

vgi

Österreichische Zeitschrift für Vermessung & Geoinformation



RIEGL VZ-600i

RIEGL'S NEUE GENERATION
TERRESTRISCHER LASERSCANNER



RIEGL VZ-600i Video
www.riegl.com

außergewöhnliche Vielseitigkeit | hohe Produktivität | überlegene Leistung | auch für mobile Einsätze vorbereitet

Tailoring Base Maps: A Study on Air Quality Maps

U. Holfeld, G. Gartner, D. Fairbairn

Die Grenzfestlegung zwischen Kärnten und Italien nach dem Vertrag von St. Germain

D. Kollenprat





Österreichische Zeitschrift für **Vermessung & Geoinformation**

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

112. Jahrgang 2024

Heft: 3/2024

ISSN: 1605-1653

Schriftleiter: Dipl.-Ing. Andreas Pammer

Stellvertreter: Dipl.-Ing. Ernst Zahn

Dipl.-Ing. (FH) Georg Topf

Dipl.-Ing. Hartwig Ortbauer

A-1020 Wien, Schiffamtsgasse 1-3

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

U. Holfeld, G. Gartner, D. Fairbairn:

Tailoring Base Maps: A Study on Air Quality Maps

91

D. Kollenprat:

Die Grenzfestlegung zwischen Kärnten und Italien nach dem Vertrag von St. Germain

101

Dissertationen, Diplom- und Masterarbeiten

122

Recht und Gesetz

125

Tagungsberichte

129

Grenzsteine – Steine erzählen Geschichte(n)

131

Aus dem Vereinsleben

133

Veranstaltungskalender

135



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

112. Jahrgang 2024 / ISSN: 1605-1653

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

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

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

Schriftleitung: Dipl.-Ing. Andreas Pammer, Tel. +43 1 21110-825262, Dipl.-Ing. Ernst Zahn, Tel. +43 1 21110-823209, Dipl.-Ing.(FH) Georg Topf, Tel. +43 1 21110-823620, Dipl.-Ing. Hartwig Ortbauer, Tel. +43 1 21110-822715, 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. Franz Blauensteiner, Univ.-Prof. Dr. Werner Lienhart, Univ.-Prof. Dr. Norbert Pfeifer, Prof. Dr. Josef Strobl 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 25 €, Ausland 30 €; Abonnement: Inland 70 €, Ausland 90 €; alle Preise exklusive 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>

Tailoring Base Maps: A Study on Air Quality Maps

Anpassung von Grundkarten: Eine Studie über Luftqualitätskarten



Ulrike Holfeld und Georg Gartner, Wien sowie David Fairbairn, Newcastle

Abstract

With the ease of creating maps using APIs, many thematic maps are now made by non-experts, often utilizing general-purpose base maps that are typically not well-suited for the map's intended purpose. Even though the importance of tailoring base maps to thematic content has been recognized in the literature, there is only a brief discussion of the theory and a lack of empirical testing.

The objective of this study was to create a customized base map for the topic of air quality to evaluate its effectiveness. First, existing principles for base map design were identified through a literature review, providing insights from thematic cartography and web mapping, and through an evaluation of widely used base maps. A base map was developed with a focus on appearance, interactivity, and content. For the latter, particular consideration was given to factors influencing the thematic data. This customized base map was then integrated into a thematic web map and tested through an online survey, comparing its performance to another version that used a general-purpose base map.

The results show that the custom base map is more effective than the general-purpose base map, leading to a better understanding of the thematic data and aligning with existing literature. A final refinement was done based on user feedback, creating an optimized version of the base map. This study underscores the importance of customizing base maps to enhance the effectiveness of thematic maps, but more user testing is needed in future research to draw more general conclusions.

Keywords: Base Map, Map Design, Air Quality, Thematic Map Interpretation

Kurzfassung

Aufgrund der vereinfachten Erstellung von Karten durch die Nutzung von API's, werden heutzutage viele thematische Karten von Laien erstellt, oftmals unter der Verwendung allgemeiner Grundkarten, die in der Regel nicht für den Zweck der Karte geeignet sind. Obwohl die Anpassung von Grundkarten an thematische Inhalte in der Literatur als relevant betrachtet wird, erhält die Thematik kaum Aufmerksamkeit und es fehlt an empirischen Untersuchungen.

Das Ziel dieser Studie war es, eine maßgeschneiderte Grundkarte zum Thema Luftqualität zu erstellen und ihre Effektivität zu bewerten. Zunächst wurden durch eine Literaturrecherche, mit Erkenntnissen aus der thematischen Kartografie und dem Web-Mapping, sowie durch eine Bewertung häufig genutzter Grundkarten bestehende Gestaltungsprinzipien ermittelt. Es wurde eine Grundkarte mit Schwerpunkt auf deren Gestaltung, Interaktivität und Inhalt entwickelt. Für letzteres wurden Faktoren, die Einfluss auf die thematischen Daten haben, besonders berücksichtigt. Die angepasste Grundkarte wurde dann in eine thematische Webkarte integriert und in einer Online-Umfrage auf ihre Wirksamkeit im Vergleich zu einer thematischen Karte mit einer allgemeinen Grundkarte getestet.

Die Ergebnisse zeigen, dass die angepasste Grundkarte effektiver als die allgemeine Grundkarte ist und zu einem besseren Verständnis des Kartenthemas führt, das auch von der vorhandenen Literatur unterstützt wird. Verbesserungen wurden auf Grundlage des Benutzerfeedbacks vorgenommen, was zu einer optimierten Version der Grundkarte führte. Diese Studie verdeutlicht die Bedeutung, Grundkarten anzupassen, um die Effektivität von thematischen Karten zu erhöhen, jedoch sind weitere Nutzerstudien in Zukunft erforderlich, um allgemeine Schlussfolgerungen zu ziehen.

Schlüsselwörter: Grundkarte, Kartendesign, Luftqualität, Interpretation thematischer Karten

1. Introduction

In the past 30 years, digital mapping has significantly transformed cartography, including map usage and distribution. APIs have made map creation accessible, allowing both cartographers and non-experts to easily overlay datasets onto existing base maps. However, these maps often rely on general-purpose base maps that are not tailored to specific themes, reducing their quality and understanding. This highlights the importance of choosing appropriate base maps to effectively communicate thematic information [1]. Nevertheless, this topic receives only little attention in existing thematic mapping literature [2].

This research gap reveals the need for a deeper understanding of base map design for specific themes. For this study, the design is driven by the topic of air quality and its Air Quality Index (AQI), a domain influencing various facets, including the economy, climate, and public health [3]. Its significance is further emphasized by the inclusion of air quality in the Sustainable Development Goals (SDGs) 3 and 11 formulated by the United Nations (UN) [4]. Existing web maps displaying the AQI demonstrate common issues such as cluttered designs and the usage of general-purpose base maps [5, 6, 7], underscoring the necessity for tailored base maps.

Addressing the research gap, this study contributes to the field of research concerning the utilization of a customized digital base map within the context of mapping air quality data. This study investigates the effectiveness of a tailored base map design to enhance the interpretation of thematic maps, particularly those related to air quality.

In the following chapter, design principles for a base map were identified. This was done regarding the base map's content, interactive features, and appearance. In the next step, a customized base map was developed for an air quality dataset. Then, a user test was conducted to evaluate the effectiveness of the created base map in comparison to a general-purpose base map.

2. Literature Review

Base maps are simplified versions of topographic maps but typically feature fewer details. This simplification allows base maps to serve as effective foundational layers for thematic maps by maintaining clarity and focusing only on the most relevant spatial data to understand the overall

map [8, 9]. This chapter gives an overview of base map content, interactivity, and appearance.

2.1 Base Map Content

Conveying a map's message effectively relies on its content, which requires a careful selection. A base map should contain only relevant topographic information; often, less is more. As it provides the geographic context, a more minimalist approach is needed to ensure clarity and coherence [1, 2]. Topographic information typically includes hydrography, transportation networks, boundaries, cultural point features, or a form of terrain representation. Typically, web maps display the map at different scales. The level of detail (LOD) of base information should align with the map scale. To maintain legibility and ensure user orientation across all zoom levels, map features must have a consistent design and should be generalized separately for each scale [10].

In addition to incorporating general topographic elements, cartographers must ensure that the base map aligns with the theme by thoughtfully selecting base layers supporting it which is an essential part of the customization process. Since this study focuses on an air quality map, the approach involved identifying factors that directly impact air quality. The factors influencing the Air Quality Index (AQI) are summarized in Table 1 and are classified into natural, anthropogenic, and other factors [11]. The assessment of the content for the base map considers that list.

Interactivity allows users to engage dynamically with the map but can also be distracting when it is overused. Research suggests that more straightforward interactive maps lead to better decision-making. Roth's typology of interaction primitives, derived from empirical research, provides a comprehensive framework for understanding interactivity in maps [12]. As this study aims to evaluate the design of the base map, only selected interactive elements were chosen. The work operators, which is one of the interaction dimensions, are relevant for interactivity in a map. Web maps for air quality often include interactivity using zoom, pan, retrieve, filter, and search [5, 6, 7]. Zoom and pan are relevant since they directly affect the base map. The search function could be used to easily find locations on the map. Other operators refer to an engagement with the thematic overlay. Such interactivity was kept minimal to focus on the base map; only clickable data points that

Types of factors	Driving factors
Natural factors	
Meteorology	Temperature, Precipitation, Wind speed, Wind direction, Relative humidity, Atmospheric pressure, Sunshine duration, Mixing height, Diurnal temperature range, Cyclone
Topography	Orographic conditions, Altitude
Ecological infrastructure	Forest/Urban forests, Road trees, Urban park
Climate	Global warming, Climate change
Anthropogenic factors	
Population	Population size, Population density, Population urbanization
Economy	Economy development, Trade, Manufacture, Cement Industry, Steel industry
Transportation	Vehicle emissions
Urban sprawl	Urban land expansion, Urban impervious surface, Urban form
Other factors	Biomass burning and forest fires, Volcanic activity

Tab. 1: Driving factors of air pollution

open information pop-up windows are included, corresponding to the retrieve operator.

2.2 Base Map Appearance

Part of the base map creation process involves selecting a suitable color scheme, which should guarantee legibility and align with the map’s purpose. Generally, colors for web maps should be simple and harmonious [10]. For base maps, it is suggested to use low saturated and neutral colors, such as black, white, and gray, and a limited number of colors while ensuring a low contrast within the base map. This allows the thematic overlay to stand out and establish a figure-ground contrast [1]. Consideration should be given to users’ expectations to ensure familiarity, which typically includes a preference for a light base map and a color palette similar to widely used base maps [1]. As colors are associated with feelings and experiences, which vary across cultures, the color choice must be made thoughtfully to the intended audience. Therefore, following color conventions that are widely understood across cultures is suggested for a quick recognition and understanding of map elements [9]. Unfortunately, some existing base maps are not inclusive for color vision-impaired users who struggle to distinguish certain color combinations, making it difficult to discern different map features close to each other [13]. To create an accessible base map, it is recommended to utilize color combinations that can be clearly distinguished: red and blue, red and

purple, orange and blue, brown and blue, brown and purple, yellow and blue, yellow and purple, yellow and gray, blue and gray [14]. When adding labels to base maps, readability is prioritized. The general cartographic labeling conventions also apply to base maps [9]. Using no more than two sans-serif fonts with increased letter spacing is recommended for web maps [1, 15].

2.3 Evaluation of existing general-purpose base maps

In addition, existing base maps for general purposes were examined, offering an overview of the current state of the art in base map design and revealing how theoretical suggestions were applied to practice. For the review, five of the most widely utilized base maps were selected [16]: Google Maps, Yandex Maps, Mapbox Streets, OpenStreetMap, Esri World Topographic Map. In addition to the commercial base maps, the Street Map of the National Geographic Institute of Spain was included as an example of an authoritative base map. This selection was made to support the creation of a customized map focused on Madrid, the capital of Spain. The base map’s components and appearance were compared for scales 1:172,989 and 1:68,247, which correspond to the scales of an urban area.

Many similarities between these base maps could be identified, suggesting that a custom base map should be created considering their design. It reveals what users expect from a base map,

which is important to ensure a sense of familiarity. Similar to what was stated in the literature, the color saturation is low, and the color schemes are mostly neutral in these base maps. Qualitative color conventions improve the intuitiveness of understanding features like water bodies and green spaces. The map components are common topographic elements that are very similar across the maps. They mainly differ in their visibility at different scales and levels of detail. A common problem identified is a cluttered map appearance at a larger scale due to many details and small features.

This review also showed that general-purpose base maps only use topographic content without offering context related to a particular theme. This limitation must be addressed to improve the presentation of air quality data.

3. Methodology

3.1 Base Map Creation

3.1.1 Thematic Overlay

Before starting the base map design, the thematic data was selected to which the base map was customized. For this study, the thematic layer consisted of data presenting the Air Quality Index (AQI) for an urban area, using Madrid as an example. The data was provided by the European Environment Agency (EEA), with point symbols showing the location of the monitoring stations [5]. The used color scheme corresponds to the AQI on a scale from good to poor, following that of the EEA.

3.1.2 Base Map

The base map styling was done with Mapbox Studio, which offers various customization options across multiple scales. The base map was customized between zoom levels 10 and 14, which was considered suitable for the chosen dataset. The design decisions were informed by the findings in Chapter 2.

3.1.2.1 Content

Customizing the base map content is important for a better understanding of the map theme. By considering the semantic component of map creation, the base layers also present relevant information related to the topic of air quality. Therefore, factors that influence air quality were examined to align the base map with the map theme (See Chapter 2.1). Additionally, common base map components are included to provide

contextual information, which is the primary function of the base map.

While some factors influencing air quality are better suited as thematic layers, only selected factors were considered for the base map: ecological infrastructure, economy, vehicle emissions, and topography. They appeared as the following layers on the base map: landuse (wood, park, industrial area), road network (highway, primary road, secondary-tertiary road, street low), and hillshade.

Additional base layers were added, providing a geographical reference for the chosen map extent: land, landuse (national park, airport), water (waterway, water body), road labels, place labels (major settlements, minor settlements, settlement subdivision), and POI labels (historic landmarks, parks, airport).

3.1.2.2 Interactivity

The interactive features were chosen based on Chapter 2.2, where common interaction operators of air quality web maps were identified: zoom, pan, search, and retrieve. The latter refers to clicking on the data points, which opens an information pop-up window with more details about each monitoring station. Filtering was not considered since it is not related to the base map itself.

3.1.2.3 Appearance

Since the map's message should be effectively conveyed, general cartographic design rules also apply to designing an appropriate base map. This includes the five key design principles, legibility, contrast, figure-ground, visual hierarchy, and balance [17], needed to enhance readability, which is a syntactic component of map design. Moreover, the base map was designed to follow the theoretical suggestions from the literature: It has low visual contrast and balanced and neutral colors. While the thematic data used bright and highly saturated colors, the colors on the base map received a low saturation to support their distinction. The design choices were documented using a ScaleMaster diagram [18] (see Table 2). The map features are listed along the y-axis, and their color and visibility within the zoom range are shown along the x-axis. The multi-scale mapping operators [19] relate to the changes made for each feature: C+ (add content), Sz (adjust size), and L+ (insert labels).

The custom base map was integrated with the thematic overlay into an ArcGIS web mapping application using ArcGIS Online (see Figure 1).

feature	geometry type	zoom level					further details
		10	11	12	13	14	
land	polygon	C+					
roads							
highway	line	C+, Sz					increasing width (exponential), white case
primary	line	C+, Sz					increasing width (exponential), white case
secondary-tertiary	line	C+, Sz					increasing width (exponential)
street low	line		C+, Sz			appear at zoom level 12, increasing width, no case	
hillshade	polygon	C+					0.06 % opacity
landuse							
wood	polygon		C+			appear at zoom level 12, opacity 0.4	
park	polygon		C+			appear at zoom level 12, opacity 0.4	
airport	polygon	C+					opacity 0.4
national park	polygon	C+					opacity 0.5
industry	polygon		C+			appear at zoom level 12, opacity 0.5	
water							
water body	polygon	C+					
waterway	line	C+					
place labels							
major settlement	—	L+					font: Roboto Medium and white halo
minor settlement	—	L+					font: Roboto Regular and white halo
settlement subdivision	—	L+					font: Roboto Regular and white halo, uppercase
road labels	—	L+					font: Roboto Regular and white halo, low density
POI labels	—	L+					label with icon, low density

Tab. 2: ScaleMaster diagram with the design choices

3.2 User Test Set Up

To assess the base map’s effectiveness in supporting the thematic map, an online survey was distributed via social media in order to reach a high number of participants. The map was designed for a general audience, with no specific target group. The effectiveness of the custom map was tested by comparing its performance to

a benchmark map that used Mapbox Streets, a general-purpose base map. Therefore, two survey versions were created with the same questions, but either the custom map or the benchmark map was displayed in the first survey part. It was hypothesized that the custom map would outperform the benchmark map in conveying air quality information. The participants were unaware of

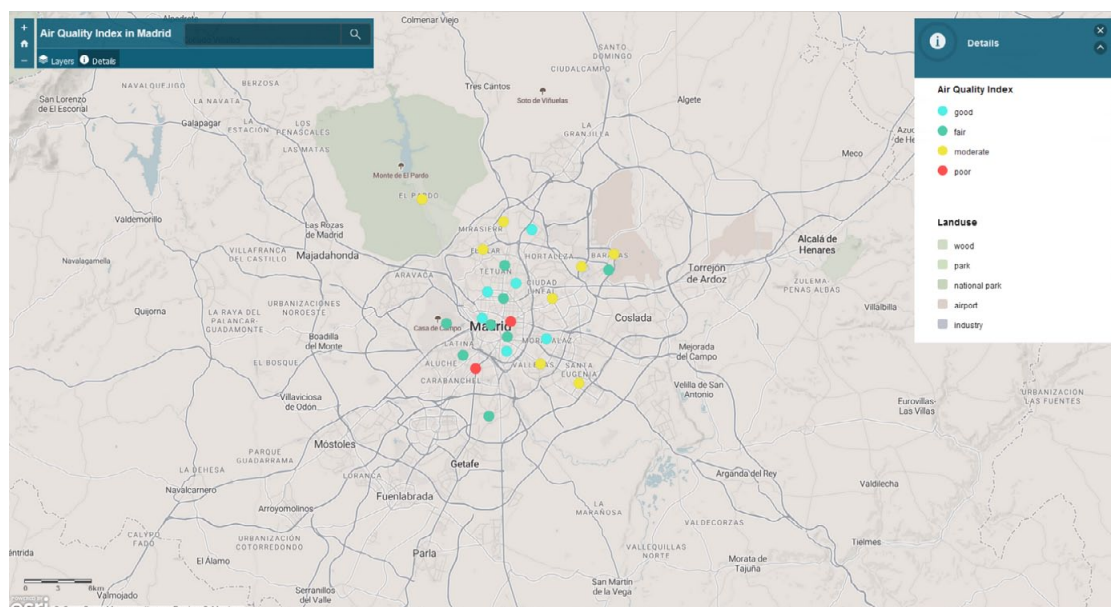


Fig. 1: Web application with the customized base map

which survey version they received. The surveys consisted of two parts:

- **Map Comprehension (Part 1):** In this section, participants answered six questions using either the custom or benchmark map, depending on their survey version. They had to combine information from the base map and thematic overlay to complete each task. The time taken for each question was recorded, and participants rated the difficulty of the tasks.
- **Feedback on the Custom Base Map Design (Part 2):** In this section, all participants viewed the custom base map, rated statements, and provided feedback on its design.

4. Results

A total of 104 responses were analyzed, with 52 participants completing each version of the survey. The demographic characteristics of both groups were similar. In both surveys, approximately half of the participants were male and half female, and around 75 % were under 30 years old. Most respondents were from Europe, comprising 85 % of users in the custom map survey and 73 % in the benchmark map survey. The vast majority of participants were familiar with interactive maps (95 % in the custom map survey, 87 % in the benchmark map survey), though most had no prior knowledge of Madrid (89 % in the custom map group, 96 % in the benchmark group). 42 % of respondents

had a background in cartography or related fields, while only a few had expertise related to air quality. Approximately half of the participants had no background in either of these areas.

Out of the six questions asked in the first part of the survey, questions Q1, Q2, and Q3 involved finding specific attributes of the monitoring stations based on location descriptions. The aim was to assess the users' ability to integrate both layers of information. On the other hand, questions Q4, Q5, and Q6 focused on identifying the reasons for specific air quality at a given location. The participants had to search the surrounding area of the monitoring station to find the answer to the question. The questions were:

- Q1: Which AQI value does the monitoring station in El Pardo have?
- Q2: What air pollutant causes a moderate index level close to the airport Adolfo Suárez?
- Q3: Which index level does the monitoring station near the highway Calle 30 in the district El Pilar have?
- Q4: What could be the reason(s) for the poor air quality at the monitoring station Plaza Elíptica?
- Q5: What could be the reason(s) for the air quality at the monitoring station Ensanche de Vallecas?
- Q6: Which of the following statements are correct for the monitoring station Ramón y Cajal?

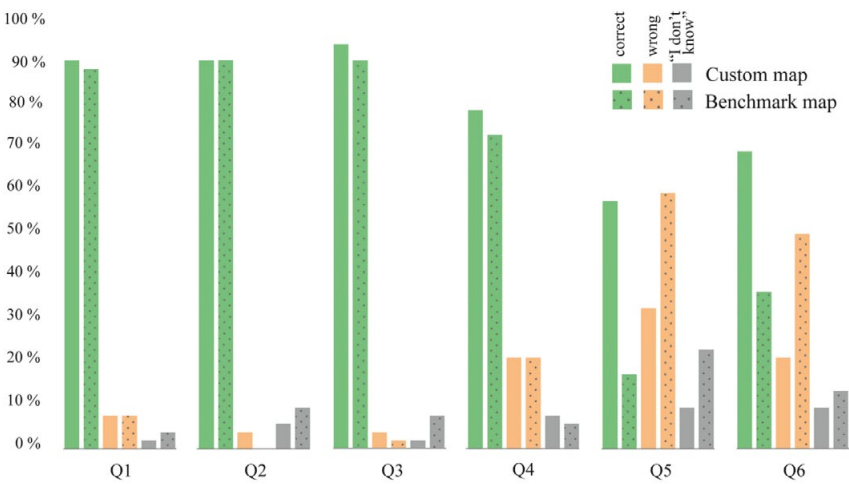


Fig. 2: Percentage of correct answers

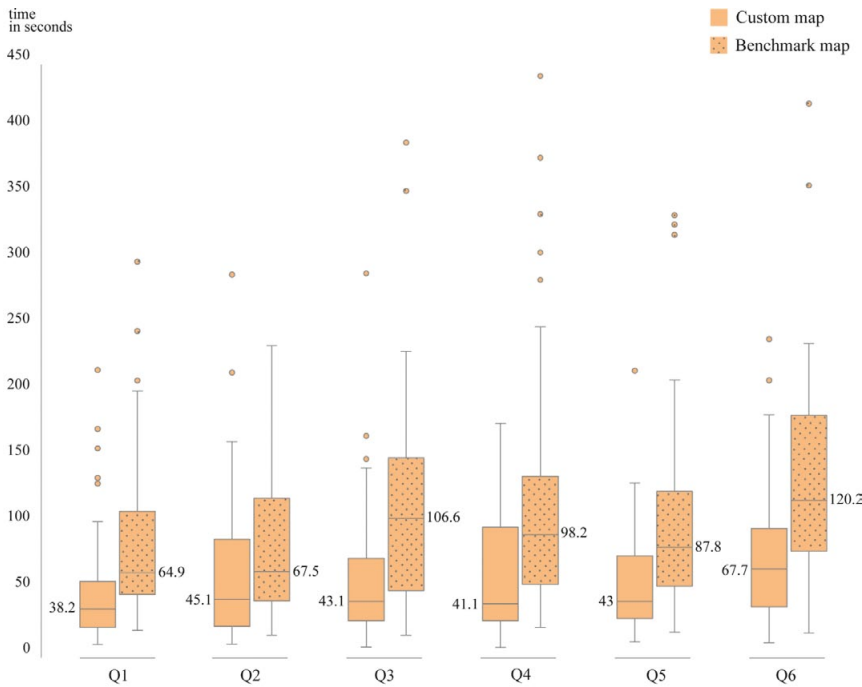


Fig. 3: Time needed to answer the questions without outliers

For each of the six questions, the percentage of correct answers was calculated, and the Chi-Square Test determined whether there was a significant difference in the proportion of correct answers between the two surveys. The results show that the group using the custom map had a higher percentage of correct answers across all questions compared to the group with the benchmark map, except for Q2, where both groups had

the same percentage of correct answers (see Figure 2). A statistically significant difference was observed between the two groups for Q5 (p-value: 0.000) and Q6 (p-value: 0.002). Overall, the percentage of correct answers for Q1, Q2, and Q3 was around 90 % in both survey versions, while it was notably lower for Q4, Q5, and Q6.

