIDAR“**

18 Uhr 15

Samuel FLICK

Microdrones GmbH, Verkaufsleiter Zentral-Europa, Siegen

DI(FH) Wolfgang PROBST

AllTerra Österreich GmbH, Geschäftsführer, Steyr

**Mittwoch, „Wie kann die Erdbeobachtung helfen die Folgen des
13. Jänner 2021, Klimawandels besser zu verstehen?“**

18 Uhr 15

Univ. Prof. Dr.rer.nat. Wouter DORIGO

TU Wien, Department für Geodäsie und Geoinformation, Wien

#wirsehenweiter
Von der Vision zur Anwendung



Osterreichische Gesellschaft für
Vermessung und Geoinformation



Kernthemen: Digitalisierung, Mobile Mapping, Mixed Reality, Bodenbewegungen, Künstliche Intelligenz

**Geodätentag
VERSCHOBEN
auf Frühjahr 2022**

Willkommen zu erweiterten Perspektiven am

GEODÄTENTAG 2022

Steyr, 26. - 29. April 2022

www.geodaetentag.at

BEV - Transformator

Ganz genau
Erfolg durch Transformation

- Austrian
- Kataster
- Advanced
- Helmert

transformator.bev.gv.at

bev.gv.at