The time taken to complete each task was also recorded, with the results summarized in Figure 3.

The boxplots reveal a clear difference in the mean time between the two survey versions. Participants who used the custom map completed the tasks more quickly for all questions than those using the benchmark map. Statistically significant differences were found in the time taken for Q1 (p-value: 0.008), Q3 (p-value: 0.005), Q4 (p-value: 0.000), and Q6 (p-value: 0.001), based on the Independent Sample T-Test.

The participants also rated the difficulty of each task on a Likert scale ranging from very easy to very difficult (see Figure 4). The results indicate that the custom map was consistently rated as easier to use across all six questions than the benchmark map. The Mann-Whitney U Test identified significant differences in perceived difficulty between the two survey versions for all questions except Q2. For Q1, Q3, Q4, Q5, and Q6, the custom map was significantly easier, with p-values of 0.000, 0.001, 0.001, 0.000, and 0.000, respectively.

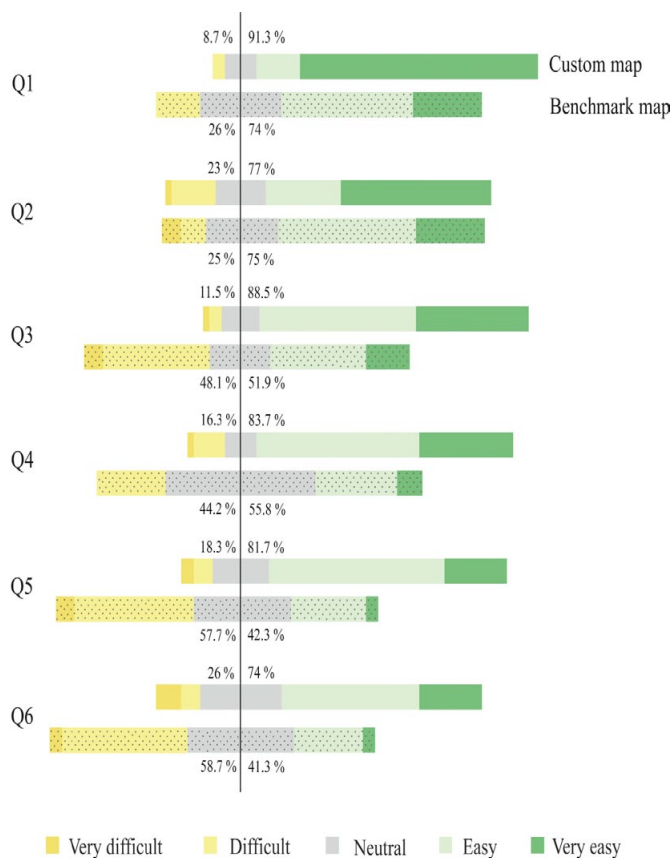


Fig. 4: Self-assessment of the question difficulty

In addition, participants were also given the opportunity to add comments explaining what they found difficult. For questions Q1, Q2, and Q3, the feedback was not related to the base map itself. Instead, users reported issues such as struggling to find locations on the map or comments indicating they misunderstood the questions. However, for questions Q4, Q5, and Q6, many users pointed out that the colors on the base map were very similar, which made it difficult to distinguish the map features. This also made completing the tasks more challenging. That issue was frequently mentioned in both survey versions despite the different styles of both base maps.

In the second part of the survey, which focused on feedback about the custom base map, participants rated four statements on a scale from strongly agree to strongly disagree. The results, shown in Figure 5, were mainly positive, although there was some criticism, particularly for Q8, Q9, and Q11. The comments of Q8 and Q9 were mainly related to the similarity of the base map colors, reflecting previous feedback. For Q11, participants mentioned that they would like the ability to zoom in further to see more details.

5. Discussion

5.1 Interpretation of the Map Comprehension Tasks

The results indicate that the custom map outperformed the benchmark map across all six questions: the percentage of correct answers was higher (except for Q2, where it was the same percentage), the participants responded more quickly, and the questions were rated as easier compared to the benchmark map, with many of the results being significant. This supports the hypothesis that the custom base map would lead to better outcomes, confirming its efficiency and effectiveness. The results also showed that the questions Q1, Q2, and Q3 performed better compared to Q4, Q5, and Q6, possibly because locating something based on a description is generally easier and less demanding than understanding more complex questions that are directly related to air quality.

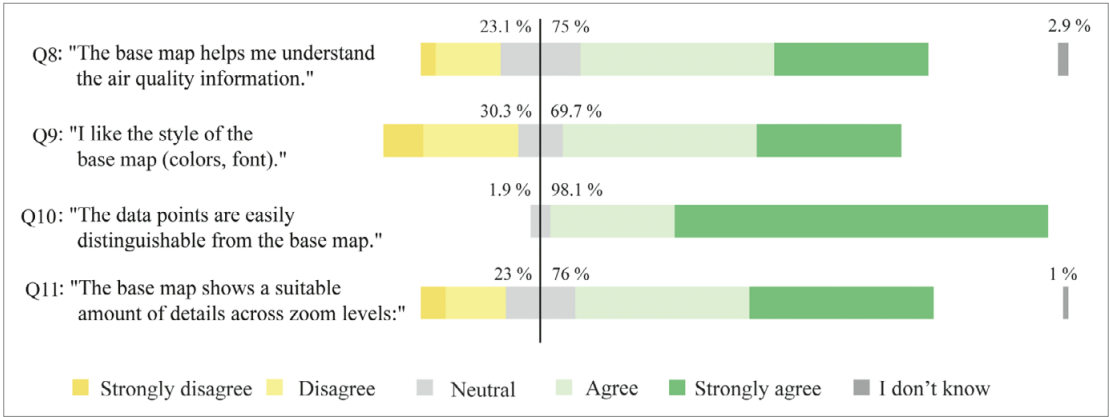


Fig. 5: Rating of statements

Consequently, customizing a base map is helpful for better understanding the thematic content, which aligns with the suggestions from the literature [20]. The custom base map likely performed better by only using landuse layers that support the thematic topic, chosen based on the factors influencing air quality. In contrast, the comparatively poor performance of the benchmark map indicates that it was more challenging to identify relevant information.

However, despite the higher effectiveness of the custom map compared to the benchmark map, the error rate was still high. This suggests that the custom map could benefit from further refinement, particularly when the map is made for a specific user group.

5.2 Interpretation of user feedback

The collected feedback on the custom base map reveals that the figure-ground contrast between the thematic layer and the base map has been achieved. However, people had difficulty distinguishing the colors on the custom base map, which made important information less noticeable. This may have contributed to incorrect answers and made the questions feel more complicated. That issue is possibly the biggest drawback, as it was repeatedly mentioned in the comments. The challenge when designing a base map is to ensure that no information stands out while providing enough contrast to make all features easily distinguishable [1]. Most participants found the level of detail across zoom levels in the custom map suitable (Q11). However, some requested the ability to zoom in further to view more details. Therefore, another challenge in base map design

is to find a balance between the level of detail while keeping it as simple as possible.

Following the user feedback, the base map was refined by making minor adjustments to improve understanding of the map's theme. The contrast between map features was increased, and the zoom range was extended to zoom level 15. All green spaces were combined into one category to only include necessary base information. A video showcasing the final map is available under this link: https://kartoweb.itc.nl/msc-carto-thesis/materials/ulrike_holfeld//Appendix_F_Final_Custom_Map.mp4.

5.3 Limitations

Firstly, the web application was developed using Mapbox Studio and ArcGIS Online, which offer limited customization options. For greater flexibility, programming the application from scratch is recommended.

Moreover, conducting the survey in an uncontrolled environment generally introduces uncertainty about the accuracy of the results. Additionally, the participant profiles were similar across both survey versions, ensuring comparability, but the overall sample was mostly young and experienced with interactive maps. This raises the question of whether different user profiles might have influenced the results and how this impacts the interpretation of their significance.

6. Conclusion

This study aimed to investigate the effectiveness of a customized base map design. A base map was created with the goal of improving the interpretation and understanding of the overall map. Since base maps need to align with the theme

and purpose of the map topic, a methodology for creating a custom base map was developed and can be applied in the future. The user test revealed that creating custom base maps for thematic maps is of great importance, and while this is well-known among cartographers, it might sometimes be overlooked. Since maps are no longer created by experts only, a lack of understanding about the importance of custom base maps can reduce the quality of a map. Customization can significantly enhance the effectiveness and user understanding of the map information.

The thematic map produced was only one example of tailoring a base map and testing its effectiveness. Further research is required to support these findings for different thematic overlays and map scales to draw more general conclusions. The proposed methodology can be extended by integrating eye-tracking and interviews with users and experts for more qualitative insights. Furthermore, it could be explored how to incorporate artificial intelligence into this area of research to benefit from a simplified customization process for base maps. An automated generation of base maps can advance the process, especially by saving time in their creation.

References

- [1] Muehlenhaus, I. (2014). Web cartography: Map design for interactive and mobile devices. CRC Press.
- [2] Dent, B. D., Torguson, J. S., & Hodler, T. W. (2009). Cartography thematic map design (6th ed.). McGraw-Hill Higher Education.
- [3] United Nations Environment Programme. (2024). Why does air matter? Retrieved May 6, 2024, from <http://www.unep.org/topics/air/why-does-air-matter>
- [4] United Nations General Assembly. (2015). Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development, A/RES/70/1.
- [5] European Environment Agency. (2024). European Air Quality Index. Retrieved May 15, 2024, from <https://air.index.eea.europa.eu/AQI/index.html#>
- [6] The World Air Quality Index Project. (2024). World's Air Pollution: Real-time Air Quality Index. Retrieved May 17, 2024, from <https://waqi.info/>
- [7] Umweltbundesamt. (2024). Luftqualität. Retrieved May 17, 2024, from <https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftdaten/luftqualitaet/eJzrWJSSuMrlwMhE18BY19hgUUnImkPjRXmpCxYvlyyxNDU1W5ziVgRXYS8OCUkH1I9bhX3otzkpsU5iSWnHbwcGVfE3JBYNJOXftpBa3UEAwMDIwCSFCHI>
- [8] Kraak, M.-J., & Ormeling, F. (2020). Cartography: Visualization of Geospatial Data, Fourth Edition (4th ed.). CRC Press.
- [9] Slocum, T. A., McMaster, R. B., Kessler, F. C., & Howard, H. H. (2022). Thematic Cartography and Geovisualization (4th ed.). CRC Press.
- [10] Nivala, A.-M., Brewster, S., & Sarjakoski, T. L. (2008). Usability Evaluation of Web Mapping Sites. The Cartographic Journal, 45 (2), 129–138.
- [11] Liu, H., Fang, C., Zhang, X., Wang, Z., Bao, C., & Li, F. (2017). The effect of natural and anthropogenic factors on haze pollution in Chinese cities: A spatial econometrics approach. Journal of Cleaner Production, 165, 323–333.
- [12] Roth, R. E. (2012). An Empirically-Derived Taxonomy of Cartographic Interaction Primitives. Proceedings of GIScience 2012.
- [13] Peterson, G. N. (2020). GIS Cartography: A Guide to Effective Map Design (3rd ed.). CRC Press.
- [14] Brewer, C. A. (2015). Designing Better Maps: A Guide for GIS Users. Esri Press.
- [15] Jenny, B., Jenny, H., & Räber, S. (2008). Map design for the Internet. In International Perspectives on Maps and the Internet (pp. 31–48). Springer Berlin Heidelberg.
- [16] BuiltWith. (2024). Maps Usage: Statistics for websites using Maps technologies. Retrieved May 6, 2024, from <https://trends.builtwith.com/mapping/maps>
- [17] Robinson, A. H., Morrison, J. L., & Muehrcke, P. C. (1995). Elements of Cartography (5th ed.). John Wiley; Sons.
- [18] Brewer, C. A., & Buttenfield, B. P. (2007). Framing Guidelines for Multi-Scale Map Design Using Databases at Multiple Resolutions. Cartography and Geographic Information Science, 34 (1), 3–15.
- [19] Roth, R. E., Brewer, C. A., & Stryker, M. S. (2011). A typology of operators for maintaining legible map designs at multiple scales. Cartographic Perspectives, (68), 29–64.
- [20] Amberger, E. (1977): Thematische Kartographie. Westermann.

Contacts

Ulrike Holfeld MSc, Technische Universität Wien, Wiedner Hauptstraße 8-10 / E120-06, 1040 Wien.
E-Mail: ulrike.holfeld@tuwien.ac.at

Univ.-Prof. Mag.rer.nat. Dr.rer.nat. Georg Gartner, Technische Universität Wien, Wiedner Hauptstraße 8-10 / E120-06, 1040 Wien.
E-Mail: georg.gartner@tuwien.ac.at

Dr. David Fairbairn, Geomatics School of Engineering, Newcastle University, Newcastle upon Tyne, NE1 7RU, UK.
E-Mail: david.fairbairn@newcastle.ac.uk

Die Grenzfestlegung zwischen Kärnten und Italien nach dem Vertrag von St. Germain



The demarcation between Carinthia and Italy after the Treaty of St. Germain

Dietrich Kollenprat, Klagenfurt am Wörthersee

Kurzfassung

Das Herzogtum Kärnten war bis 1918 größer als heute. Nach dem Ende des Ersten Weltkrieges waren verschiedene Landesteile abzutreten (Kanaltal, Mießtal, Seeland). Da von Italien im Vertrag von London und im Waffenstillstandsabkommen in der Villa Giusti stets die Wasserscheide als neue Grenze gefordert wurde, wird versucht dies näher zu betrachten. Im Vertrag von St. Germain wurden die Grenzen Kärntens zum SHS-Staat (später: Jugoslawien) und zu Italien zeitgleich behandelt. Trotzdem erfolgte die Festlegung der neuen Grenzen unter verschiedenen Bedingungen. Es wird versucht, Zusammenhänge, die Gegebenheiten und den Vorgang der Grenzziehung zwischen Kärnten und Italien zu beschreiben.

Schlüsselwörter: St. Germain, Friedensvertrag, Grenzziehung

Abstract

The Duchy of Carinthia was originally larger until 1918. After the end of World War I, various parts of the country had to be ceded. Since Italy always demanded the watershed as a new border in the Treaty of London and the Armistice Agreement at Villa Giusti, an attempt is made to take a closer look at this. In the Treaty of St. Germain, Carinthia's borders with Yugoslavia and Italy were dealt with at the same time. Nevertheless, the determination of the new borders took place differently. An attempt is made to describe connections, the conditions and the process of finding boundaries between Carinthia and Italy.

Keywords: St. Germain, Peace treaty, border determination

1. Einleitung

Nach mehr als hundert Jahren nach dem Vertrag von St. Germain (VSG, 10. September 1919) ist eine Betrachtung der Staatsgrenze und deren Entstehung auch aus der Sicht eines Geodäten konfliktfrei. Italien mit seinen Städten und Stränden war und ist für Menschen aus einem Binnenland wie Österreich stets ein Ziel für Kulturausflüge, für Urlaube, fürs Bergsteigen und Sport ohne etwaige Ressentiments.

Doch selten macht(e) man sich dabei die heute geltende Staatsgrenze, deren Entstehung und deren Verlauf bewusst, auch weil die von Kärnten vertraglich vorgegebene Abtretung gegenüber dem wesentlich größeren Südtirol im österreichischen Bewusstsein stets in den Hintergrund gerückt ist.

Die folgende Betrachtung beschränkt sich auf den Abschnitt der Grenze Italiens zu Kärnten.

2. Historischer Rückblick

Die heutige Grenze beider Staaten hat eine bewegte Geschichte hinter sich¹. 1861 wurde das Königreich Italien ausgerufen. Verstand sich das Königreich als Nationalstaat, so war dagegen das Kaisertum Österreich ein Vielvölkerstaat, der viele Nationalitäten umfasste, unter diesen auch Italiener.

Im Zuge der Koalitionskriege entstanden nach dem Frieden von Schönbrunn (1809) für kurze Zeit die Illyrischen Provinzen². 1813 fielen diese, darunter auch Görz-Gradiska, Triest und Istrien, wieder an Österreich zurück. Mit den Friedensschlüssen von Zürich (1859) und Wien (1866) fiel das vormals österreichische Lombardo-Venetien an das neue Königreich Italien.

1) Siehe u.a. <https://de.wikipedia.org/wiki/Kanaltal> und ... / Österreichische Festungswerke an der Grenze zu Italien

2) Neben dem Villacher Kreis (Westkärnten) gehörten dazu noch das heutige Kroatien, Slowenien, Görz. Die Hauptstadt war Ljubljana. VGI 2/2021, S. 25-36

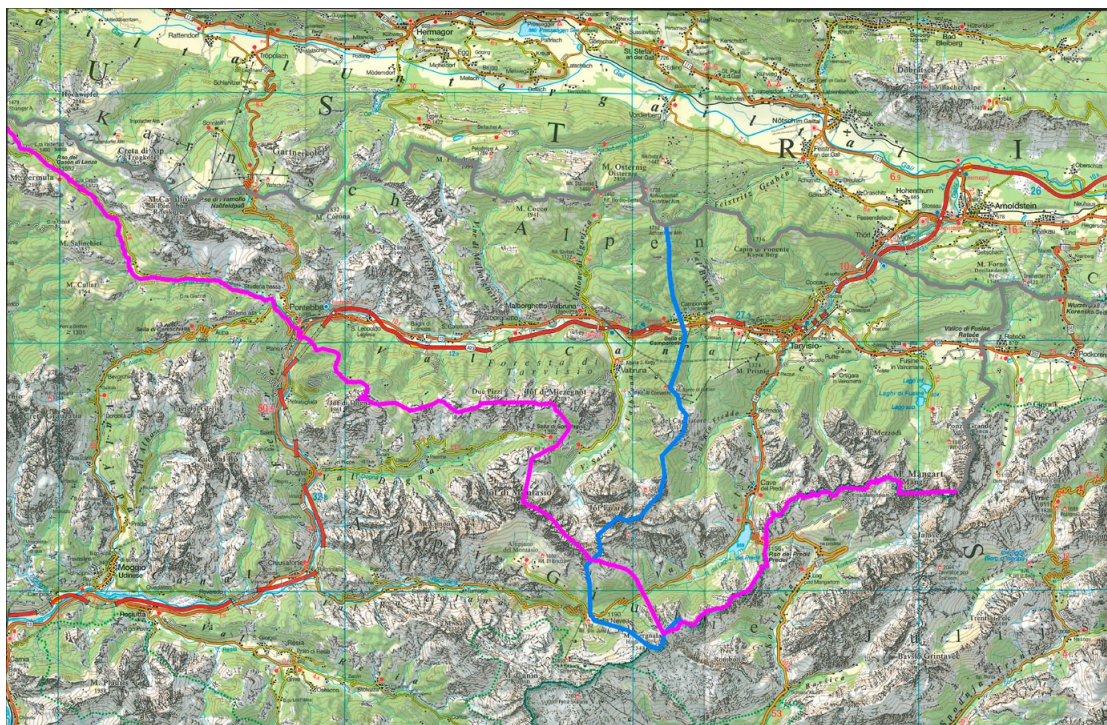


Abb. 2: Übersichtskarte; Grau ... aktuelle Grenze nach 1920, Pink ... Grenze vor 1918, Blau ... Wasserscheide

den Abflussgebieten zur Adria und zum Schwarzen Meer zu ziehen sei (siehe Abbildung 2).

Durch die Niederlage im Ersten Weltkrieg und den Vertrag von Saint-Germain⁷ wurde Italien neben Südtirol, Teilen des Pustertals, dem Gebiet um Triest auch das Kanaltal zugesprochen. Die Grenze folgt(e) nun dem Hauptkamm der Karnischen Alpen und passiert(e) dabei den Plöcken- und Naßfeldpass, bis sie am Dreiländereck am Ofen (Monte Forno, Petsch, Peč) den Anschluss zum SHS-Staat, heute Slowenien, erreicht(e).

Der Grenzverlauf⁸ ist nicht an allen Stellen identisch mit der Wasserscheide, was zufolge der davor bestandenen Vereinbarungen bzw. Forderungen zu erwarten gewesen wäre. Deutlich wird dies u.a. auch bei Saifnitz (Camporosso) bei der unscheinbaren Saifnitzer Wasserscheide

(816 m ü. A.)⁹, einer Talwasserscheide, von wo die Fella in den Tagliamento nach Südwesten zur Adria und die Gailitz (Schlitzza, Slizza) nach Nordosten zum Schwarzen Meer fließt und bei Arnoldstein in die Gail mündet.

Alle drei großen europäischen Sprachfamilien, die germanische, die romanische und die slawische Sprache, treffen hier direkt aufeinander. Kärntner, Slowenen und Friulaner lebten hier seit Jahrhunderten zusammen. Noch 1910 gab es kaum italienischsprachige Einwohner im Kanaltal¹⁰. Die Orte waren bis 1918 teils mehrheitlich von einer deutschsprachigen, teils mehrheitlich slowenischsprachigen Bevölkerung besiedelt und gehörten innerhalb der österreichischen Reichshälfte zu Kärnten¹¹.

9) Viktor Paschinger; [...] weiter östlich befindet sich eine weitere Anhöhe mit 850 m die sgn. Ratschacher Höhe

10) Viktor Paschinger: In zahlreichen Gebräuchen stimmt daher das Kanaltal mit dem Gail- und Rosental überein. Und – [...] als nach der politischen Niederlage Venedigs und dem Untergange des Eisengewerbes die italienischen Unternehmer [...] wichen. Bis zum Ersten Weltkrieg waren daher im Kanaltal nur Deutsche und Windische ansässig.

11) Siehe dazu u.a. Stefanie Vavti in Impressionen aus Südkärnten und dem Kanaltal.

7) <https://www.ris.bka.gv.at>; 10.09.1919, Art. 27 Abs. 2

8) Valentin Helwig: Mit Hilfe Italiens, das wegen der Grenzziehung an der Adria mit dem SHS-Staat im Streit lag, erhoffte sich Österreich in der Frage des Klagenfurter Beckens sowie gegen die Besetzung durch den SHS-Staat Unterstützung von Italien. Im Gegenzug stellte man sich bezüglich der Grenzziehung im Kanaltal nachgiebiger.



FIG. 109. The Klagenfurt plebiscite area. District I voted in October 1920 to remain with Austria on the north rather than be transferred to Jugo-Slavia on the south. As a result of this action, district II avoided a vote and automatically remained with Austria.

Abb. 3: Grenze zum Waffenstillstand „Armistice“, Isaiah Bowman, 1922

Ende Oktober 1918 zerfiel der Österreich-Ungarische Vielvölkerstaat, die k. u. k. Armee löste sich auf, der Nachschub an Verpflegung, Medikamenten, Munition etc. brach zusammen, jeder zog in seine Heimat.

Für die Grenze bei Tarvis gibt es Dokumente, die vor der endgültigen Festlegung im VSG eine andere Vorgangsweise vorsahen. Dies ist in den Protokollen vom 11. April 1915 (Forderungen Italiens), in jenen vom 26. April 1915 (Londoner Vertrag) und vom 03. November 1918 (Waffenstillstandsvertrag in der Villa Giusti, Padua/Abano) festgehalten.

Im Memorandum des italienischen Botschafters Herzog von Avarna vom 11. April 1915 an Baron Burian sieht Art. 2 folgende Grenzberichtigung vor. Avarnas Vorschlag war: „Vom Troglkofel ausgehend verlässt die neue Grenze die gegenwärtige und führt in östlicher Richtung bis Oisternig, wo sie sich von den Karnischen Alpen nach Saifnitz senkt. Sie steigt zum Wischberg (Jôf Fuart) über den Höhenzug zwischen Seisera und Schli-za, folgt sodann neuerdings der gegenwärtigen Grenze bis Sella Nevea um hierauf von den Höhen des Rombons sich zum Isonzo zu senken“¹² Auch

im Vertrag von London lautete die Beschreibung in diesem Grenzabschnitt mit gleichem Wortlaut¹³. Siehe dazu Abbildung 3 aus I. Bowman „The Klagenfurt plebiscite area“, wo die Grenze lt. dem „Treaty of London“ bzw. als „Armistice Line“ (Waffenstillstandslinie) und die Gailitz nördlich von dieser eingetragen ist.

3. Grenzfestlegung an der Österreichisch-Italienischen Grenze

Worauf bauten die handelnden Personen bei der nun durchzuführenden Grenzfestlegung auf? Dieser Frage wird zuerst nachgegangen.

3.1 Historische Grenzfestlegungen vor dem VSG

Schon zu Zeiten Maria Theresias wurde diese Kärntner Grenze im Übereinkommen vom 31. Dezember 1755 als „Wasserscheide“ beschrieben. Auch nach 1780 unter Joseph II. und seinem Bruder Leopold II. fanden 5 Biennalrevisionen dieser Grenze in den Jahren 1782 bis 1794 statt. Dabei nahm man aber früher die Festlegung der Grenze nicht so genau (wie später), indem man Beschrei-

12) Österr. Rotbuch S. 131. Dass diese Regelung von Burian abgelehnt wurde (s. Rotbuch S. 137), bleibt retrospektiv unverständlich.

13) Ebd.: In §4 des Geheimvertrags: „[...] dieser folgend wird sie bis zu den Bergen von Tarvis gehen, aber dann auf der Wasserscheide der Julischen Alpen über die Höhe Predil, den Berg Mangart, die Berggruppe Triglav ...“.



Abb. 4: Ausschnitt aus Mapire, Grenze bei Pontebba, westlicher Abschnitt

bungen wählte wie „.... der Verlauf der Grenze geht über diesen unbegehbaren Gipfel ...“. Das stellte sich dann ab 1919 als unvorteilhaft heraus, als man nach dem VSG Grenzsteine aufsuchte und z.B. am Plöckenpass feststellen musste, dass bestehende Grenzzeichen im Vergleich zur Wasserscheide ungünstig für Österreich gesetzt waren.

Schon 1911 wurden nur mehr 25 Grenzzeichen vorgefunden, die anlässlich der Triangulation von 1879 an der Kärntner Grenze zu Italien gesetzt worden waren. Bei 13 Punkten war man sich uneinig.

Den alten Karten zufolge verlief die Grenze zwischen Kärnten und Italien ausgehend von der Gemeindegrenze zwischen Reisach und Kirchbach in der Nähe vom Findenig Kofel (Kote 2016, östlich des Plöckenpasses) zum Cordin Bach (siehe Abbildung 4) mit einem Grenzobelisk, entlang des Pontebbana Flusses bis Pontafel (Pontebba), ein kurzes Stück flussabwärts des Fella Flusses, dann bis zum Lipnik Bogen, über Zweispitzen weiter zum Mittagskofel (Jöf di Miezegnot) in West-Ost-Richtung, dann in rechtwinkeligem Bogen nach Süden zum Köpfach und den Balitza Spitzen (Montasio, Montasch), zum Cregnedul, durch den Bärenlahn Graben, das Raccolana Tal

(bei Sella Nevea) querend bis zur Confin Spitze (Cergnala), einem Dreiländerpunkt mit Krain. Dann im rechten Winkel nach Nord-Osten über Kanzel Spitz, Schlichtel Spitz, Mirnitzriegel, Seekopf, Zottenkopf und Lahnspitzen. Hier befindet man sich in unmittelbarer Nähe zum Raibler See. Dann verlief die Grenze in einem Bogen Richtung Osten über Predilspitze, Carnitza-, Gamsthal- und Kaar-Spitze zum Traunig und zum Mangart und weiter zum Monte Forno (Ofen, Dreiländereck).

Im Londoner Geheimvertrag wurde zwischen Italien und den Entente-Mächten die künftige Grenze entlang der Wasserscheide festgeschrieben, in der Weise, dass die Grenze vom Oisternig aus über die Saifnitzer Wasserscheide (im Vertrag: über den Berg (!) von Tarvis) und weiter auf der Wasserscheide der Julischen Alpen über den Predilpass und den Mangart entlang der Grenze zu Krain verläuft. Derselbe Verlauf wurde auch am 03. November 1918 im Waffenstillstand in Padua festgesetzt, danach aber nicht in dieser Weise vollzogen¹⁴.

14) In Art. 36 VSG Abs. 1 und 2 verzichtet Österreich auf alle früher bestandenen Ansprüche bei den zu Gunsten Italiens abgetretenen Gebieten.

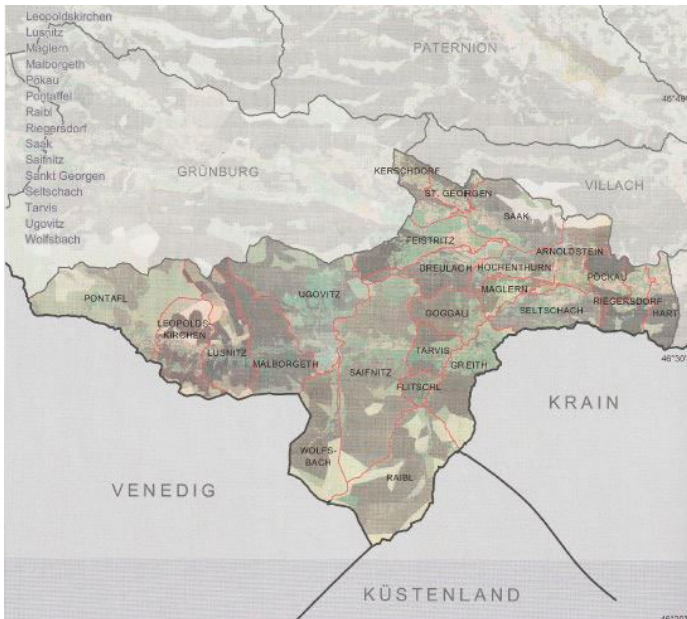


Abb. 5: Kärnten vor 1918, Karte der Katastralgemeinden



Abb. 6: alter Myriameterstein in Pontebba

3.2 Ehemalige Verwaltungseinheiten und Grenzsteine

Betrachtet man den Verlauf der ehemaligen Staatsgrenze (pinke Linie in Abbildung 2), so stellt man fest, dass die Katastralgemeinden Pontafel, Leopoldskirchen, Lusnitz, Malborgeth, Ugovitz, Saifnitz, Wolfsbach, Raibl, Flitschl, Greith, Tarvis und Goggau (Abbildung 5) nach 1919 von Kärnten abgetrennt wurden.

Auch lang bestandene deutsche Ortsbezeichnungen wurden der italienischen Sprache angepasst. Beispiele sind: Aichleiten (Aclete), Flitschl (Plezzut), Goggau (Coccau), Greuth (Rutte), Kaltwasser (Riofreddo), Leopoldskirchen (San Leopoldo), Malborgeth (Malborghetto), Maria Lussari (Monte Lussari), Mauth (Muda), Nesseltal (Ortigara in Valromana), Pontafel (Pontebba), Raibl (Cave del Predil), Tarvis (Tarvisio), Uggowitz (Ugovizza), Weißenfelder See (Laghi di Fusine), Wolfsbach (Valbruna).

An der alten Bundesstraße steht heute noch an der Brücke im Zentrum von Pontebba ein alter Myriameterstein, der die Entfernungen nach Klagenfurt (93 km) und nach Udine (Weiden) anzeigt (Abbildung 6).

Das untere Gailtal und das Rosental waren von südslawischen Truppen besetzt und konnten vorerst im Jänner 1919 von Gailtaler Freiwilligen (u.a.

Obst. Gressel, Hptm. Mahr, Lt. Kaspar) befreit werden¹⁵. Wegen des neuen Gegenschlages des SHS-Militärs, beginnend am 19. Mai 1919, wurde das Oberkommando in Tarvis um Schutz von Arnoldstein bis Mieß und Lavamünd ersucht¹⁶. Die Truppen Italiens rückten am 06. November 1918 bis Tarvis und am 17. November 1918 bis Thörl im Gailtal vor¹⁷. Das umstrittene Gebiet um Thörl blieb mehrere Jahre von Italien besetzt und wurde erst am 19. November 1924 von der Republik Österreich übernommen.

3.3 Grenzbestimmung laut dem Staatsvertrag von St. Germain en Laye

Im Teil II Art. 27 Abs. 2 des Staatsvertrags von St. Germain-en-Laye ist die Staatsgrenze zu Italien im Bereich zu Kärnten wie folgt beschrieben; „ausgehend von: eine im Gelände noch zu bestimmenden Linie, welche die Drau zwischen den Ortschaften Winnbach und Ambach übersetzt; von dort gegen Ostsdöst bis zur Kote 2050 (Osternig, Oisternig), ungefähr neun Kilometer nordwestlich

15) Martin Wutte: Kärntens Freiheitskampf, S. 137 ff und S. 428 (Anhang, Graf Bonin an Minister für Äußeres)

16) Claudia Fräss-Ehrfeld, Geschichte Kärntens 1918-1920, S.129

17) Dabei okkupierten diese unter der Leitung von Gen.Ltn. Emilio de Bono mit rund 30.000 Mann zwischen dem 12. und 14.06.1919 die Eisenbahnstrecke über Villach, Feldkirchen bis nach St. Veit. In Claudia Fräss-Ehrfeld, in Geschichte Kärntens 1918 – 1920, S. 157ff.

von Tarvis: die Linie der Wasserscheide zwischen dem Draubecken im Norden und den einander folgenden Becken des Sextenbaches, der Piave und des Tagliamento; von dort gegen Ostsüdost bis zur Kote 1492 ungefähr zwei Kilometer westlich von Thörl: die Linie der Wasserscheide zwischen dem Fluss Gail im Norden und dem Fluss Gailitz im Süden; von dort gegen Osten bis zur Kote 1509 (Petsch): eine im Gelände noch zu bestimmende Linie, welche die Gailitz südlich der Stadt und des Bahnhofes von Thörl schneidet und über die Kote 1270 (Cabinberg, Tschabin) verläuft.“¹⁸

3.4 Grenzregelungsausschuss (GRA)

Die österreichisch-italienische Delegation des Grenzregelungsausschusses (GRA) wurde durch die Botschafterkonferenz in Paris bestimmt und bestand aus den folgenden Mitgliedern: für Österreich anfangs Oberst Bernhard, dann abgelöst von General-Mayor Hervay-Kirchberg, für Italien Obst. Pariani, für Frankreich Obst. Rouget (Vorsitzender des GRA), für Großbritannien Obst. Tunstall-Behrens und für Japan Mjr. Hattori.

Diese Beschreibung, „der im Gelände noch zu bestimmenden Linie“, war für solche Bereiche bestimmt, wo man gem. Art. 29 VSG auf besondere wirtschaftliche Interessen Rücksicht nehmen sollte. – Art. 29 VSG: *Den Grenzregelungsausschüssen, deren Zusammensetzung durch den gegenwärtigen Vertrag bestimmt ist oder durch einen Vertrag zwischen den alliierten und assoziierten Hauptmächten und den oder einem der interessierten Staaten bestimmt werden wird, obliegt es, diese Grenzlinie im Gelände zu ziehen. Sie besitzen jegliche Machtbefugnis, nicht nur zur Bestimmung der als „im Gelände noch zu bestimmenden Linie“ bezeichneten Teilstreifen, sondern auch zur Revision der durch Verwaltungsgrenzen bestimmten Teilstreifen (außer hinsichtlich der im August 1914 bestanden internationalen Grenze, wo sich die Rolle der Ausschüsse auf die Überprüfung der Grenzpfähle und Grenzsteine beschränken wird), sofern einer der beteiligten Staaten eine solche Revision verlangt und der Ausschuss sie als zweckdienlich anerkennt. Zu diesen beiden Fällen werden sie es sich angelegen sein lassen unter tunlichster Berücksichtigung wirtschaftlicher Interessen den in den Verträgen gegebenen Feststellungen nach Möglichkeit zu folgen. Die Ausschüsse entscheiden mit Stimmenmehrheit. Ihre Entscheidungen sind für die Beteiligten bindend.*

Die Kosten der Grenzregelungsausschüsse werden zu gleichen Teilen von den beiden beteiligten Staaten getragen.

Die Staatsgrenze zu Italien wurde in die 3 Hauptabschnitte A, B und C unterteilt, die vom Inneren Österreichs betrachtet gegen den Uhrzeigersinn bezeichnet wurden. Abschnitt A – Meran von der Schweiz bis zur Schwarzen Wand, Abschnitt B – Brixen bis zur Helmspitze, und Abschnitt C – Tolmezzo bis zum Dreiländerpunkt (Ofen, Petsch). Die 3 Hauptabschnitte wurden weiters in 12 Unterabschnitte unterteilt (a, b, c, d, e, f, g, h, k, m, n, p)¹⁹. Die Unterabschnitte „n“ (Länge 56 km) und „p“ (Länge 54 km) liegen an Kärntens Grenze.

Für die Grenzverhandlungen musste jeweils ein Delegierter beim Nachbarland akkreditiert sein. Seine Aufgabe war die Konstituierung der entsprechenden Kommission zur Festlegung der Grenze, deren Vermarkung, die Bereitstellung von Personal (Militär), für Transporte und technische Hilfsmittel.

Es wurde auch der Wunsch an die internationale Kommission, die auf österreichischem Boden tagte, herangetragen, dass sie nicht nur in Wien, Innsbruck und Graz zusammenkomme, sondern zeitweilig auch in Klagenfurt, „um sich auch hier mit den örtlichen Verhältnissen vollkommen vertraut machen zu können“.

3.5 Vorbringen der Zivilbevölkerung und von Behörden zur Grenzfestlegung

Die Zivilbevölkerung, Interessensgemeinschaften, die Bundesbahndirektion, Gemeindevertreter und andere Gesellschaften haben ihre Sichtweise dargelegt, um auf die über Jahrhunderte gewachsene Staatszugehörigkeit des ostseitigen Kanaltals in wirtschaftlicher, sprachlicher oder kultureller Art zu Kärnten zu verweisen. Im Folgenden auszugsweise einige Beispiele (s. KLA Karton 7).

- *Eingabe des Pfarramtes Thörl vom 08.07.1920*
Pfarrer Jakob Kalan aus dem SHS-Staat unterbreitete den Vorschlag einer Volksbefragung und schlug eine Zuteilung zu Italien vor, was am Widerstand der Bevölkerung scheiterte.
- *Mitteilung der Staatsbahnen Villach an das BM für Verkehr, 27.11.1920*

Die Direktion Villach meldete nach Wien den Einmarsch italienischer Truppen in Thörl

18) Gesamte Rechtsvorschrift für Staatsvertrag von St. Germain, Fassung vom 02.12.2022, II. Teil, Art. 27,2.

19) Die Buchstaben „i“ und „o“ wurden nicht verwendet, um Verwechslungen zu vermeiden.

am 17.12.1918 und die darauffolgende Übernahme von Finanz- und Zollaufgaben sowie die Umbenennung von deutsch- auf italienischsprachige Bezeichnungen; so u.a. „Thörl“ in „Porticina“, was zur Verunsicherung der einheimischen Bevölkerung beitrug. Ein vor dem Ersten Weltkrieg geplanter Ausbau der Predilbahn mit einem Tunnelprojekt, das die Fahrstrecke von Villach nach Triest erheblich verkürzen sollte, war ebenfalls ein stichhältiges Argument Italiens bezüglich eines Bahnhofausbaues von Thörl.

- *Niederschrift der Gemeinde Arnoldstein, 01.02.1921*

Es wurden mehrfach Argumente wegen der eventuell in Verlust zu geratenden Weideflächen vorgetragen. Weiters wurde auf den eventuellen Verlust von Waldflächen verwiesen, die die Holzverarbeitungsbetriebe, insbesondere die Leykam-Josefstal AG, in Bedrängnis bringen würden.

- *Appell der Ortschaft Thörl an die Gemeinde Arnoldstein, 11.04.1921*

Die Bevölkerung von Thörl ersucht die Gemeinde Arnoldstein um Hilfe, dass das Gebiet um Thörl nicht entgegen dem Friedensvertrag VSG an Italien abgetreten wird.

- *Niederschrift der Gemeinde Görttschach i. Gt., 22.05.1921*

Es wird darauf hingewiesen, dass „... nicht die im Friedensvertrag festgesetzte Linie auf der Wasserscheide und dem Gebirgskamm endgiltig [sic!] ...“ verlaufen solle, sondern „... vielmehr nordwärts auf die Ausläufer sowie quer über Täler und Gräben verlegt werde“. Die Gemeinde verlöre dann ihren süd- und sonenseitig gelegenen Almbesitz und die betroffenen Bauern dringend benötigte Weideflächen, was zur Minderung ihres Viehbestands und ihres Einkommens führe.

- *Protokoll der Gemeinde Egg, 22.05.1921*

Es werden die gleichen Argumente wie zuvor im Falle der Gemeinde Görttschach vorgetragen, es wird auf Einkommensverluste und auf die Existenzgefährdung hingewiesen, was zur Abwanderung zwingen würde.

- *Vorbringen des Italienischen Delegationsleiters zur Bahntrasse, 06.06.1921*

Obst. Pariani versucht wirtschaftliche Vorteile durch den Bau einer kürzeren Bahnverbindung zwischen Arnoldstein und Triest in die

Grenzfestlegung einzubringen. Er schlägt die Umsetzung einer Trasse durch das Gailtztal (Raibl, Prediltrasse) mit einem Tunnel unter dem Sella-Nevea-Sattel vor. In diesem Projekt läge der Hauptbahnhof im Raum Thörl-Maglern.

- *Interpellation der Gemeinde Vorderberg betreff den Vorderberger Bach, 09.06.1921*

Das Hauptargument war die Sorge um eine Staatsgrenze, die den Vorderberger Wildbach teilen würde (Zl. 282), was wiederum zur Beeinträchtigung von Schutzmaßnahmen führen könnte²⁰.

- *Schreiben des Polizei-, Zoll- und Bahndienstes, 20.04.1923(?)*

Es wird an die Bahndirektion gemeldet und um Klärung ersucht, weil Italien das Gebiet bis nördlich von Thörl-Maglern mit Geschützen besetzt hat. Militärisch wird dies damit begründet, dass einem Vordringen von jugoslawischem Militär im Gailtal vorgebeugt werden solle. Technisch wird dies mit dem Ausbau eines Grenzbahnhofes, dessen Positionierung in Tarvis schwieriger und in Thörl-Maglern unkomplizierter wäre, begründet. Weiters könnte man einen Höhenanstieg von 80 m in der Bahntrasse vermeiden.

- *Beschluss der Gemeinde Arnoldstein, 24.08.1924*

Der Gemeindeausschuss gibt bei der stattfindenden Interessensversammlung am Grenzbahnhof Thörl eine Erklärung ab, in der darauf verwiesen wird, „dass im VSG die Wasserscheide in Saifnitz als Grenze bestimmt wurde. [...] wenn nun schon die Grenzlinie bis vor Thörl vorgerückt wurde, so protestieren wir ganz energisch dagegen, ...“.

20) Heidi Rogy: Im Bereich Oisternig – Schönwipfel waren die Gemeinden Uggowitz, Hermagor und St.Stefan/Gail (damals Egg und Vorderberg) betroffen in Bezug auf die Veränderung ihrer Grenzen hinsichtlich der Beanspruchung von Weideflächen durch Gailtaler Bauern. Ein Abschluss kam erst im Nov. 1924 zustande; s. auch Alfred Ogris in „Als Thörl auch Porticina hieß“. Dazu kam das Problem der Wildbachverbauung für den Vorderberger Wildbach und den Kesselwaldgraben. Erst 1932 gab es eine Entscheidung über die Zuschreibungen zu den betroffenen Gemeinden. Ein Problem blieb dennoch; noch 2010 war die Lösung der Servitutsrechte bezüglich Holzbringungen in Uggowitz ungelöst.

4. Die Grenzziehung

Verschiedene Interessen spielten bei der Grenzziehung im Raum Thörl und Tarvis eine Rolle, wobei auch Kompensationen und Vergleiche mit dem Reschenscheideck bzw. zwischen den Gemeinden Seeland und Weißenfels Berücksichtigung finden sollten. Im Gegensatz zum Klagenfurter Becken und dem südöstlichen Kärnten (= Zone A) fand im Kanaltal keine Volksabstimmung statt. Der Grundsatz des US-Präsidenten Woodrow Wilson, nämlich der Sprachzugehörigkeit der ansässigen Menschen als Kriterium der staatlichen Zugehörigkeit²¹, blieb hier im Kanaltal unberücksichtigt²².

Für die Grenzziehung spielte auch der Verlauf der Eisenbahntrassen²³ (Karawankentunnel vs. Predilbahntrasse) eine wichtige Rolle, verbunden mit einer vorgeschlagenen Kostenbeteiligung Österreichs bei einem Kopfbahnhof der Predilbahn im Raum Tarvis/Thörl. Hier verbündeten sich offensichtlich Österreich und Italien wegen der Abstimmung im Klagenfurter Becken und zugleich wegen Gebietsansprüchen Italiens an der östlichen Adriaküste. Italien schlug vor, das Aßlinger Dreieck²⁴ (Gemeinde Weißenfels), also die Täler der Wurzener und Wocheiner Save in Oberkrain,

Österreich zuzuteilen²⁵. Italien sah nämlich seine militärstrategischen Eisenbahninteressen an der Linie Villach-Rosenbach-Aßling (Jesenice)-Görz auch in den Händen eines schwächeren Nachbarstaats (d.h. Österreich) besser gewährleistet.

Bei der Festlegung der Grenze bei Arnoldstein strebte man dann einen natürlichen Verlauf über den Tschabinarücken an, was in den Schriftstücken Zl. 6d-1, 1919 und Zl. 6d-1, 1920 des Staatsamtes für Äußeres und von der Kärntner Landesregierung beschrieben wurde²⁶.

Bezüglich des Gebiets um den Plöckenpass (Wolaya, Hohe Warte, Kellerspitze, Cellon, Kleiner und Großer Pal) ist eine Vielzahl an Protokollen vorhanden, die die komplizierte Grenzziehung belegen.

4.1 Die an der Grenzziehung maßgeblich beteiligten Personen

Die vor Ort und bei den Grenzverhandlungen wichtigen Proponenten waren die beiden Unterkommissäre, Carlo Rossi für Italien und Franz X. Kohla für Österreich.

Carlo Rossi wurde am 29. Dezember 1880 in Celenza Valfortore geboren und verstarb am 21. April 1967 in Turin. Rossi besuchte die Militärschule für Offiziersanwärter in Modena, die er 1905 als Sottotenente abschloss. Zuletzt war er General. Er nahm als Offizier der Alpini am Italienisch-Türkischen Krieg und am Ersten Weltkrieg teil. Er nahm teil am Italienisch-Türkischen Krieg in Libyen und wurde 1913 für seine Verdienste mit dem Ritterkreuz des Ordens der Krone von Italien ausgezeichnet. 1914 wurde er zum Hauptmann befördert und erhielt im Ersten Weltkrieg das Kommando über die Kompanie Pieve di Cadore in der Dolomitenoffensive um den Monte Piano (2305 m). Im Sommer 1915 wurde er verwundet und mit der Tapferkeitsmedaille in Silber ausgezeichnet.

Das Bataillon besetzte anschließend den Frontbereich der Tofana. Für die Aktion rund um Cortina d'Ampezzo, bei der er erneut verwundet wurde, wurde er zum Major befördert und mit dem Ritterkreuz des Militärordens von Savoyen ausgezeichnet. Nach einer längeren Rekonvaleszenz ab 1916 wurde er im Oktober 1917 zum Oberstleutnant befördert. Nach militärischen Erfolgen am Piave wurden ihm alle Sturmtruppen der 6. Armee

21) Das deutsch-österreichische Staatsamt forderte in der Friedenskonferenz auch für das Kanaltal eine Volksabstimmung, gleich wie im Klagenfurter Becken, was aber vergeblich blieb. Wilhelm Neumann, Abwehrkampf und Volksabstimmung in Kärnten, Legenden und Tatsachen, KLA 1997. Italien konnte dem Plebiszitmodell keine Sympathie abgewinnen, weil sie beim Selbstbestimmungsrecht aller Bürger, in Tirol, Istrien und Dalmatien fürchteten, all ihrer Kriegsbeute verlustig zu werden; S. 43

22) Präs. Wilson hatte schon vor dem Eintritt der USA in den Ersten Weltkrieg eine Kommission (Inquiry) beauftragt, alles zu sichten, was nach Kriegsende für einen geordneten Friedensvertrag wichtig wäre. Anfangs wurde E. Mezes mit deren Leitung betraut, die ab Mitte 1918 an I. Bowman wechselte. Prof. A.C. Coolidge war der für Österreich beauftragte Kontaktmann, der sich wie anfangs auch Wilson für die Beibehaltung des Kaiserstaates einsetzte. Vom 8.-11.04.1918 fand in Rom der Kongress der Nationalitäten Österreich-Ungarns statt, was die Stellung der USA (auch zusammen mit den Sixtus-Briefen) und die Haltung der Inquiry (Mr. Lansing, Phillips, Putney) stark beeinflusste [s. Gigler, S. 17 ff].

23) Im Jahr 1873 wurde als 1. Eisenbahnlinie die Strecke Villach-Tarvis-Aßling-Laibach eröffnet. 1879 wurde die äußerst teure Strecke Tarvis-Pontafel-Udine eröffnet. Eine 2. Verbindung nach Triest war von Tarvis-Flitsch-Görz (Predilbahn) geplant. Aus strategischen Überlegungen wurde die Karawankenbahn (über Aßling) bevorzugt. Sämtliche Projektunterlagen der Predilbahn wurden am 01.08.1919 an Italien übergeben.

24) Wilhelm Neumann: Die Zuteilung an den SHS-Staat erfolgte am 12.11.1920 im Vertrag von Rapallo; S. 188

25) Wilhelm Neumann: Abwehrkampf und Volksabstimmung 1918-1920, KLA, S. 43

26) Bericht Ob.Leut. Zimmer, in Verhandlungsschriften der österr. Zentralgrenzkommission, Pt. 104, S.58



Abb. 7: General Carlo Rossi



Abb. 8: Major Franz Xaver Kohla

unterstellt, bevor der Waffenstillstand von Villa Giusti in Kraft trat.

Franz Xaver (Karl) Kohla war der Unterkommissär Österreichs für den Abschnitt C. Franz Karl Kohla wurde am 2. Dezember 1890 in Glantschach als Sohn des Volksschullehrers Carl Kohla und dessen Frau Filippine (geborene Černý) geboren und verstarb am 2. Februar 1977 in Klagenfurt; er war ein Kärntner Militär, Beamter und Feuerwehrfunktionär. Franz Karl sind die Vornamen, die im Tauf- und Traubuch eingetragen sind, in den Medien wird er immer mit Franz Xaver benannt.

Nach dem Besuch der Unterrealschule in Klagenfurt besuchte er in Marburg an der Drau (heute Slowenien) die k. u. k. Infanteriekadettenschule. In seinem Militärdienst war er 1910 Fähnrich beim k. k. Gebirgsschützenregiment Nr. 1 in Hermagor, wurde 1911 zum Leutnant ausgemustert und 1914 zum Oberleutnant befördert. Während des Ersten Weltkriegs wurde er mehrmals verwundet und ausgezeichnet. Nach dem Krieg war er im Kärntner Abwehrkampf Offizier (Hauptmann, zuletzt Major).

Im Rahmen der österreichisch-italienischen Grenzkommision²⁷ war er ab 1921 bei der Vermarkung an der österreichischen Grenze gegenüber Italien und Jugoslawien eingesetzt.

27) Paul Mechtler „... die Westgrenze des Tarviser Beckens und deren Festlegung lag dann wohl im Ermessen des italienischen Generalstabs“; in Festschrift Blaas, ÖSTA

4.2 Organisatorisches

Dem Arbeitsablauf, den Parteeinteilungen, der Behandlung der Instrumente udgl. lagen allgemeine Instruktionen aber auch zusätzliche Dienstanweisungen zu Grunde, welche von der österreichischen Delegation des Grenzregelungsausschusses unter der Leitung von Hugo Potyka in zeitlicher Abstimmung mit den Arbeiten der Italiener herausgegeben wurden²⁸.

Es gab genaue Regelungen für das Ausfassen und für den Umgang mit den Vermessungsinstrumenten²⁹, für deren Transport, für das stoßfreie Lagern derselben auf Fuhrwerken udgl.

Die Wahl der Quartierorte wurde ebenfalls vorgegeben und diese war so zu wählen, dass die täglichen Anmarschwege ökonomischen Grundsätzen entsprachen. Die Vermessungseinteilung war z.B. für das Jahr 1922, wie in Tabelle 1 ersichtlich, vorgegeben.

Die Vermessungen in Kärnten begannen am 1. Mai, wurden Anfang Juni für Vermessungsarbeiten an der Tiroler Grenze unterbrochen und nach Beendigung der Abschnitte zu Tirol Anfang Oktober in Kärnten fortgesetzt.

28) Hugo Potyka, Österreichische Delegation des österr.-italien. Grenzregelungsausschusses, Zl. 25c/T, 25d/T, Technische Verfügungen und Allgemeine Weisungen für sämtliche Arbeitspartien, Feldarbeiten 1922, KLA. Alte Bestimmungen, wie Zl. 11/b/T u.a. von 1921 blieben in Kraft.

29) Lt. RGBl. 171/1907 wurde ein physikalisch-technischer Prüfdienst eingerichtet, so dass es gesichert war, dass nur mit geprüften und justierten Instrumenten gearbeitet wurde. In 100 Jahre BEV, S.14

Abschnitt	Leiter Messtrupp	Beginn der Arbeitsstation
Spanzspitze – Steinkarspitz	Hptm. Staniek	Kartitsch
Steinkarspitz – Rauterspitz	Mjr. Postl	Luggau
Rauterspitz – Monte Coglians	Mjr. Heinrich	Birnbaum
Monte Coglians – Piz Timau	Obstlt. Milius	Mauthen
Piz Timau – Cima di Puari	Mjr. Gottlieb	Dellach
Cima di Puari – Trogkofl	Obstlt. Storozynski	Rattendorf
Kronalpe – Kote 1876	Obstlt. Germershausen	Hermagor
Kote 1876 – Oisternigg	Mjr. Reichel	Vorderberg
Oisternigg – Pec	Obst. Swietelsky	Arnoldstein

Tab. 1: Parteeinteilung im Jahr 1922

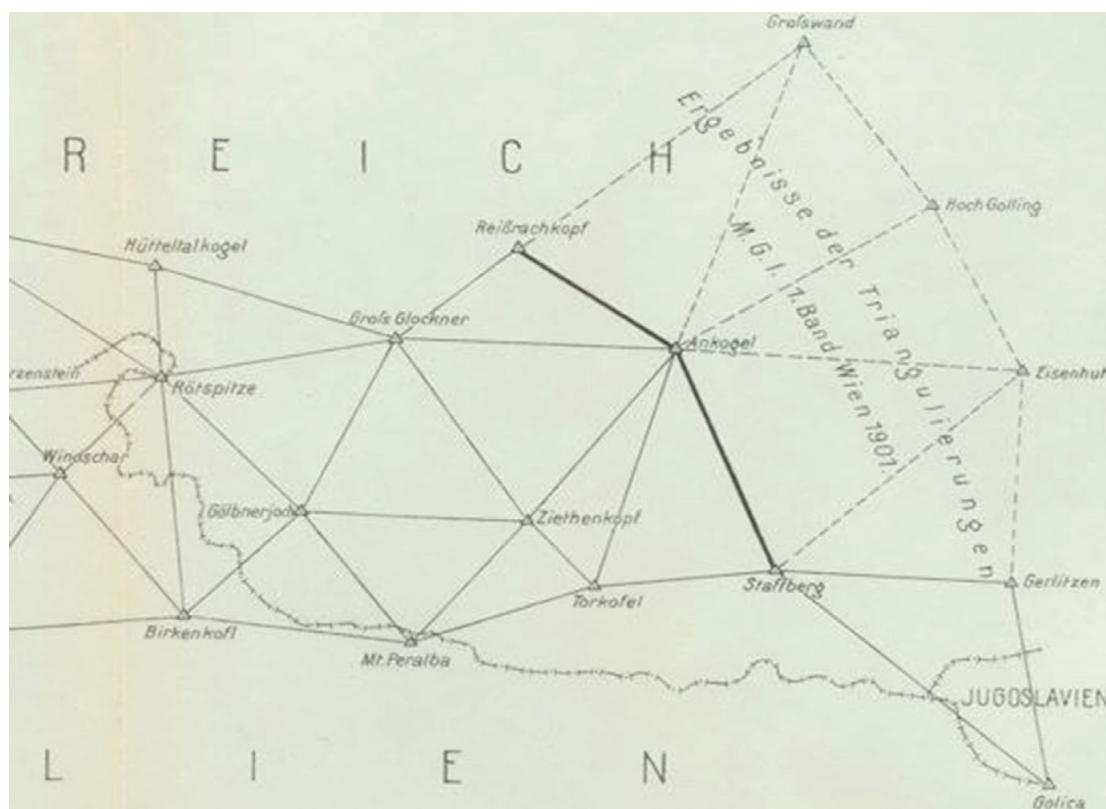


Abb. 9: Ausschnitt aus dem Triangulierungsnetz

4.3 Triangulierung

Die Vermessungen erfolgten durch Offiziere und Beamte des ehemaligen Militärgeographischen Instituts (MGI) und durch Evidenzhaltungsgeometer des BEV. Dieses länderübergreifende Triangulationsnetz, hier nur für den Bereich Kärntens zu Italien näher betrachtet, erstreckte sich über die gesamte österreichische Staatsgrenze und in

Kärnten vom Dreiländereck (Ofen, Monte Forno) bis zum Steinkarspitz (Grenzpunkt n-1, Grenze zu Osttirol) in West-Ost-Richtung über mehr als 80 km.

Die österreichischen Messtrupps waren angehalten auch italienische Signalbauten vermessungsmäßig zu erfassen und deren Bauhöhen für gegenseitige Vergleiche zu protokollieren.

Diese Arbeit mit den damals vorhandenen Mitteln ringt heute großen Respekt ab, wenn man die Witterungsverhältnisse und die Erreichbarkeit im Hochgebirge, die Schwierigkeiten des Verkehrs, des Transports, des Erreichens der Punkte, die Verständigung zwischen den handelnden Personen und das damals existierende Instrumentarium betrachtet.

Bis zur westlichen Begrenzungslinie Staffberg – Ankogel – Reißachkopf existierte bereits ein Netz 1. Ordnung (1901 und 1905)³⁰, welches nun nach Westen hin erweitert wurde (siehe Abbildung 9). Weiters wurden Netzverdichtungen niederer Ordnung (2. bis 4. Ord.) zwischen Petsch (Peč) und Piz Lad (Nähe Reschenpass) vorgenommen³¹. An der Staatsgrenze grenzten jeweils nur das österreichische und das italienische Netz 1. Ordnung aneinander, wobei der beidseitige Anschluss an der gemeinsamen TP-Verbindung Birkenkofl und Monte Peralba vorgenommen wurde³².

Die geodätischen Daten Österreichs auf italienischem Gebiet wurden vom MGI im März 1920 gemäß dem VSG an Italien übergeben.

Im Bereich Thorkarspitz – Petsch sind das österreichische und das italienische Netz unabhängig voneinander beobachtet und berechnet worden³³. In diesem Abschnitt waren für die Einmessung der Grenzpunkte nur jene Festpunkte zu wählen, die von österreichischer Seite bestimmt wurden.

Westlich von Thorkarspitz wurden die italienischen Triangulierungspunkte zuerst im österreichischen Netz berechnet, weshalb sie auch für die österreichische Triangulation verwendbar waren. Die Differenzen beider Systeme mussten für die geographische Breite kleiner als 0,02“ und für die Länge kleiner als 0,03“ sein.

Die Höhen über Adria leitete Österreich von Triest (Molo Sartorio) und Italien von Genua bzw. Venedig (Differenz zwischen letzteren



Abb. 10: Theodolit der Firma Starke & Kammerer, um 1900

8 cm) ab. An den Höhenbolzen in Pontafel (Stationsgebäude, Fella-Brücke, Gemeindeamt) beträgt die Differenz 11 cm. Von den hier betrachteten Triangulierungs-(Versicherungs-)punkten sind seit damals zumindest die folgenden erhalten geblieben: Villacher Alpe (4), Gerlitzen (1), Gartnerkofel (1), Mittagskogel (1), Staffberg (3)³⁴.

Dem kleinmaschigeren Netz (2. bis 4. Ordnung mit Seitenlängen von 1,5 bis 3 km Länge; ca. 100 Festpunkte und 200 Unbekannte) ist ein großmaschiges Netz (1. Ordnung, Seitenlängen von 35 bis 50 km Länge) übergeordnet, in dem Stützpunkte vorgegeben waren. Entlang der Staatsgrenze zu Kärnten wurden 4 alte TPs vorgefunden und 55 wurden als verloren gemeldet.

Die Triangulierung, auch entlang der gemeinsamen Grenze, wurde von beiden Staaten getrennt ausgeführt. Die Triangulierungspunkte wurden stets sorgfältig stabilisiert, sowohl unterirdisch (20 cm Eisenrohr in Beton oder Metallkonus) als auch oberirdisch (Stein aus Gummerner Marmor mit Kreuz und Inschrift (zuerst M.T., später G.T. oder G.V.).

Für die Vermessung wurden Theodolite der Firmen Neuhöfer & Sohn, Starke & Kammerer bzw. Süss eingesetzt mit Sekunden-Ablesungen im Altgrad-System (10-Sek.-Nonius, Doppelsek.-Anzeige, 6-Sek.-Angabe) mit 3 bis 8 Satzmessungen, gestaffelt je nach der Ordnungszahl des Netzes.

Im Österreichischen Netz wurden 275 Triangulations-Stationen eingemessen, wobei 90 auf den Abschnitt C entfielen.

30) BEV Triangulierungsergebnisse, MGI, Band I, Wien, 1901.

31) Vermarkung für TPs überwiegend mit Eisenrohr (20 cm), Stein-Platte (5 cm dick), Granitstein; Inschriften: M.T. (Militär Triangulation), später G.T. (Grenztriangulation), für Staatsgrenzsteine G.V. (Grenzvermessung)

32) Fundamentalpunkte waren der TP Hermannskogel für Österreich und der TP Mt. Mario bei Rom für Italien.

33) In Zl. 25/1T Technische Weisungen für die Feldarbeiten.

34) In Klammern steht die Anzahl der noch heute vorhandenen Versicherungspunkte.

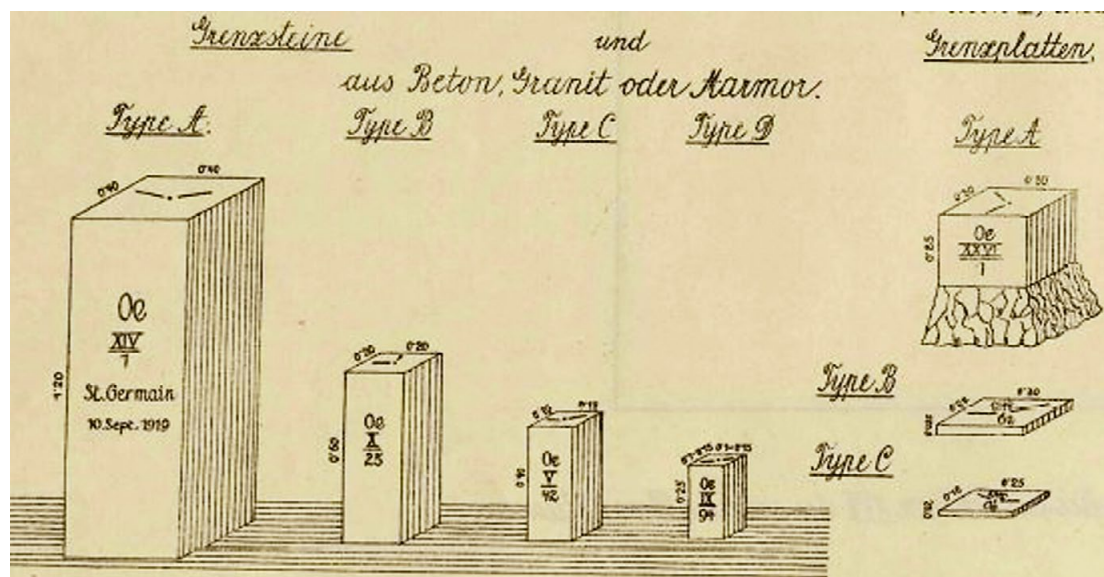


Abb. 11: Formen der Grenzpunktvermarkung

4.4 Vermarkung

Wie bei jeder neu festzulegenden Grenze erfolgte zuerst die Grenzziehung, die nicht immer sogleich einvernehmlich gelang. Mehrfach war zwischen 1920 und 1923³⁵ für den Fortschritt der Feldarbeiten auch ein früher Wintereinbruch hinderlich. Sobald man sich einigte, wurde die Grenze provisorisch gekennzeichnet, um dann von den Grenzkommissären begangen zu werden. Erst danach erfolgte die Anlieferung des Vermarkungsmaterials³⁶ und die endgültige Vermarkung.

Alle diese Arbeiten waren überaus herausfordernde Leistungen, weil der Großteil dieser Grenze im Hochgebirge liegt³⁷.

Diese im Alltagsbetrieb eines Geodäten wegen der manuellen Arbeiten meist als Nebentätigkeit eingestufte Arbeit der Vermarkung³⁸ soll im gegenständlichen Fall, auch weil darüber umfang-



Abb. 12: Kleiner Pal, Grenzpunkt n-172

reiche Informationen vorliegen³⁹, etwas ausführlicher beschrieben werden⁴⁰.

Laut Franz X. Kohla wollte der italienische Unterkommissär Obst. Rossi mit Unterstützung seines Delegationsleiters Obst. Pariani aus militärischen Gründen mehrmals von der Wasserscheide abweichen, was Kohla nicht akzeptierte.

35) Österr. Unterkommission C, Zl. 409, Bericht 18.12.1923

36) Die in Kärnten von Österreich zu vermarkenden Granitsteine wurden bei der Firma Gersheim Marmor-, Kalk- und Kunststein-Werk in Gummern bei Villach bestellt.

37) Heinz König: Auf der gesamten Staatsgrenze zu Italien wurden 1993 Grenzzeichen gesetzt, meist in Höhen von 1500 bis über 3000 m (was die Abschnitte zu Tirol betrifft).

38) Art. 34 VSG: Die Grenzsteine werden auf Sichtweite voneinander aufgestellt; sie werden nummeriert und mit ihrem Aufstellungsort und ihrer Nummer auf einem kartographischen Dokument verzeichnet. Verwendung von dauerhaftem Material, wie Marmor, Granit, Beton, Metall.

39) KLA 398 Karton 1 u. 2; GRA Nr. 90/R Villach vom 06.06.1921 Vorschlag Österreichs; Gemeindevorstand Görttschach i. Gailtal, Niederschrift vom 22.05.1921; Österr. Unterkommission C, Nr. 409, Verlauf der Grenzarbeiten, Bozen am 18.12.1923; Philipp Egger, Diplomarbeit, Die Teilung Tirols nach dem Ersten Weltkrieg.

40) Für das Detachement Villach allein wurden vorgesehen: Für die Leitung 3 Offiziere, 1 U.Off. Adjutant, 1 U.Off. Verpflegung, 1 Off.Stv. als Dienstführender, 1 Sanitätsgehilfe. Für die Arbeitsabteilungen 1-3: 6 Wehrabt. Chargen, 1 Steinmetz, 2 Mineure, 6 Ordonanzen, 6 Telefonisten, 3 Köche, 1 Kutscher. Für die Transportabt.: 1 Telefonist, 1 Ordonanz; 1 Fuhrwerk. Sowie Spezialausrüstungen: Werkzeuge für Erdarbeiten, Draht, Mörtel u.ä.

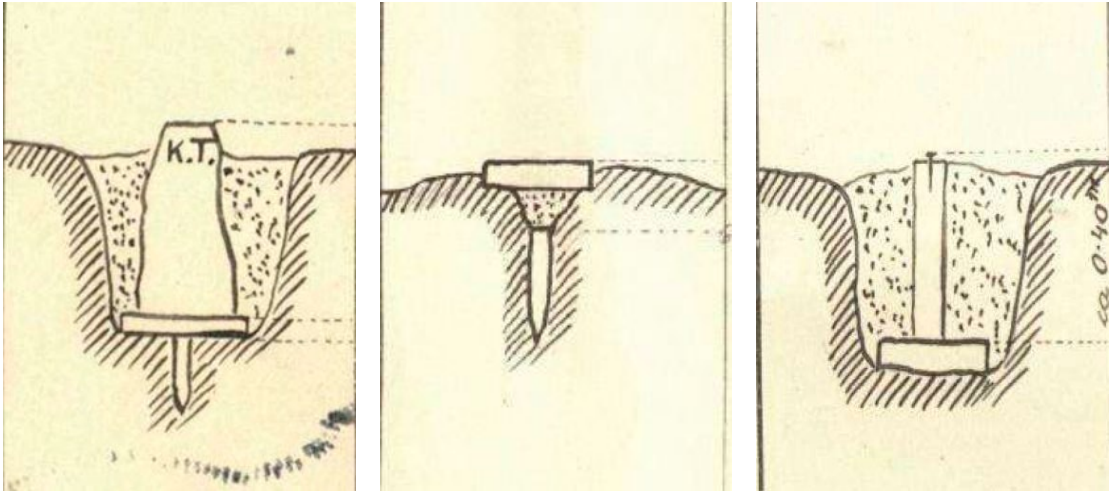


Abb. 13: Prinzipskizzen für TP-Stabilisierungen

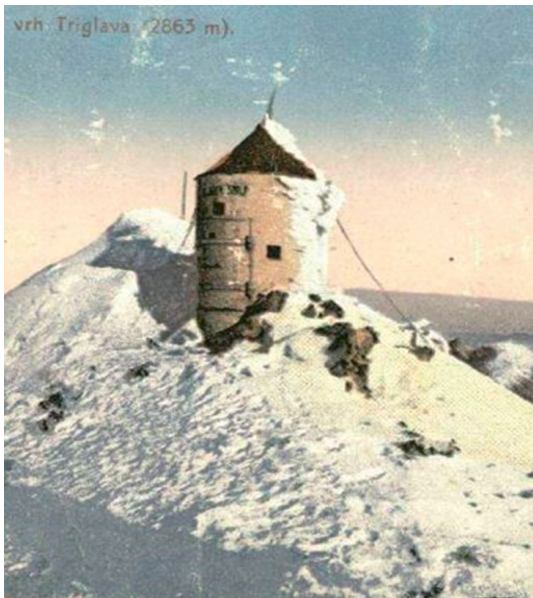


Abb. 14: Turmspitze als Stabilisierung eines Triangulierungspunktes

Trotz des schnellen Beginns kamen an der Kärntner Grenze die Arbeiten weniger schnell voran als gedacht. Kohla gab am 01. Juli 1921 in einer Stellungnahme an die Delegationsleitung in Bozen zu verstehen, dass er sich überfordert fühle. Denn im Gegensatz zum italienischen Unterkommissar Rossi, dem zwei Offiziere mit zehn Männern und sechs Zugtiere zur Verfügung standen, stünde er alleine da. Im etwa 120 km langen Abschnitt C waren zum Zeitpunkt des Schreibens erst 20 km

vermark. Kohla rechnete vor, dass, sollte die Begehung von 7 km elf Tage dauern, sie 180 Tage (abzüglich der bereits geleisteten 20 km) für den Kärntner Abschnitt benötigen würden und somit auch 1921 nicht mit den provisorischen Arbeiten abschließen könnten⁴¹, was anfangs der Plan des österreichisch-italienischen GRA gewesen war.

Zur Unterstützung jenes Abschnitts, welcher der österreichischen Delegation für die Vermarkung auferlegt wurde, wurde am 17. Dezember 1920 durch den Ministerrat die Weisung erteilt, ein zweites Länderzentralbüro für die italienische Grenze in Klagenfurt zu eröffnen, welches unter die Leitung von Hugo Paul von Henriquez (geb. 1870 – gest. 1944) gestellt wurde⁴².

Im Protokoll Zl. 95/X vom 27. März 1922 von Obst. Pariani wird in Pkt. 2 darauf hingewiesen, dass „Die Unterkommissare die Grenzlinie im Prinzip nach der Wasserscheide ziehen müssen“, und weiter, „dass man die Zahl der Grenzsteine, wo möglich, herabsetzen solle.“⁴³

Bei den strittigen Fragen im Jahr 1922, wie etwa jenen des Abschnitts C bei Thörl-Magerln und Plöcken, griff die italienische Regierung eben-

41) ÖStA-AdR/BKA-Allgemein/GRA Ö-I: Karton 8089: Mappe 70/q.

42) ÖStA-AdR/BKA-Allgemein/GRA Ö-I: Karton 8089: Mappe 59, Zl. 4e – 50 ex 1922. Das Länderzentralbüro Klagenfurt wurde am 12.08.1922 durch die Zentralgrenzkommision wieder aufgelöst, da die wichtigsten Fragen zur Grenze als geklärt angesehen wurden. Die restlichen Aufgaben wurden der Kärntner Landesregierung unter deren Vizepräsidenten Oskar Lobmeyr unterstellt.

43) KLA Karton 7

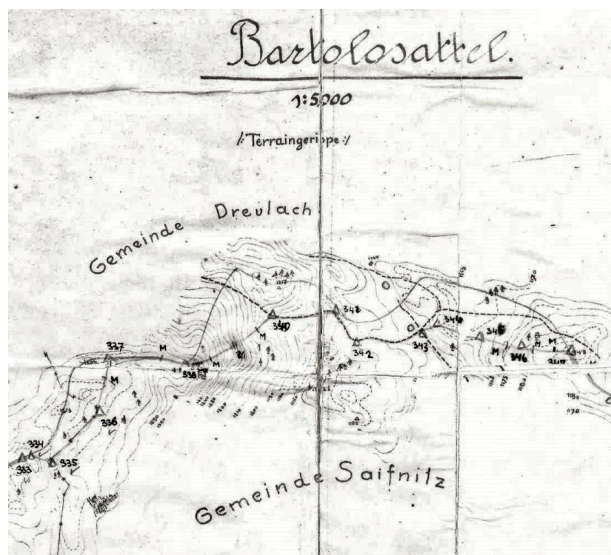


Abb. 15: Plan Bartolosattel 1:5.000

so ein, wie beim Zugang zum Triester Hafen und bei Tunnelangelegenheiten. Deshalb sollten Vertreter der italienischen Regierung nach Wien geschickt werden, was bis zu diesem Zeitpunkt aufgrund von Regierungskrisen in Italien nicht durchgeführt wurde. Außerdem sprach Kohla immer wieder die militärischen Interessen Italiens an dem niedrig gelegenen Übergang bei Thörl an⁴⁴. Später berichtete er, dass das Arbeitsprogramm für das Jahr 1922 vorsah, dass alle Strecken im Abschnitt C, bis auf Plöcken⁴⁵ und Thörl, provisorisch vermarktet werden sollten.

Für den Grenzabschnitt C begann die definitive Vermarkung bereits 1922, wobei mit 28. August 1921 der Unterabschnitt p schon fast vollkommen vermarktet war und die Unterabschnitte m (in Osttirol bis zur Kärntner Grenze) und n (Steinkarspitz = Grenze zu Osttirol bis Trogkofel) schon zu großen Teilen als abgeschlossen anzusehen waren.

Größter Verzögerungspunkt war die Anlieferung der Grenzsteine, wobei im Unterabschnitt m 40 %, im Unterabschnitt n 20 % und im Unterabschnitt p (Trogkofel bis Ofen) fast die gesamte Bestellung ankam.

44) ÖStA-AdR/BKA-Allgemein/GRA Ö-I: Karton 8089: Mappe 59, Zl. 128/L.Z.B.

45) Am Wolaya-See wurde ein geologisches Gutachten von Prof. Gottardi (Italien) erstellt, wonach die Gebirgsschichten dergestalt sind, dass der Abfluss des Niederschlagswassers unterirdisch nach Süden erfolgen würde und demzufolge die Wasserscheide weiter nördlich des Gebirgskammes zu liegen käme. Österreich stellte dazu eine Gegendarstellung auf (Zl. 256 vom 09.08.1921 Bericht des Lds.Gen.Kommandos).

Der Bereich zwischen Oisternig und dem Dreiländereck (GP p-436, p-440 bis p-464) wurde offensichtlich besonders genau verhandelt, was aus dem Bericht Nr. 450 des österreichischen Unterkommisars im Abschnitt C vom 18. Dezember 1922 zu entnehmen ist.

Am 24. April 1923 wurde der Stand der derzeitigen Grenzvermarkungen im Abschnitt C bekanntgegeben, wobei die Strecken Achomitzerberg bis Kapin (110 Steine), Zottagkopf bis Trogkofel (15 Steine), Kreuzenpaß bis Hoher Trieb (etwa 100 Steine) und Helm bis Wildkarleck (115 Steine) noch zu vermarken waren.

Für die Strecke Eisenreich (Montagna del Ferro, 2665 m, in Osttirol) bis Helmspitze wurden im Jahr 1922 80 Grenzsteine (davon 30 Platten) gesetzt. Fünf Grenzpunkte wurden als provisorische Marken eingemeißelt. Des Weiteren wurde ein Vorgehen in drei Phasen festgelegt, welches die Kontrolle der Arbeit der Partien, das Setzen von Versicherungszeichen um die provisorischen Grenzzeichen herum und eine Endbegehung beinhaltete.

Für die Kontrollen sollten der italienische Unterkommisär und dessen Topograph sowie Mjr. Heinrich, Mjr. Katzer, Mjr. Postl, Verm.Ob.Kom. Ing. Muth, Verm.Ob.Kom. Ing. Mosch, Ob.Verm.Rat Psenner oder Verm.Ass. Thomüller anwesend sein.

Die Arbeiten in den drei Hauptabschnitten A, B und C erfolgten parallel, um so schnell wie möglich die Grenze zunächst provisorisch und schlussendlich definitiv zu vermarken. Dass diese Arbeiten nicht problemlos vorstättengingen, konnte durch das fehlende Personal, die nicht wiederauffindbaren provisorischen Grenzzeichen, die vielen strittigen Stellen und Unstimmigkeiten sowie das insgesamt langsame Vorankommen in den Gebirgs-lagen erklärt werden⁴⁶.

46) Aus den verschiedenen Berichten wurde ersichtlich, dass die provisorischen Grenzarbeiten vonseiten des GRA und der Botschafterkonferenz innerhalb eines Jahres hätten abgeschlossen sein sollen, während die definitive Vermarkung und der Abschluss der Arbeiten sicherlich mit Ende 1922 bis Beginn 1923 angesetzt wurden. Dieses Ziel wurde mit dem Abschluss der Arbeiten Ende 1924 doch weit überschritten.

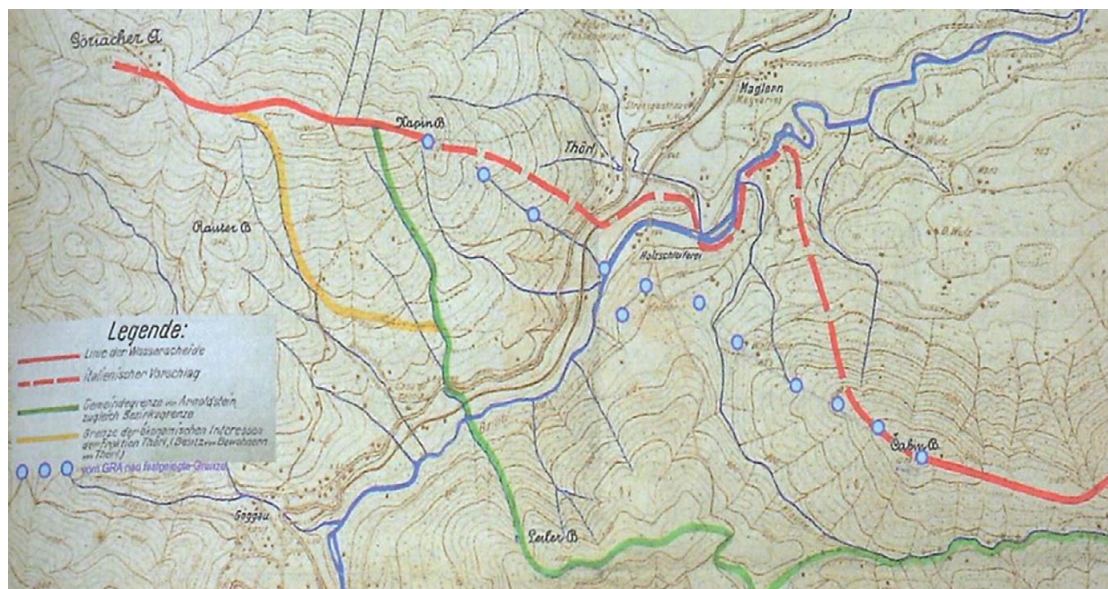


Abb. 16: Grenzvarianten bei Thörl (Quelle KLA). Rote durchgehende Linie = Wasserscheide in diesem Bereich; Rote strichlierte Linie = Italienischer Vorschlag; Grüne Linie = damalige Gemeindegrenze von Arnoldstein zugleich Bezirksgrenze; Gelbe Linie = Grenze der ökonomischen Interessen der Fraktion Thörl (Besitzer und Bewohner von Thörl); Blaue Kreise = vom GRA neu festgelegte Grenze.

Im Bereich Tarvis-Thörl-Arnoldstein schlug der österreichische Delegierte die Grenze in erster Linie an Hand der Südgrenze der Gemeinde Arnoldstein vor (Abbildung 16), mit einzelnen Abweichungen, dermaßen, dass im Westen die neue Grenze die Wasserscheide 900 m westlich der Kote 1492 verlässt, sodann in südlicher Richtung im sogenannten Grenzgraben verläuft bis etwa zum Buchstaben „C“ der Bezeichnung „Canalgraben“ in der Karte 1:25.000 und von dort sich nach Osten entlang von bestehenden Parzellengrenzen bis hin zur Gemeindegrenze von Arnoldstein richtet, wobei man sich auf den Text im VSG mit „... bis zur Kote 1492 ungefähr 2 km westlich von Thörl ...“ bezog.

Die Vermarkung selbst wurde durch das Militär vorgenommen; von der Schweizer Grenze bis zur Helmspitze durch die Italiener, von der Helmspitze bis zum Petsch durch die Österreicher. Da verschiedene Fachleute, Tragtiere und Fuhrwerke benötigt wurden, sollte das Personal aus verschiedenen Waffengattungen kombiniert werden⁴⁷. Wegen der gewünschten Ortskundigkeit sollten ausschließlich bodenständige Truppenkörper eingesetzt werden. Die Vermarkungsarbeiten boten die Gelegenheit, die Grenze genau kennen zu ler-



Abb. 17: GP am Ofen (Dreiländereck) neuer Grenzstein p-519 (XXVII/294)

47) KLA Karton 17,30Ak vom 21.05.1921



Abb. 18: TP-Signal Gerlitz

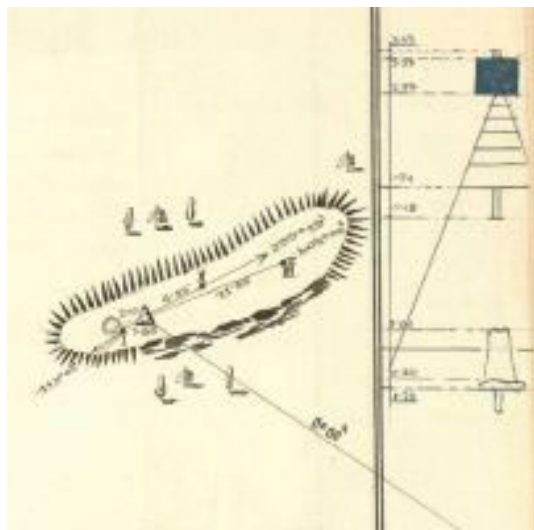


Abb. 19: TP Kasperstein

nen und sich mit den Grenzverhältnissen vertraut zu machen. Je Arbeitspartie wurde mit einer Tagesleistung von maximal 5 Vermarkungen gerechnet. Bei 4 Kompanien hatte man je Arbeitspartie ca. 12 bis 15 km vorgesehen⁴⁸.

Um den zeitlichen Druck bezüglich der Fertigstellung der Vermarkung zu betonen, wurde in den Verhaltensmaßregeln für die Unterkommissäre vom 08. Mai 1923 festgelegt, dass die Vermarkungsarbeiten im September 1923 beendet sein müssen, dass ein Verlassen des Arbeitsrayons unstatthaft sei, dass es je Monat nur acht Rasttage gäbe, wobei Regentage auch als Rasttage zählten, und dass beschädigte, zerbrochene Grenzzeichen nur dann ersetzt werden dürfen, wenn die technische Arbeitspartie diese Punkte noch nicht eingemessen hatte.

Die Signalisierung der TPs⁴⁹ erfolgte meist durch 3- oder 4-seitige Holzpyramiden mit 3 bis 5 m Länge. An der Helmstange wurden schwarz gestrichene Bretter (0,5 – 1,0 m Länge) überkreuzend befestigt (siehe Abbildungen 18 und 19).

48) Ein Bataillon bestand aus 4 Kompanien (5 Offiziere, 5 Unteroffiziere, 7 Mann), je Kompanie (4 Offiziere, 3 Unteroffiziere), je Arbeitsabteilung (2 Unteroffiziere, 18 Mann, 3 Tragtiere, 2 Pferde, 1 Fuhrwerk), und 1 Transportabteilung (2 Unteroffiziere, 26 Mann, 12 Tragtiere, 8 Pferde, 4 Fuhrwerke); KLA Karton 17,28 AK

49) TPs wurden mit seitlich gelegenen Punkten versichert (Steine, Kreuze, Bolzen u.ä.). Nach Beendigung der Arbeiten sollten die Pferde und Tragtiere an das Alpenjägerregiment Nr. 11 übergeben werden.

4.5 Einmessung der Grenzpunkte und der grenznahen Topographie

Die Feldtrupps der Vermessung waren in Topographische-, Polygonzugs- und in Katasterpartien eingeteilt. Die Topographiepartien hatten demnach so abzugehen, dass sie am 1. Mai in den ersten Arbeitsstationen in Kärnten eintrafen.

Die Festpunkte des engmaschigen Netzes waren möglichst so gewählt, dass das Einmessen der Grenzpunkte und die topographische Bestandsaufnahme 1:25.000 (s. Données de la Triangulation, Anhang A und B)⁵⁰ von diesen mit polygonaler Methode oder durch Punkteinschaltung ohne erhebliche Schwierigkeiten erreichbar waren. Da es keine Distanzmessinstrumente in mit heute vergleichbarer Art gab, hatte man neben Theodoliten (siehe Abbildung 10) für die Richtungsmessung Stahlmaßbänder und die 2 m-Basislatte für die Vermessung der Distanzen im Einsatz.

Die Beobachtung der Hauptgrenzzeichen, jeweils bestimmt als trigonometrischer Punkt 4. Ordnung (57 Punkte im Abschnitt C), erfolgten durch gemeinsame österreichisch-italienische Trupps, wobei abwechselnd jeweils eine Hälfte der instrumentellen Vermessung von den eigenen Parteien gemessen wurde.

50) Technische Verfügungen von Hugo Potyka vom 10.04.1922: Topographische Aufnahme 1:25.000, Leitung siehe Tab. 1 – Parteeinteilung 1922. Vergleichbare Messpartien waren auf der italienischen Seite bestimmt. Im Jahr 1923 erfolgte für die Triangulation (Netz I. bis III. Ord.) eine neuerliche und geänderte Personaleinteilung; Arbeitsbeginn war 1. Juni.



Abb. 20: Schnittbild-Entfernungsmessung um 1916

Für Hauptgrenzzeichen waren rechtwinklige konforme (Gauß'sche) sowie geographische Koordinaten, die Meridiankonvergenz und die Seehöhe anzugeben.

Für Nebengrenzzeichen waren konforme rechtwinklige Koordinaten und die Seehöhe zu bestimmen. Die Bestimmung der Nebengrenzzeichen erfolgte entweder wie jene der Hauptgrenzzeichen durch Triangulation oder durch die polygonale Methode. Letzterer war der Vorzug zu geben.

Die Vermessungen waren zwischen zwei benachbarten Grenzpunkten durch topographische Detailaufnahmen zu ergänzen, wenn die Verbindungsgerade nicht völlig der Kammlinie (Wasserscheide) entsprach⁵¹, und so in den Plänen ersichtlich zu machen. Für nicht begehbbare Kammgrate konnte auch die berührungslose Distanzmessung mit Schnittbild-(Koinzidenz)-Entfernungsmessern (TM2-Telemeter von Wild oder Telemeter 1,5 von Zeiss, Basis im Standpunkt mit beschränkter Genauigkeit; Abbildung 20) erfolgen⁵².

Polygonzüge sollten möglichst in gestreckter Form erfolgen; grundsätzlich galt für die Bearbeitung die „Instruktion zur Ausführung der trigonometrischen und polygonalen Vermessung des Grundsteuerkatasters“.

4.6 Auswertung und Berechnungen

Auch der anschließenden Auswertung ist großer Respekt zu zollen, weil es heutige Auswertmöglichkeiten nicht gab und das Aufstellen der mehrere hundert Gleichungen sowie deren Berechnung nach dem „vermittelndem Netzausgleich“ nach der Methode der Bedingung, dass die Quadratsumme der Verbesserungen ein Minimum ist, für gesamt rund 355 TPs und 164 Hauptgrenzzeichen (für x, y) als ein aufwändiger Rechenakt zu klassifizieren ist⁵³.

Während der Feldarbeiten waren an Regentagen und sonstigen Zimmerarbeitstagen Höhenberechnungen richtigzustellen, wobei in Erinnerung gebracht wurde, dass die mit den Italienern ausgeglichenen Koten an der Grenze unverändert zu belassen sind⁵⁴.

Die Berechnungsergebnisse wurden gegenseitig verglichen. Die Hauptgrenzzeichen⁵⁵ wurden als richtig angesehen, wenn die Unterschiede kleiner als 1/100 Sek. waren, was einem Abstand von ± 35 cm entspricht. Ein Punkt war durch μ, λ (geogr. Breite, Länge), die Seehöhe und durch lo-

51) Hugo Potyka, Technische Weisungen Zl. 25/1/T 1923; KLA Karton 1, 2.

52) Verwendung davor als Artillerie-Waffentechnik 1916 der K.u.K. Luftabwehr.

53) Franz Horsky führte 1860 die Ausgleichsrechnung mit Bedingungsgleichungen ein ($\sum pvv = \text{Min.}$). Praktische Umsetzung hier durch Ernst Engel, Leiter des TKB (Triangulierung- und Kalkülbüro) ab 1921.

54) Hugo Potyka, Spezielle Weisungen Zl. 11/b/T von 1921, KLA

55) Gemäß Zl. 25/1T Technische Weisungen zu Feldarbeiten.

kale rechtwinklige Koordinaten bestimmt. Die Nebengrenzzeichen innerhalb der Unterabschnitte n und p sind, z.B. ausgehend bei n-1 und endend bei n-14, dazwischen mit lokalen rechtwinkligen Koordinaten, bezogen auf den Punkt n-1, bestimmt. Der nächste Abschnitt befindet sich von n-14 bis n-35 usw.

Für die praktischen Berechnungen kann angenommen werden, dass Rechenmaschinen vergleichbar mit der Marke Brunsviga u.ä. verwendet wurden, waren diese mechanischen Rechengeräte doch schon seit 1893 bekannt.

Hinsichtlich der Berechnungen der trigonometrischen Festpunkte und Grenzzeichen ist auf die Publikation „Die Ergebnisse der Triangulierungen“ des MGI, Band I, Wien 1901, auf die Publikation nach dem Abschluss des Grenzvermessungsoperats durch Gen.Mjr. Karl Hervay-Kirchberg und Obst. Hugo Potyka, Bozen 1924, und auf die späteren Veröffentlichungen⁵⁶ der dafür berufenen Experten im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) zu verweisen.

Nebengrenzzeichen wurden durch ebene rechtwinkelige Koordinaten mit Bezug auf die Tangente an den Meridian und an den Parallelkreis des vorhergehenden Hauptgrenzpunktes bestimmt.

56) z.B. Karl Lego in Geschichte des Österreichischen Grundkatasters, Josef Zeger in VGI 2/1987, Norbert Höggerl et al in Die WM 101 GPS-Kampagne in Österreich in VGI 4/1987.

Beide Netze, das österreichische und das italienische, sind auf das Bessel-Ellipsoid bezogen. Für jedes Haupt- und Nebengrenzzeichen wurde ein „Grundbuchsblatt“⁵⁷ angelegt.

Für die Berechnung der trigonometrischen Höhen wurde als Refraktionskoeffizient der Wert $(1-k)/2r$ angenommen, mit dem bisher empirisch bestimmten Wert für $k = 0,1470 - 0,0080 \cdot H/100$ ⁵⁸.

5. Staatsgrenzsurkunden

Die „Ergebnisse des Österreichisch-Italienischen GRA der für die Zwecke der Grenzvermessung durchgeführten Österreichischen Triangulierung“ (Bozen, 1924) wurden in detaillierter Weise in mehreren Urkunden zusammengefasst⁵⁹. Teil I beinhaltet die allgemeine Beschreibung für die Bestimmung des Festpunktnetzes, Teil II die Koordinatenverzeichnisse der trigonometrischen Punkte 1. bis 4. Ordnung samt Lageplänen. Das „Verzeichnis der Koordinaten der Grenzzeichen“ (Bozen, 1924) beinhaltet ein Vorwort mit Erklärungen zur Aufteilung in Haupt- und Unterabschnitte,

57) Jedes Grundbuchsblatt ist ein 8-seitiges Heft (23 x 36 cm) und besteht aus dem A-Blatt (Beschreibung, topogr. Lage), dem B-Blatt (Beschreibung des Grenzverlaufs ggf. mit Skizze) und dem C-Blatt (Geodätische Daten).

58) H: mittlere Höhe des Aufnahmegebietes; MGI-Mitteilungen Band IV, S. 113

59) Form und Inhalt der Staatsgrenzsurkunden haben sich seither geändert

Bornes principales	Bornes secondaires	Coordonnées géographiques des bornes principales Coordinate geografiche dei cippi principali Geographische Koordinaten der Hauptgrenzzeichen		Altitude de la surface supérieure de la borne repère au dessus du niveau de la mer Altezza sul livello del mare riferita alla sommità del cippo Seehöhe bezogen auf die obere Fläche des Grenzzeichens m	S Longueur du côté Lunghezza del lato Seite m		Coordonnées rectangulaires Coordinate rettangolari Rechtwinkelige Koordinaten m			
Cippi principali	Cippi secondari	Italiennes Italiane Italienische	Autrichiennes Austriache Österreichische		Italien Italiano Italienische	Autrichien Austriaco Österreichische	Italiennes Italiane Italienische		Autrichiennes Austriache Österreichische	
							X	Y	Y	X
Hauptgrenzzeichen	Nebengrenzzeichen	φ ω	φ λ							

Section
Sezione
Unterabschnitt

C

c-1		46° 45' 55" 697 — 1° 25' 48" 366	46° 45' 57" 531 28° 41' 21" 713	3479'77			0°00	0°00	0°00	0°00
	c-2				1515'82	1514'79	+488'96	+1434'80	+488'94	+1433'71
					2860'51	2861'23				
c-3		46° 48' 06" 117 — 1° 24' 28" 250	46° 48' 07" 032 28° 42' 41" 841				+1698'78	+4026'74	+1698'86	+4026'53

Abb. 21: Koordinatenverzeichnis der Hauptgrenzzeichen

mit dem Hinweis auf Lagedifferenzen, verursacht durch unterschiedliche Lotabweichungen und Orientierungen in den Ausgangspunkten in Wien und in Rom, und dem Hinweis, dass die Höhenwerte, wegen geringer Unterschiede, gemittelt wurden.

Diese historischen Urkunden tragen den Vermerk: „Berechnet im konformen Gauß'schen Meridianstreifensystem mit dem 31-sten Längengrade ö[stlich] F[erro] als Abszissenachse. Zur Verminderung der Verzerrung wurden diese Koordinaten (im handschriftlichen Verzeichnis) um 1/10.000 verkleinert. Außerdem wurden die Abszissen um 5.100.000 vermindert.“

Die Dokumentation erfolgte in Staatsgrenz-urkunden⁶⁰ (Abbildungen 21 und 22), die als Schlussbericht Obst. Rouget im Jahr 1924 vorgelegt wurden.

Diese Vermessungsurkunden bestanden aus

- Grenzkartenwerk M = 1:25.000 mit 16 Kartenblättern, einer Übersichtskarte 1:400.000, sowie aus Detaildarstellungen von besonderen Situationen
- textlichen Grundbuchsdaten mit detaillierter Beschreibung der Grenzzeichen, deren Lage und dem Grenzverlauf⁶¹ zwischen benachbarten Grenzzeichen in deutscher und in italienischer Sprache und
- einem Koordinatenverzeichnis der Grenzzeichen.

Diese Vermessungsurkunden werden im Staatsgrenzarchiv des BEV in Wien und im Istituto Geografico Militare (IGM) in Florenz verwahrt.

6. Zusammenfassung

Aufgrund des Schengen-Raums und der offenen Grenzen innerhalb der Europäischen Union werden Staatsgrenzen von der Bevölkerung kaum wahrgenommen.

Probleme bezüglich der Wasserscheide traten während der vierjährigen Arbeiten des GRA immer wieder auf. Obwohl die Wasserscheide im Vertrag

60) Art. 35 VSG: Die endgültigen Grenzregelungsprotokolle, die Karten und Beilagen werden in drei Urschriften ausgefertigt, von denen zwei den Regierungen der Grenzstaaten, die dritte der Regierung der Französischen Republik übergeben werden, welche letztere authentische Ausfertigungen derselben den Signatarmächten des gegenwärtigen Vertrags zugehen lassen wird.

61) In den Schlussdokumenten sollten die Grenzbeschreibungen ersichtlich sein. Es bedurfte genauer Erklärungen für die Grenzlinie, wenn diese von der vorgegebenen Wasserscheide abwich.

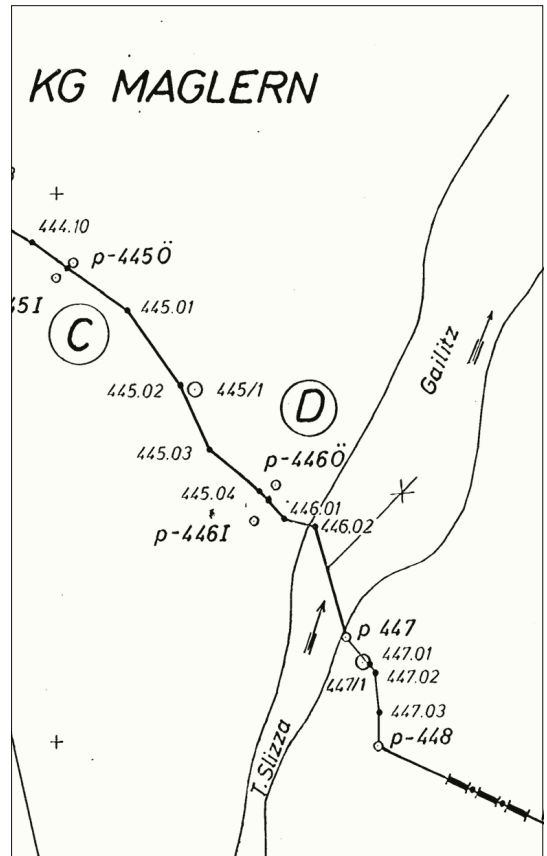


Abb. 22: Auszug aus einem Grenzplan

von Saint Germain als Richtlinie für die Grenzregelung bestimmt war, wollte man des Öfteren von dieser abweichen. Von dieser durfte aber „nur unter bestimmten Voraussetzungen abgegangen werden“. Daher erfolgte am 17. Februar 1921 ein Beschluss für die „Befugnisse der Grenzregelungsausschüsse“ bezüglich der Wasserscheide. Die Wasserscheide, wenn sie klar erkennbar war, durfte nicht geändert werden. Sollte diese nicht genau zu bestimmen sein, entschieden die Ausschüsse mit Stimmenmehrheit und passten die Grenze den örtlichen wirtschaftlichen Bedürfnissen an. Die großen „Kärntner-Fragen“ waren für den GRA die Bereiche Tarvis-Thörl-Maglern und das Gebiet Wolayasee-Plöckenpass.

Dank

Für die hilfreiche Bereitstellung von Unterlagen aus dem Staatsgrenzarchiv im BEV danke ich Herrn Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Muggenhuber, Herrn Dipl.-Ing. Hartwig Ortbauer und deren Team.

Für Gespräche und historische Hinweise danke ich Herrn ao. Univ.-Prof. i. R. Dr. Werner Drobesh.

Referenzen

- BEV Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (1879): Auszugsweise Abschrift betreffend im Jahre 1919 an Italien abgetretenes Gebiet von Tarvis, Verzeichnis trigonometrisch bestimmter Punkte, Archiv, Wien.
- BEV Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (1923): Koordinatenverzeichnis, Triangulierung der Grenze zwischen der Republik Österreich und dem Königreich Italien, Archiv, Wien; Archiv Klagenfurt.
- Bowman I. (1922): *The New World, Problems in Political Geography*, New York.
- Bruckmüller E. (2019): *Österreichische Geschichte, Deutsch-Österreich und St. Germain*, Böhlau Verlag, Wien.
- Commission de Delimitation (1922): *Instruktion, Données de la Triangulation*, Anhang A und B.
- Egger Ph. (2018): *Die Teilung Tirols nach dem Ersten Weltkrieg*, Diplomarbeit, UNI Innsbruck.
- Fräss-Ehrfeld C. (2000): *Geschichte Kärntens 1918 – 1920*, Verlag J. Heyn, S. 157ff.
- Fresacher W. (2009): „Das Kanaltal, eine Brücke zwischen Norden und Süden“ in *Das Kanaltal*, Hrsg. Martin Wutte, Geschichtsverein für Kärnten.
- Gigler Ch. (2001): *Die Berichte der Coolidge-Mission im Jahr 1919, Die mitteleuropäischen Interessen der Vereinigten Staaten von Amerika nach dem Ersten Weltkrieg*, Kärntner Landesarchiv.
- Höggerl et al. (1987): *Die WM 101 GPS-Kampagne in Österreich*, VGI 4/1987, S. 167 – 201.
- Kohla F. (1923): *Protokolle, Österreichisch-Italienische Grenzregelung 1920-1923*, Kärntner Landesarchiv, AT-KLA 426, Klagenfurt.
- Kollenprat D. (2024): *Die Grenze Kärntens zu Slowenien, Grenzlinienfindung nach dem Vertrag von St. Germain*, VGI 1/2024.
- König H. (1997): *Die Staatsgrenzen Österreichs*, VGI 2/1997, S. 142 – 149.
- König H. (2019): *Die Entstehung der österreichisch-tschechoslowakischen Staatsgrenze unter besonderer Berücksichtigung der Sektion XI – Thaya-March-Donau*, VGI 3/2019, S. 170 – 183.
- König H. (2021): in Kalb H., Olechowski T., Ziegerhofer A., *Die Grenze Österreichs mit Italien (Art 27 Abs 2) in Der Vertrag von St. Germain, Kommentar*, Manz.
- Kraus F. (2009): „Das Kanaltal im Weltkrieg“ in *Das Kanaltal*, Hrsg. Martin Wutte, Geschichtsverein für Kärnten.
- Lego K. (1968): *Geschichte des Österreichischen Grundkaters*, BEV, Wien.
- Mansberger R., Ernst J., Navratil G., Twaroch Ch. (2016): *Entstehung, Evidenzhaltung und Entwicklung des Franziszeischen Katasters*, VGI 4/2016, S. 178 – 186.
- Mapire (1887): *Historische Karten, Franzisco-Josephinische Landesaufnahme*.
- Mechtler P. (1978): in *Mitteilungen des österreichischen Staatsarchivs* 31/1978, Festschrift Blaas; *Politische Aspekte der österreichisch-italienischen Eisenbahnanlüsse nach 1918*, S. 451 – 462.
- Meckel F. (1977): *Bewegliche Staatsgrenzen Österreichs*, VGI⁶² 1/1977, S. 1 – 5.
- Mikulits K. (1978): *Staatsgrenze Österreich-Italien*, VGI 3/1978, S. 136 – 144.
- Muggenhuber G., Meissner H. (2019): *Verwaltungstechnische Aspekte der Staatsgrenze*, VGI 3/2019, Vorwort S. 159 und S. 164 – 169.
- Paschinger V. (2009): „Land und Leute“ in *Das Kanaltal*, Hrsg. Martin Wutte, Geschichtsverein für Kärnten.
- Rechtsinformationssystem des Bundes RIS (1920): *Staatsvertrag von St. Germain*, StGB 303/1920, konsolidierte Fassung vom 08.01.2023.
- Rogy H. (2014): *Folgen der Grenzziehung in den Karnischen Alpen nach dem Ersten Weltkrieg am Beispiel von Uggo-witz/Uggowizza*, in *Archiv für vaterländische Geschichte und Topographie* 106, Geschichtsverein, Klagenfurt.
- Steinicke E., Čede P., Jelen I. (2019): *Klein-Europa vor dem Verschwinden?, Das Kanaltal hundert Jahre bei Italien*, *Mitteilungen der Österreichischen Geographischen Gesellschaft* 2019, S. 9 – 34.
- Twaroch Ch. (2006): *Staatsgrenzen, ihre Bedeutung für Österreich als Nationalstaat und als Mitgliedsland der EU*, ZfVw 2/2006.
- Valentin H. (2020): *Neue Grenzen – alte Bürden: Österreich 1918-1921*, Kärnten Dokumentation Sonderband 03, S. 113 – 128.
- Vavti St. (2020): *Grenzen und Identitäten im Wandel der Zeit, Impressionen aus Südkärnten und dem Kanaltal*, Kärnten Dokumentation Sonderband 03, S. 113 – 128.
- Wadl W. (2009): „Ein verbotenes Buch“ in *Das Kanaltal*, Hrsg. Martin Wutte, Geschichtsverein für Kärnten.
- Wutte M. (2009): „Die Grenzlage des Kanaltales im Wandel der Zeiten“ in *Das Kanaltal*, Hrsg. Martin Wutte, Geschichtsverein für Kärnten.
- Zeger J. (1987): *Überprüfung des österreichischen Triangulierungsnetzes*, VGI 2/1987, S. 54 – 60.

Anschrift des Autors

BR h.c. Dipl.-Ing. Dietrich Kollenprat, Gerichtl. zertif. SV und em. Ziv.-Ing. f. Vermessungswesen, Koschatstraße 50, 9020 Klagenfurt am Wörthersee.
E-Mail: d.kollenprat@gmail.com

vgi

62) VGI vormalis ÖZfVuP

Dissertationen, Diplom- und Masterarbeiten

Reliability analysis in orientation estimation for indoor positioning

Andreas Ettlinger

Dissertation: Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Ingenieurgeodäsie, Technische Universität Wien, 2024

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

The research done in the course of this thesis is located in several scientific fields. On the one hand, this thesis contains methodological advancements in the field of parameter estimation methods, statistical tests and reliability. On the other hand, algorithms specific to pedestrian indoor positioning and especially orientation estimation are developed. Nevertheless, it is possible to transfer these concepts to other fields of research and applications.

The progress in parameter estimation methods is related to the Gauss-Helmert model (GHM), which consists of general condition equations, implicitly containing the parameters or states to be estimated as well as the observations. The measures of inner reliability are derived in the GHM and are generalized, such that they can be used for any kind of systematic deviation parameterized in the observation model. The minimum detectable bias (MDB) and the correlation coefficients between test statistics are identified to be sufficient in order to assess inner reliability. Through a proper analysis of the least-square adjustment (LSA) solutions in the GHM and the corresponding statistical tests, main factors influencing the inner reliability measures are identified. The findings with regard to inner reliability in LSA are consequently transferred to the extended Kalman filter (EKF). The GHM is also applied to the EKF. In the common formulation of the EKF, the system equation unambiguously determines the state vector and the measurement equation exhibits the Gauss-Markov model. Both of the prementioned aspects are not mandatory in the newly formulated EKF update equations. Especially the possibility to use redundant condition equations in the system equation enables the fusion of information from multiple sub-systems in an overall EKF.

Two algorithms are introduced in this thesis, which can be used in indoor positioning applications. On the example of orientation estimation in pedestrian indoor positioning with smartphones, the approach of using an overdetermined system equation in the EKF is applied. It is shown, that this approach leads to a higher precision of the estimated states and improved inner reliability.

The approach of fusing the information from multiple pedestrians leads to lower MDBs and greatly reduced correlation coefficients between the corresponding test statistics. The findings regarding inner reliability act as guideline for the development of another algorithm for orientation determination based on the accelerometer, gyroscope and magnetometer contained in a smartphone. Together with some heuristics, an algorithm is introduced, which exhibits robustness to magnetic anomalies affecting the smartphones' magnetometer. The proposed approach is tested in small scale experiments with high accuracy ground truth data. It is compared to three other algorithms introduced in related publications regarding orientation estimation in indoor positioning and outperforms them by at least 40 %.

Which Street Side Catches the Eye? Techniques for Analyzing Pedestrian Gaze Urban Landscapes

Katharina Fehn

Diplomarbeit: Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Geoinformation, Technische Universität Wien, 2024

Betreuer: Univ.-Prof. Dr. Ioannis Giannopoulos MSc, Negar Alinaghi MSc

In response to the growing demand for more advanced tools in the eye-tracking field, this thesis enhances the MYFix approach [1] by incorporating advanced data analysis techniques for automated interpretation of eye-tracking data. The thesis explores the development of two innovative approaches aimed at enhancing the automation of eye-tracking data analysis. It introduces the polar angle and quadrant approaches, each designed to systematically determine whether an individual's gaze is directed towards their side of the street or across to the opposite side. Although this research primarily focuses on urban pedestrian environments, the applications of these methods extend to other fields like urban planning. The polar angle method calculates the angle between the pedestrian's gaze direction and a reference point, offering a quantitative measure of gaze directionality. The quadrant approach segments the visual field and analyzes the location of gaze point and the distribution of features, focusing on the road in this particular study. The manual annotation and quantitative analysis of 50 frames from an eye-tracking video revealed a precision of 30 % for the polar angle approach and 92 % for the quadrant approach.

The research identifies potential improvements and suggests future avenues for refining these approaches, such as evaluating them in a more diverse set of scenarios, increasing the granularity of the quadrant analysis and incorporating depth of focus to enhance the understanding of foreground versus background engagement. Additionally, the thesis conducts a comprehensive descriptive analysis of eye tracking data, which includes metrics such as label frequency, mean fixation duration, dwell time, transition matrix, and temporal visualizations, revealing the complex dynamics of gaze behavior in urban settings. This groundwork could be further advanced by developing a software toolkit that encapsulates all steps of the data analysis pipeline, thereby standardizing and streamlining the process to make advanced gaze analysis techniques more accessible to researchers and practitioners in different fields.

Bilddaten-Augmentierungs-Pipeline zur Klassifizierung von 3D-Objekten

Felix Rost

Diplomarbeit: Institut für Signalverarbeitung und Sprachkommunikation, Technische Universität Graz, 2024

Betreuer: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. mont. Franz Pernkopf

Die Beschaffung von Trainingsdaten, die für das überwachete Training neuronaler Netzwerke erforderlich sind, stellt in verschiedenen Industrieumgebungen eine bedeutende Herausforderung dar. Das manuelle Annotieren dieser Daten ist oft zeitaufwendig und erfordert geschultes Personal. Dies wurde auch in dem Unternehmen CHEKKER, welches ein Werkzeug zur Qualitätskontrolle in der Fertigbetonteilindustrie entwickelt, zu einer besonderen Herausforderung. Die Qualitätskontrolle umfasst unter anderem die Überprüfung von Einbauteilen, die mithilfe von neuronalen Netzwerken zur Klassifizierung von Objekten erfolgt. In dieser Masterarbeit wird eine Methode vorgestellt, einen Trainingsdatensatz aus 3D-Modellen von unterschiedlichen Objekten synthetisch zu generieren. Der Vorteil dieses Ansatzes besteht darin, dass eine Vielzahl von annotierten Trainingsbeispielen mit unterschiedlichen Bedingungen wie Lichtverhältnissen oder Hintergründen, ohne großen Mehraufwand, generiert werden können. Um sicherzustellen, dass das trainierte Modell auf unvorhergesehene Eingabedaten generalisiert, werden in dieser Arbeit einerseits verschiedene Bild-Augmentierungstechniken analysiert und andererseits wird untersucht, wie groß der Anteil realer Daten im Trainingsdatensatz sein sollte. Da CHEKKER in seinem Setup Stereo-Kameras verwendet und die räumliche Information der Objekte erhalten bleiben soll, erhält das neuronale Netzwerk das Grauwertbild und das aus den Stereobildern gerechnete Tiefendbild als Input.

Im Rahmen dieser Arbeit erfolgt eine Analyse der Generalisierungsfähigkeit des Klassifizierungsmodells auf Basis synthetischer Trainingsdaten. Zudem werden geeignete Augmentierungsmethoden evaluiert und das Verhältnis zwischen synthetisch generierten Daten und realen Daten im Training hinsichtlich eines optimalen Ergebnisses untersucht.

Detektion alter Buchenwälder anhand von Sentinel-2-Zeitreihenbildern

Selina Schaar

Diplomarbeit: Institut für Geographie und Raumforschung, Universität Graz, 2024

Betreuer: Ass.-Prof. Mag. Dr. Manuela Hirschmugl

Die vorliegende Arbeit konzentriert sich auf die Detektion von Buchenurwäldern unter Verwendung von Sentinel-2 Satellitendaten, insbesondere durch die Analyse von Zeitreihendaten. Die Arbeit untersucht drei zentrale Forschungsfragen: erstens die Unterscheidbarkeit von Buchenwäldern im Vergleich zu anderen Baumarten, zweitens die Identifizierung wesentlicher Zeitperioden für die Analyseergebnisse und drittens den Einfluss der Nutzung von ALS-Daten (Airborne Laser Scanning) auf die Genauigkeit der Ergebnisse. Im Pre-Processing werden aus den Zeitreihendaten zusätzliche statistische Kenngrößen und Indizes berechnet sowie Parameter aus den ALS-Daten extrahiert.

Zur Beantwortung der Forschungsfragen werden zwei verschiedene Ergebnisse erzeugt: eine Baumartenkarte und eine Karte der Old Growth Bestände. Beide Produkte werden mithilfe des Machine Learning Tools Random Forest Classifier generiert. Die Ergebnisse werden anschließend mittels eines Accuracy Assessments auf Plausibilität überprüft. Die Studie trägt dazu bei, zu zeigen wie die Detektion von Urbuchenwäldern unterstützt werden kann, um ihre Identifikation und Erhaltung zu fördern.

Diese Arbeit ist Teil des LIFE Prognoses Projekts und zielt darauf ab, einen Mehrwert zu schaffen, indem sie zur Detektion von Urbuchenwäldern in den Kalkalpen Österreichs beiträgt. Sie bietet eine Methode zur Identifizierung weiterer Bestände in ganz Europa und soll dazu beitragen, dem Rückgang des Urbuchenanteils entgegenzuwirken.

Bergsturz Wildalpen – Geophysikalische Analyse und 3D Visualisierung der Tomalandschaft von Hopfgarten

Armin Borovcnik

Diplomarbeit: Institut für Geographie und Raumforschung, Universität Graz, 2024

Betreuer: MMag. Dr. Andreas Kellerer-Pirklbauer-Eulenstein

Diese Arbeit beschäftigt sich mit der geophysikalischen Analyse und 3D-Visualisierung der Tomalandschaft von Hopfgarten, einer speziellen Ablagerungsform des Bergsturzes von Wildalpen, der etwa vor 5900-5700 Jahren stattgefunden hat und zu einem der größten Bergstürze in den Alpen zählt. Bislang ist nur wenig über den inneren Aufbau von Tomahügeln bekannt, wobei bis dato hauptsächlich vorhandene Aufschlüsse zur Interpretation herangezogen wurden. Das Ziel dieser Arbeit ist daher, mittels der geophysikalischen Methode der Gleichstromgeoelektrik Information über den inneren Aufbau ausgewählter Tomahügel im Untersuchungsgebiet von Hopfgarten zu erhalten und so eine bestehende Forschungslücke zu schließen.

Dafür wurden insgesamt drei Tomahügel von unterschiedlicher Größe in zwei verschiedenen Bereichen des Untersuchungsgebietes mit 14 bis 18 parallelen Geoelektrikprofilen näher untersucht. Zusätzlich zur geophysikalischen Analyse wird anhand von zwei im Untersuchungsgebiet entnommenen Bodenproben eine Korngrößenanalyse durchgeführt, um – zumindest punktuell – nähere Rückschlüsse auf die Zusammensetzung des die Tomahügel aufbauenden Materials ziehen zu können. Weiters wird ein Ansatz zur

Abgrenzung und Kartierung von Tomahügeln basierend auf ALS-Daten des Landes Steiermark in Form eines digitalen Geländemodells mit einer geometrischen Auflösung von 1 m präsentiert. Zusätzlich wurden für die morphometrische Analyse ausgewählter Tomahügel digitale Oberflächenmodelle aus hochauflösenden UAV-Aufnahmen erstellt, um die Auswirkungen der geometrischen Auflösung auf die Kartierung und Volumenberechnung zu bestimmen.

Die Ergebnisse der Geoelektrik-Messungen konnten zeigen, dass die untersuchten Tomahügel aus hochohmigen, weniger frakturiertem Bergsturzmaterial mit einem höheren Porenanteil aufgebaut sind, die somit den Kern der Tomahügel bilden und in feines Bergsturzmaterial eingebettet sind. Damit wurden Annahmen aus früheren Arbeiten zum Aufbau von Tomahügeln weitestgehend bestätigt. Die vorgeschlagene Methodik zur Abgrenzung und Kartierung von Tomahügeln basierend auf Höhenlinien im Intervall von 0.5 m aus einem ALS-DGM mit einer geometrischen Auflösung von 1 m lieferte nachvollziehbare Ergebnisse und ermöglichte valide Rückschlüsse über die räumliche Verteilung der Tomahügel im Untersuchungsgebiet. Der angestellte Vergleich der morphometrischen Ergebnisse auf Basis des verwendeten ALS-DGMs (1x1 m Raster) und hochauflösenden UAV-Oberflächenmodellen (4x4 cm Raster) zeigte teils deutliche Unterschiede bei den abgeleiteten Volumina der Tomahügel und dadurch aber auch die Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Datensätze auf. Aufgrund der Tatsache, dass die interne Struktur bislang kaum in solchem Detail untersucht wurde, liefert diese Arbeit eine wertvolle Grundlage für weitere Untersuchungen im Bereich der Tomahügelforschung.



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! ::

Recht und Gesetz

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

Geringwertige Trennstücke; § 13 LiegTeilG

**Die Wertermittlung ist vom Vermessungsamt ohne Vor-
nahme umständlicher und förmlicher Schätzungen zu
ermitteln, wobei von ortsüblichen Durchschnittsprei-
sen auszugehen ist**

BVwG, 30.07.2024, W114 2291901-1

Sachverhalt:

Die Gemeinde stellte einen Antrag auf Abschreibung zweier Trennstücke nach den Bestimmungen des § 13 LiegTeilG. Im Ermittlungsverfahren wurden die Antragsteller darüber in Kenntnis gesetzt, dass eine Abfrage in der Internetapplikation www.bodenpreise.at ergeben habe, dass der ortsübliche Durchschnittspreis für einen Quadratmeter Grünland in der Gemeinde bei EUR 15,72 liege und dass daher bereits das Trennstück 1 allein einen Wert von mehr als EUR 2.000.– habe. Unter Berücksichtigung von § 13 Abs. 3 LiegTeilG könne dem Antrag daher nicht stattgegeben werden.

Der Antragsteller verwies in einer Stellungnahme darauf, dass der für die Gemeinde ausgewiesene Grünland-Durchschnittspreis nicht stimmen könnte. Einen konkreten Wert für einen Quadratmeter Grünland in der Gemeinde und eine plausible und nachvollziehbare einfache Berechnungsmethode zur Erhebung des entsprechenden Wertes für Grünland wurde nicht dargelegt.

Mit Bescheid des Vermessungsamtes wurde der Antrag abgewiesen. Den beiden Trennstücken wurde der aus www.bodenpreise.at sich ergebende Quadratmeterpreis für Grünland in Höhe von EUR 15,72 zu Grunde gelegt. Begründend wurde daher auf eine Überschreitung der sich aus § 13 Abs. 3 LiegTeilG ergebenden Wertgrenze in Höhe von EUR 2.000.– hingewiesen.

Gegen diesen Bescheid hat die Gemeinde Beschwerde erhoben. Dabei wurde auf ein bei der Landwirtschaftskammer Tirol in Auftrag gegebenes „Gutachten“ verwiesen, worin der beauftragte Gutachter ausgehend von „Vergleichswerten“ davon ausgeht, dass – ohne den Inhalt der herangezogenen Bezugsquellen offen zu legen und deren Validität nachvollziehbar darzulegen – ein Quadratmeterpreis in Höhe von EUR 5,60 anzusetzen sei.

Das Vermessungsamt hat die Beschwerde, den angefochtenen Bescheid sowie die Unterlagen des Ver-

waltungsverfahrens dem Bundesverwaltungsgericht (BVwG) zur Entscheidung vorgelegt.

Aus der Begründung des BVwG:

In den Unterlagen des Vermessungsamtes befindet sich ein Auszug aus der Internetseite www.bodenpreise.at, wobei als Durchschnittspreis für die Gemeinde für Bauland ein Quadratmeterpreis in Höhe von EUR 175,68 und für Grünland ein solcher in Höhe von EUR 15,72 ausgewiesen wird. Zusätzlich ist in den Unterlagen des Vermessungsamtes auch eine Tabelle enthalten, in der im Zeitraum von 01.01.2022 bis 26.04.2024 bescheinigte Teilungen in der Gemeinde erhoben wurden. Darin sind zwei relevante entsprechende Teilungen im Freiland/Grünland mit Größen der Trennstücke von 116 bzw. 76 m² vermerkt, für die einmal ein Quadratmeterpreis in Höhe von EUR 14,00 und einmal ein solcher in Höhe von EUR 28,00 entrichtet wurde. Das arithmetisch berechnete Mittel dieser beiden Werte ergibt einen Wert von EUR 21,00.

Im „Gutachten“ der Landwirtschaftskammer werden keine tatsächlich für Grünlandflächen in der Gemeinde gezahlten Quadratmeterpreise offengelegt. Der Aufforderung des Richters in der mündlichen Verhandlung, unter Verwendung des vorgelegten Gutachtes mündlich zu erklären, warum er in seinem „Gutachten“ zu einem exakten Durchschnitts-Grünland-Quadratmeterpreis in Höhe von EUR 5,60 komme, vermochte der Gutachtensersteller nicht nachzukommen und verwies auf erst anzustellende schriftliche Berechnungen.

Der verfahrensgegenständlichen Grundbuchskörper besteht aus einer Gesamtfläche von 8186 m². Die Größe der beiden verfahrensgegenständlichen Trennstücke beträgt 193 m² und ergibt somit gerundet 2,36 % (§ 13 Abs. 4 Z 2 LiegTeilG). Die Geringwertigkeitsgrenze von EUR 2000.– (§ 13 Abs. 3 LiegTeilG) wird sowohl hinsichtlich des Trennstückes 1, als auch bezüglich der Wertminderung aller abzuschreibenden Trennstücke unter Gegenrechnung der zuzuschreibenden Trennstücke 1 und 2 (§ 13 Abs. 4 Z 1 LiegTeilG) überschritten, wenn man der Bewertung für den Quadratmeterpreis von Grünland einen Wert von EUR 15,72 zugrunde legt.

Bei einer Durchschnittspreisbetrachtung der Quadratmeter-Grünlandpreise von 25 Tiroler Gemeinden in der näheren Umgebung ergibt sich – gestützt auf die in www.bodenpreise.at enthaltene Preise – ein Durchschnittspreis in Höhe von EUR 12,81. Bei Betrachtung der Datengrundlage, auf die sich der Ersteller des „Gutachtens“ stützt, ergibt sich ebenfalls ein arithmetisch berechneter Durchschnitts-Quadratmeterpreis in

Höhe von EUR 12,225. Der im „Gutachten“ enthaltene Durchschnitts-Quadratmeterpreis in Höhe von EUR 5,60 ist ein Preis, der sich nicht einmal annähernd aus einer nachvollziehbaren Berechnung ergeben könnte, wenn man nicht von speziellen Abschlägen, die gerade in der gegenständlichen Angelegenheit zum Zuge kommen müssten, ausgeht. Dass solche Abschläge zu tätigen bzw. anzuwenden sind, wurde weder vom Bürgermeister der Gemeinde, noch vom Ersteller des „Gutachtens“, vorgebracht bzw. behauptet.

Unter Berücksichtigung der besonderen Lage der beiden Trennstücke im Nahebereich der Hauptverkehrsader, der dargelegten Datengrundlage hinsichtlich in der Gemeinde in den vergangenen Jahren durchgeführter Grundstücksverkäufe von Grünlandflächen und der Inflation, die gerade in den letzten beiden Jahren auch die österreichische Wirtschaft beeinträchtigt hat, ist der vom Vermessungsamt auf einer neutralen Wertangabe von www.bodenpreise.at beruhende und herangezogene Quadratmeterpreis in Höhe von EUR 15,72 im Rahmen der anzustellenden freien Beweiswürdigung als plausibel und nachvollziehbar zu bezeichnen, bzw. jedenfalls nicht als zu hoch anzusehen.

Die Wertminderung der Grundbuchskörper, von welchen ab- bzw. zugeschrieben werden soll, ist vom zuständigen Vermessungsamt ohne Vornahme umständlicher und förmlicher Schätzungen zu ermitteln, wobei von ortsüblichen Durchschnittspreisen auszugehen ist. Dabei handelt es sich um eine Aufgabe, die den mit den Grundbesitzverhältnissen vertrauten Vermessungsbeamten ohne weiteres übertragen werden kann (vgl. dazu Twaroch, Kataster- und Vermessungsrecht, § 13 LiegTeilG, Anm. 1, Seite 308 sowie Seite 312 unter Bezug auf OGH 5Ob 94/88 und auf BVwG 25.08.2014, W138 2009903-1/4E). Wenn nur durch ein langwieriges und insbesondere ein kostenintensives Sachverständigenverfahren festgestellt werden kann, ob die Wertminderung die festgesetzte Höchstgrenze nicht überschreitet, ist das vereinfachte Verfahren nicht anzuwenden (BVwG 07.10.2021, W138 2245499-1/5E). Ein umfangreiches Ermittlungsverfahren würde dem Sinngehalt der Gesetzesbestimmung zuwiderlaufen, da das Verfahren gemäß § 13 LiegTeilG vor der Vermessungsbehörde und dem Grundbuchsgericht im Interesse der Verwaltungsvereinfachung möglichst rasch und unkompliziert zu gestalten ist.

Der Vermessungsbeamte hat im Zuge der Wertermittlung der Trennstücke nur die Voraussetzung für die Einleitung des vereinfachten Verfahrens nach § 13 LiegTeilG zu prüfen. Diese Wertermittlung braucht einer ordentlichen, sachverständigen Schätzung nicht Stand zu halten (vgl. Burtscher/Holler/Müller-Fembeck/Stix, Das österreichische Vermessungsrecht § 13 LiegTeilG,

Anm. 9, Seite 291). Dies ergibt sich eindeutig aus der Verwendung des Wortes „offenbar“. Wenn sich im Zuge des Ermittlungsverfahrens Zweifel am Vorliegen einer der Voraussetzungen ergeben – diese also nicht „offenbar“ vorliegen – hat die Vermessungsbehörde von der Durchführung des vereinfachten Verfahrens Abstand zu nehmen (vgl. OGH vom 05.09.1989, GZ 5Ob 94/88).

Das Vermessungsamt hat das ihm übertragene Er-messen im Sinne des LiegTeilG ausgeübt. Bei der Feststellung des verfahrensgegenständlichen Wertes kann keinesfalls von einer willkürlich getroffenen Entscheidung gesprochen werden, zumal die Behörde ihren ermittelten Wert in Höhe von EUR 15,72 durch einen Hinweis auf ihr bekannte Grünland-Flächenverkäufe im Gemeindegebiet auch nachvollziehbar zu untermauern vermag, während der Beschwerdeführer selbst nur behauptet, dass der angesetzte Wert bei etwa einem Drittel dieses Wertes liegt, ohne auch nur ansatzweise diese Behauptung nachvollziehbar zu untermauern. Selbst der in der Beschwerdeverhandlung anwesende Ersteller des „Gutachtens“ vermochte nicht sein eigenes Gutachten mündlich so zu erklären, dass dieses auch tatsächlich als Entscheidungsgrundlage für das erkennende Gericht herangezogen werden könnte. Warum er in dieser Gemeinde von einem Grünland-Quadratmeterpreis in Höhe von EUR 5,60 ausgeht, ist dem erkennenden Gericht nicht erschießbar.

Das Vermessungsamt hat im Ergebnis den beiden Trennstücken einen nachvollziehbaren Wert von EUR 15,72 je m² zugrunde gelegt. Da das Trennstück 1 eine Fläche mit einem Ausmaß von 167 m² hat, beträgt der Wert bereits dieses einen Trennstückes EUR 2.625,25 und damit mehr als EUR 2.000.–. Unter Berücksichtigung von § 13 Abs. 3 LiegTeilG liegen damit nicht alle Voraussetzungen für die Abschreibung geringwertiger Trennstücke vor, sodass im Ergebnis die Entscheidung des Vermessungsamtes nicht zu beanstanden und das Beschwerdebegehren abzuweisen ist.

Zustimmung zum Grenzverlauf; § 43 Abs. 6 VermG

Das Vermessungsamt hat zu prüfen, ob dem im Plan dargestellten Grenzverlauf zweifelsfrei zugestimmt wurde.

BVwG, 30.07.2024, W138 2281801-1

Mit Bescheid des Vermessungsamtes wurde das Grundstück X gemäß § 17 Z 1 iVm § 18 VermG vom Grundsteuer- in den Grenzkataster umgewandelt. Grundlage für die Umwandlung bildete der Plan mit der GZ X, PlanverfasserIn X-GmbH.

Im Verfahren zur Umwandlung gemäß § 17 Z 1 VermG auf Antrag des Eigentümers wurde dem Grenzver-

handlungsprotokoll der X-GmbH vom 30.01.2020 unter Punkt 3. „Beschreibung des Grenzverlaufs“ eine Skizze hinzugefügt. Der darin zwischen den Grundstücken der Beschwerdeführer und dem Grundstück der Antragstellerin dargestellte Grenzverlauf verläuft von der im Plan nördlich eingezeichneten Metallmarke zu der südlichen Metallmarke mit einem Abstand parallel zu dem Gebäude der Beschwerdeführer. Dabei verläuft die Grenze nicht durch die untere rechte Ecke des Gebäudes. Diesem Grenzverlauf haben die Beschwerdeführer im Grenzverhandlungsprotokoll vom 30.01.2020 zugestimmt.

Im Plan vom 30.05.2023 mit der GZ X, PlanverfasserIn X – GmbH, verläuft die Grenze von der im Plan nördlich eingezeichneten Metallmarke (GP 7089) zu der südlichen Metallmarke (GP 7093) nicht parallel zu dem Gebäude der Beschwerdeführer, sondern leicht schräg und berührt dabei die untere rechte Ecke des Gebäudes. Der in der Skizze des Grenzverhandlungsprotokolls vom 30.01.2020 dargestellte Grenzverlauf entspricht nicht dem im Plan vom 30.05.2023 dargestellten Grenzverlauf.

Voraussetzung für die Zulässigkeit der Umwandlung ist gem. § 17 Z 1 iVm § 18a VermG insbesondere eine Zustimmungserklärung der Eigentümer der angrenzenden Grundstücke zum Verlauf der Grenze. Unzweifelhaft grenzen die Grundstücke der Beschwerdeführer an das umzuwandelnde Grundstück an, sodass eine Zustimmungserklärung der Beschwerdeführer für die Umwandlung nötig ist. Anmerkung 5 zu § 17 VermG in Twaroch, Kataster- und Vermessungsrecht, 3. Auflage verweist zutreffender Weise betreff näherer Ausführungen zu den Zustimmungserklärungen auf die Kommentierung des § 43 Abs. 6 VermG. Dort wird in Anmerkung 25 zu § 43 VermG festgehalten: „Das Gesetz enthält keine Vorschriften über Form und Inhalt der Zustimmungserklärung. Das Vermessungsamt hat in jedem Fall zu prüfen, ob dem im Plan dargestellten Grenzverlauf zweifelsfrei zugestimmt wurde.“

Am 30.01.2020 fand eine Grenzzusammenkunft durch die X-GmbH statt und es wurde ein Protokoll angefertigt. Die Beschwerdeführer haben dem in der Grenzverhandlungsskizze dargestellten Grenzverlauf zugestimmt. Der in der Skizze dargestellte Grenzverlauf, entspricht jedoch, wie beweiswürdigend ausgeführt, nicht dem im Plan vom 30.05.2023 mit der GZ X, PlanverfasserIn X-GmbH, dargestelltem Grenzverlauf, welcher der Umwandlung zugrunde lag.

Die Beschwerdeführer haben dem im Plan vom 30.05.2023 mit der GZ X, PlanverfasserIn X-GmbH, dargestellten Grenzverlauf somit nicht zweifelsfrei zugestimmt. Eine Zustimmungserklärung der Beschwerdeführer konnte daher nicht zweifelsfrei erlangt werden. Das Vermessungsamt hat daher fälschlicherweise festgestellt, dass alle Zustimmungserklärungen zum

Grenzverlauf vorliegen. Mangels rechtskonformer Zustimmungserklärung der Beschwerdeführer hätte das Vermessungsamt das Verfahren gem. § 18a VermG weiterzuführen gehabt. Falls keine Einigung über den Grenzverlauf zwischen den Eigentümern erzielt werden kann, wäre nach § 25 Abs 2 VermG vorzugehen gewesen.

Grenzüberbau; §§ 364a, 523 ABGB

Bei einem geringfügigen Grenzüberbau kann der Schikaneeinwand des Bauführers berechtigt sein, wenn eine Verhaltensweise des Grundnachbarn vorliegt, die weit überwiegend auf eine Schädigung des Bauführers abzielt, und die Wahrung und Verfolgung der sich aus der Freiheit des Eigentums ergebenden Rechte deutlich in den Hintergrund tritt.

Rechtsmissbrauch bei geringfügigem Grenzüberbau mangels konkreten Bauvorhabens des Grundstücksnachbarn vertretbar beachtet.

OGH 12.09.2023, 4 Ob 92/23t

Sachverhalt:

Die Beklagte ist Grundstücksnachbarin des Klägers, wobei ihre Häuser unmittelbar aneinandergrenzen. Die Beklagte ließ auf ihrer Liegenschaft Umbauarbeiten durchführen, die zu Beeinträchtigungen des Grundstücks des Klägers führten.

Das Erstgericht erkannte die Beklagte unter anderem schuldig, 1. Bauteile und Materialien vom Grundstück des Klägers zu entfernen, insbesondere den Überbau im Bereich der an der Liegenschaftsgrenze verlaufenden Mauer.

Das Berufungsgericht bestätigte dieses Urteil im Wesentlichen und änderte nur Spruchpunkt 1. dahin ab, dass es das Begehren, den Überbau zu entfernen, abwies. Der Schikaneeinwand der Beklagten sei hinsichtlich des geringfügigen Grenzüberbaus berechtigt, zumal der Kläger aufgrund der Ungewissheit, ob und, wenn ja, wann und in welcher Art und Weise er einen Ausbau vornehmen werde, keinen konkreten Nachteil aufzeigen habe können, während die der Beklagten durch einen allfälligen Rückbau entstehenden nachteiligen finanziellen Folgen offensichtlich seien.

Aus der rechtlichen Beurteilung des OGH

Der Oberste Gerichtshof hat mehrfach ausgesprochen, dass bei einem geringfügigen Grenzüberbau der Schikaneeinwand des Bauführers berechtigt sein kann, was allerdings voraussetzt, dass eine Verhaltensweise des Grundnachbarn vorliegt, die weit überwiegend auf eine Schädigung des Bauführers abzielt, und die Wahrung

und Verfolgung der sich aus der Freiheit des Eigentums ergebenden Rechte deutlich in den Hintergrund tritt.

Bei der Beurteilung des „Schikaneinwands“ kommt der subjektiven Seite des Bauführers erhebliche Bedeutung zu. In diesem Sinn wertete der Oberste Gerichtshof im Fall eines bewusst rechtswidrigen Vorgehens die eigenmächtige Aneignung einer Fläche von 1,1 m² des Nachbargrundstücks als eine Fehlhandlung des Bauführers, die nicht dem Schikaneverbot unterliegt.

Das Berufungsgericht bejahte den Rechtsmissbrauch der Berufung des Klägers auf sein Eigentum mit der Begründung, dass der vorliegende – bloß wenige Zentimeter in das Grundstück des Klägers reichende – Überbau als geringfügig anzusehen sei und nicht feststehe, ob, wann und wie der Kläger einen Ausbau vornehmen werde. Ob die Beklagte von der Errichtung des Überbaus wusste, sei nicht festgestellt worden, und es lägen auch keine entsprechenden Behauptungen vor. Demgegenüber seien die der Beklagten durch einen allfälligen Rückbau entstehenden nachteiligen finanziellen Folgen offensichtlich.

Diese Beurteilung ist jedenfalls vertretbar, handelt es sich doch tatsächlich nur um einen minimalen Eingriff (die Mauer mit Vollwärmeschutz überragt auf einer Hypotenuse von 25 cm Länge die Katastergrenze im Maximum um 8 cm und die Blechdachkante auf einer Hypotenuse von 32 cm die Katastergrenze im Maximum um 12 cm).

Der Zaun auf fremdem Grund; § 297 ABGB

Die Eigentumsfreiheitsklage, auch *Actio negatoria* genannt, ist die Klage des besitzenden Eigentümers auf Abwehr von Störungen. Um zu obsiegen, hat der Kläger sein Eigentum und die Störung durch den Beklagten zu beweisen.

OGH 13.12.2023, 8Ob70/22k

Sachverhalt:

Der Beklagte ist seit 2010 Eigentümer eines Grundstücks, das an Liegenschaften der Kläger angrenzt. Der das Beklagtengrundstück umgebende, von den Rechtsvorgängern des Beklagten errichtete Gartenzaun steht teilweise über die Grenzen nach der Grundbuchsmappe hinaus auf den benachbarten Grundstücken der Kläger.

Die Lage dieses Zaunes wurde im Jahre 1982 im Zuge des Verkaufs des – damals neu von einem größeren Grundstück der Verkäufer abgetrennten – Beklagtengrundstücks zwischen den Verkäufern und Käufern an Ort und Stelle einvernehmlich festgelegt. Verkäufer und Käufer wussten dabei, dass der gemeinsam so festgelegte Grenzverlauf von der dem Kaufvertrag zugrunde

gelegten Vermessungsurkunde abwich, dies war auch gewollt. Aus Kostengründen entschieden sich die Vertragsteile damals aber, keine neuerliche Vermessung durchführen zu lassen, sondern beließen es bei der Bestätigung in der Aufsandungserklärung zum Kaufvertrag, dass das Kaufobjekt mit dem in der Vermessungsurkunde ausgewiesenen Grundstück übereinstimme.

Seit dem Jahr 2008 machten die Kläger durch Schilder am Grundstück und Schriftverkehr mit dem Beklagten und dessen Rechtsvorgänger darauf aufmerksam, dass der Zaun des Beklagtengrundstücks in ihre Grundstücke hineinrage.

Die Kläger begehren jeweils die Feststellung, dass der Beklagte nicht zur Störung ihres Eigentums durch den hineinragenden Zaun berechtigt sei, weiters erheben sie ein Beseitigungs- und ein Unterlassungsbegehren.

Das Erstgericht gab den Klagebegehren statt.

Das Berufungsgericht gab dem Rechtsmittel des Beklagten nicht Folge.

Der OGH hat das Klagebegehren abgewiesen

Aus der rechtlichen Beurteilung des OGH

In seiner Rechtsrüge macht der Beklagte – auf das Wesentliche gekürzt – geltend, die Kläger hätten nicht beweisen können, dass sie Eigentümer der vom strittigen Zaun abgegrenzten Flächen geworden seien. Damit weist er grundsätzlich richtig darauf hin, dass es bei der Negatorienklage der Kläger ist, der sein Eigentum beweisen muss, sodass ein *non liquet* hinsichtlich des wahren Grenzverlaufs zu seinen Lasten gehen würde. Weil das Klagebegehren aber nicht auf Feststellung des Eigentums der Kläger gerichtet ist, das hier nur eine Vorfrage bildet, sondern auf Feststellung, Unterlassung und Beseitigung einer vom Beklagten ausgehenden Störung, hatten die Kläger auch diese zu behaupten und zu beweisen.

Die Eigentumsfreiheitsklage setzt Eigenmacht des Störers und einen unberechtigten Eingriff voraus, Adressat der Klage ist der unmittelbare (allenfalls mittelbare) Störer. Worin konkret der zur Begründung des Klagebegehrens führende eigenmächtige Eingriff des Beklagten in ihr Eigentum gelegen sein soll, vermochten die Kläger aber nicht schlüssig zu begründen.

Es steht vielmehr fest, dass der strittige Zaun mit dem Willen und Einverständnis der früheren Grundeigentümer errichtet wurde, die auch selbst dabei mitgeholfen haben. Die Rechtsvorgänger des Beklagten haben weder eigenmächtig noch unberechtigt, sondern aufgrund einer ausdrücklichen Erlaubnis gehandelt. Dass der Beklagte nach dem Kauf seines Grundstücks den damals schon bestehenden Zaun verändert hätte oder ändern habe lassen, wurde nicht behauptet. Da kein konsens-

widriger Zustand hergestellt wurde, kann dem Beklagten auch nicht als Störung angelastet werden, einen solchen aufrecht erhalten zu haben. Mangels Störung durch den Beklagten besteht aber für das Feststellungs- und Unterlassungsbegehren der Kläger kein Raum.

Es besteht nach dem festgestellten Sachverhalt aber auch für das Beseitigungsbegehren keine rechtliche Grundlage.

Geht man mit den Klägern davon aus, dass der Zaun auf ihrem Grundstück steht, haben die Kläger, worauf die Revision zutreffend hinweist, selbst ihre Grundstücke in dem Zustand erworben, in dem sie ihnen von den

Verkäufern übergeben wurden, also mit dem konsensgemäß darauf errichteten Zaun. Als Eigentümer der Grundstücke fiel den Klägern auch das Eigentum an dem darauf dauerhaft errichteten Zaun zu (§ 297 ABGB).

Ein tragfähiger Rechtsgrund, aus dem der Beklagte dazu verpflichtet sein sollte, auf fremdem Grund einen Zaun zu entfernen, mit dessen Errichtung er nichts zu tun hatte und der ihm nicht gehört, wird von den Klägern nicht dargestellt und ist aus dem Sachverhalt nicht abzuleiten. Sie haben ihr Begehren auch nicht aus einer eventuellen rechtsgeschäftlichen Zusage, sondern nur aus ihrem Eigentumsrecht abgeleitet.

Tagungsberichte

EuroCarto 2024



Vom 9. bis 11. September 2024 fand an der Technischen Universität Wien (TU Wien) die 4. Europäische Kartografiekonferenz EuroCarto 2024 statt. Die Konferenz wurde von der International Cartographic Association (ICA) unterstützt und gemeinsam von der Forschungsstelle Kartografie der TU Wien, der Deutschen (DGfK), Österreichischen (ÖKK), Schweizerischen (SGK), Britischen (BCS) und Tschechischen (ČKS) Kartografischen Gesellschaft organisiert. Unterstützt durch Sponsoren wie das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV), dem Software Anbieter Environmental Systems Research Institute (Esri), die browserbasierte GIS-Plattform Atlas

sowie dem Anbieter digitaler Kartendaten Collins Bartholomew, bot die Konferenz ein Forum für Diskussion, Austausch und Forschungskooperation für KartografInnen und Fachleute verwandter Disziplinen.

Bereits am Sonntag vor den eigentlichen Konferenztagen bildeten elf Workshops, Sitzungen und ein Empfang den Auftakt zur Eurocarto 2024. Der Empfang wurde offiziell von ICA-Präsident Prof. Georg Gartner mit einer Begrüßungsrede eröffnet. Dem folgten:

- eine Keynote-Rede von Prof. Lorenz Hurni von der ETH Zürich

- Grußworte des Rektors der TU Wien, Jens Schneider
- Statements der Präsidenten der kartografischen Gesellschaften: Jochen Schiewe (DGfK), Mark Wigley (SGK), Alex Kent (BCS) und Václav Talhofer (ČKS)
- Eine Diskussionsrunde moderiert von Ester Scheck, in der die Nachwuchskartografen Lily Houtman, Luka Laval, Danai-Maria Kontou, Markéta Beitlová, Eliezer Fajardo Figueroa und Merve Keskin über ihre Perspektiven und Erfahrungen berichteten.

In den folgenden drei Tagen besuchten 322 TeilnehmerInnen aus 48 Ländern die Konferenz. Die EuroCarto 2024 präsentierte in Triple-Stream-Sitzungen 187 Vorträge und 33 Poster, die die neuesten Forschungsergebnisse der Kartografie vorstellten. Zu den Themen gehörten unter anderem Atlaskartografie, Wahrnehmung und Kognition, Visualisierung und Design sowie kollaboratives Mapping. Der Konferenzband wurde in der frei zugänglichen Reihe Abstracts of the International Cartographic Association (Band 7) veröffentlicht.

Neben dem wissenschaftlichen Programm bot die Konferenz zahlreiche Möglichkeiten zur sozialen Vernetzung, darunter einen Icebreaker-Empfang bei der Eröffnungszeremonie, ein Konferenzdinner auf dem Badeschiff Wien mit „Speisen ohne Grenzen“ und eine Abschlussveranstaltung. Darüber hinaus konnten die TeilnehmerInnen an Nebenaktivitäten wie der Installati-

on „Vienna Mapped Out – a collective mapping experience“ der Akademie der bildenden Künste Wien in Zusammenarbeit mit der Forschungsstelle Kartografie, der Karteninstallation „Vienna 360° / Wien 360°“ von Juliette Bricker, dem Next Generation Cartographers Meetup, einem Startup-Meeting der ICA-Arbeitsgruppe „Standards in Cartography“ und einer Stadtführung durch Wien teilnehmen.

Bei der Abschlusszeremonie zeichnete Thomas Schulz, Generalsekretär und Schatzmeister der ICA, 11 NachwuchswissenschaftlerInnen aus den Bereichen Kartografie und GIS-Wissenschaften aus und überreichte ihnen Preise und Stipendienurkunden. Georg Gartner überreichte die „EuroCarto 2024 Inspiring Presentation Awards“, mit denen Mihir Desai (1. Platz), Jakob Listabarth und Dirk Burghardt (2. Platz) sowie Ken Field (3. Platz) ausgezeichnet wurden. Mit diesen abschließenden Ehrungen beendete Georg Gartner offiziell die Veranstaltung und bedankte sich bei allen TeilnehmerInnen und OrganisatorInnen, die die EuroCarto 2024 zu einer denkwürdigen und erfolgreichen Konferenz gemacht haben.

Weitere Einblicke und Bilder von der Veranstaltung finden Sie unter www.eurocarto2024.org.

Georg Gartner und Andrea Binn

Jetzt Mitglied werden!



Wir bieten vieles..

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

➡ Näheres unter www.ovg.at ➡

:: Be part of it! ::



Grenzsteine – Steine erzählen Geschichte(n)

Ellwand



Südseite des Grenzsteins an der Ellwand
@BEV/Staatsgrenzabteilung



Nordseite des Grenzsteins an der Ellwand
@BEV/Staatsgrenzabteilung

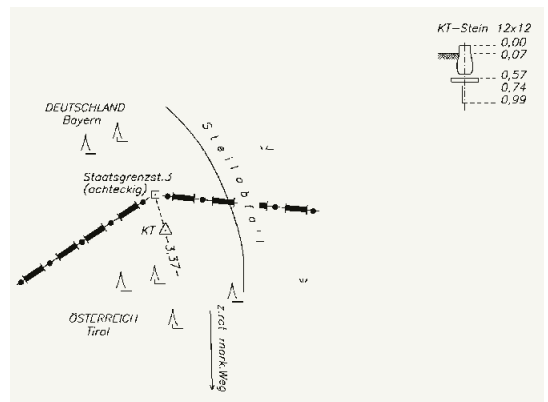
Auf einer unscheinbaren, in den topographischen Karten unbenannten, in Grenzurkunden als „auf der Ellewandt“ bezeichneten Erhebung an der österreichisch-deutschen Staatsgrenze, steht westlich vom Scheibelberg ein mächtiger achteckiger Grenzstein mit einem pilzförmigen Hut. An der Südseite ist er mit dem Tiroler Adler und der Jahreszahl 1555 bezeichnet. Im Osten ist die Zahl 3 zu sehen. Nördlich ist, von der Jahreszahl 1555 umrahmt, die bayrische Raute als Halbreief herausgearbeitet.

Am 7. September 1555 wurde in Rosenheim unter dem Vorsitz von Bischof Wolfgang von Passau ein Vertrag zwischen Bayern und Tirol über den Verlauf der Grenze westlich vom Scheibelberg abgeschlossen. König Ferdinand als Graf von Tirol und Herzog Albrecht von Bayern legten die Landesgrenze fest mit dem Wortlaut, es soll *die Elwandt und der eusserist Khopf des Scheibelpergs ... bestendig Landtmarch ... bleiben*.

An der Westseite des Steins ist die Jahreszahl 1844 eingemeißelt. Damit wird auf den am 30. Jänner 1844 in München abgeschlossenen „Gränzberichtigungsvertrag“ Bezug genommen. Das Ergebnis war dann die „Revidierte Beschreibung der Landesgränze zwischen der gefürsteten Grafschaft Tirol mit Vorarlberg und dem Königreiche Baiern“ vom 30. November 1850. In der ers-

ten Sektion der Grenzbeschreibung vom Scheibelberg bis zum Innfluss heißt es, dass vom Landmarchstein am Scheibelberg weg die Landesgrenze in gerader Linie über drei Untermarken hinunter zum Marckstein Nr. 2 an der schwarzen Lacke, dann in gerader Linie über zehn Untermarken zum **Markstein Nr. 3 auf der Ellewand** ... hinzieht (Nr. 3 an der Ostseite des Steins).

Wenige Meter neben dem Grenzstein befindet sich der Festpunkt TP 196-61 (Ellwand).



Punktskizze des TP 196-61 (Ellwand)
@<https://kataster.bev.gv.at/>



Abbildungen von Grenzsteinen aus: Zaisberger, Historische Grenzsteine



Abb. 30: Lageskizze der Grenzsteine

Lageskizze der „Pilzkopf“ Grenzsteine aus: Zaisberger, Historische Grenzsteine

Gleichartige achteckige Grenzsteine mit einem pilzförmigen Hut stehen auch an der Landesgrenze zwischen Salzburg und Tirol auf der Kammerköhr, am Urkopf und am Pass Strub. Sie sind mit den Wappen von Salzburg und Tirol sowie der Jahreszahl 1606 bezeichnet.

Im Vertrag vom 20. Oktober 1606 zwischen Tirol und Salzburg wurde die Landesgrenze zwischen den Gerichten Kitzbühel und Lofer festgelegt und vereinbart, an dieser Grenze Marksteine aufzustellen. Zwischen diesen Marksteinen sollte die Grenze nach der Bergregel „was Gesig, Egg und Rigl gibt, oder wie ain Stain walcht und Wasser rinnt“ verlaufen.

Quellen

Zaisberger, Historische Grenzsteine zwischen Bayern, Salzburg und Tirol; in: Kniepass-Schriften Neue Folge, Heft 14, Unken 1984.

Plöchl, Dokumentation über die deutsch-österreichische Staatsgrenze, München 1977.

Tiroler Landesarchiv, Grenzakten Fasz. Rot 37 Pos. 7.

Christoph Twaroch

Aus dem Vereinsleben

Herzliche Gratulation zu einem Jubiläum im Juli 2024 bis Oktober 2024

50. Geburtstag

Dipl.-Ing. Dr. Michaela Haberler-Weber, Wien

Dipl.-Ing. Peter Anzinger, Linz

Dipl.-Ing. Roland Frischling, St. Georgen im Attergau

60. Geburtstag

Dipl.-Ing. Hubert Stummer, Wien

Dipl.-Ing. Dr.techn. Ismail Kabashi, Tulln

Dipl.-Ing. Michael Haas, Fulpmes

Dipl.-Ing. Manfred Huber, Neudorf

70. Geburtstag

Dipl.-Ing. Dr.techn. Rudolf Lepuschitz, Villach

Dipl.-Ing. Franz Wurzinger, Linz

Dipl.-Ing. Ernst Kafka, Freistadt

75. Geburtstag

Dipl.-Ing. Helmut Zierhut, Wien

Dipl.-Ing. Wolfgang Guggenberger, Feldbach

80. Geburtstag

Dipl.-Ing. Dr. Werner Schneider, Wien

Dipl.-Ing. Dr.jur. Christoph Twaroch, Wien

Dipl.-Ing. Walter Frantz, Wien

Dipl.-Ing. Johann Gallo, Feistritz/Drau

90. Geburtstag

Baurat Dipl.-Ing. Helmut Hauer, Wien

95. Geburtstag

Dipl.-Ing. Karl Haas, Wien

Wir begrüßen als neues Mitglied

Martin Rachbauer, Wien

Dipl.-Ing. Christoph Bachmann, Innsbruck

Dipl.-Ing. Thomas Lercher, Wien

Dipl.-Ing. Josef Koller, Graz

Dr. Milutin Milenkovic, Wien

Wir trauern um die Verstorbenen

Dipl.-Ing. Ewald Musser ist am 23. Juli 2024
im 68. Lebensjahr verstorben.

Dipl.-Ing. Ewald Musser



Nachruf

Mit großer Betroffenheit und persönlicher Trauer haben wir am 1. August dieses Jahres Abschied genommen von unserem ehemaligen Kollegen und Freund Dipl.-Ing. Ewald Musser, der im 68. Lebensjahr plötzlich verstorben ist.

Ewald Musser war bis zu seiner Pensionierung im Jahr 2021 in der IT-Abteilung des BEV maßgeblich verantwortlich für die technische Ausgestaltung der Digitalen Katastralmappe (DKM) und der Digitalen Bodenschätzungsergebnisse (DBE) in Österreich.

„Erde zu Erde,
was werden wir klagen,
ist doch dazwischen viel Segen,
Sonne, Freude und Liebe gelegen.“

.... steht auf seiner Parte geschrieben.

Wie wohl, Ewald Musser hat dem BEV und dem Kataster in Österreich viel „Segen“ gebracht: Ewald Musser war vor seiner Zeit im BEV als Auto-CAD-Experte an der TU-Graz tätig und hat seine Tätigkeit im BEV in den 90er-Jahren in der klassischen Vermessung bei der Allgemeinen Neuanlegung des Grenzkatasters im Südburgenland begonnen. Wegen seiner fundierten EDV-Kenntnisse wurde er schließlich mit der Entwicklung der Applikation zur Führung der DKM und der DBE beauftragt. Zusammen mit seinem Team hat er in Graz die DKM- und DBE-Applikation bis zu seinem Ruhestand betreut und maßgeblich gestaltet.

Ewald Musser war in allen für das BEV – und insbesondere den Kataster in Österreich – wichtigen Projekten der letzten Jahre ob seiner Expertise maßgeblich beteiligt: beispielhaft erwähnt seien hier die neue Grundstücksdatenbank und das Kataster-Führungssystem, kannte er doch das „Innerste“ der DKM mit allen Zusammenhängen und Abhängigkeiten

zu den anderen Registern wie keine zweite Person. Ewald Musser hat quasi „unbemerkt“ im Hintergrund dafür gesorgt, dass die Daten des Katasters für die unzähligen Nutzer als wichtige Basisdaten verfügbar sind, für die Vermessungsbefugten, Notare und andere Professionisten, die Anwendern/innen in den Gebietskörperschaften oder auch für die privaten Interessenten und Grundstückseigentümer. Er hat die Detailspezifikationen und die Datenformate entwickelt und alle rechtlichen Änderungen technisch umgesetzt und weiterentwickelt. Bis zuletzt war er auch federführend in die Vorbereitung der zukünftigen Entwicklungen in diesem Bereich eingebunden.

Ewald hat seine Aufgaben auch immer mit „Freude“ ausgeführt, wie es in seiner Parte genant ist, auch wenn er natürlich manchmal etwas enttäuscht war, wenn seine Vorschläge, Ideen und Lösungen nicht immer realisiert werden konnten. Diskussionen mit Ewald waren für uns, seine Kollegen/innen, immer herausfordernd, manchmal hat er uns schon sehr deutlich mitgeteilt, dass dieses „Gerede“ nichts bringe, sondern die Lösung nur so oder so möglich sei. Am konstruktivsten und wertvollsten waren seine Beiträge bei Besprechungen in kleinen Runden, wo er sein Wissen und seine Lösungskompetenz voll eingebracht hat.

Auch die „Sonne“ spielte im Leben von Ewald eine große Rolle. Als leidenschaftlicher Segler und Bootsbesitzer hat er diese bei seinen Ausfahrten in Kroatien genossen, hat sich dabei Energie und Kraft geholt. Sein Boot hat er mit viel Leidenschaft und Können gepflegt und in Schuss gehalten. Seine Familie und Freunde brachte er als „Kapitän“ immer in den sicheren Hafen zurück.

Schließlich hat auch die „Liebe“ zu seiner Familie eine große Rolle im Leben von Ewald Musser gespielt.

Wir, seine Freunde, seine Kollegen/innen, das BEV, wir verlieren mit Ewald Musser einen wichtigen Experten und Kollegen, einen wertvollen Freund und einen großartigen Menschen.

„Möge die Erinnerung Licht sein, das leuchtet, tröstet und immer währt.“ – so wie die Sonnenuntergänge auf seinen geliebten Ausfahrten aufs weite Meer hinaus.

Julius Ernst

Dipl.-Kfm. Peter Schlögl-Fischer (1927–2024)



Nachruf

Der Enkel des Firmengründers Rudolf Rost, (*24.1.1927 †2.7.2024 in Wien), führte das 1888 gegründete Unternehmen Rudolf & August Rost in der Märzstraße 7 von 1951–1999. Die Vertretung der Schweizer Firma Wild Heerbrugg in Österreich, die intensive Zusammenarbeit mit Universitäten und Wissenschaftlern, die Teilnahme an zahlreichen Ausstellungen, Kongressen und Fachmessen im In- und Ausland, vom FIG Paris 1953 bis zum ISPRS Wien 1996, prägten sein engagiertes Berufsleben (cf. auch VGI 3/2016, S 158 zum 90. und VGI 4/2021, S 195 zum 95. Geburtstag). Jahrzehntelang war er dem Verfasser dieser Zeilen Vorbild und väterlicher Freund. Peter Schlögl ist im 98. Lebensjahr zu Hause friedlich entschlafen. Er hinterlässt seine Tochter Dr. Michaela Schlögl, drei Enkel und vier Urenkel. Requiescat in pace!

Michael Hiermanseder

Veranstaltungskalender

Trimble Dimension

11.11. – 13.11.2024 Las Vegas, USA
<https://www.trimble.com/en/our-company/events/dimensions/overview>

Mobile Laser Scanning Technology Workshop (MoLaS)

27.11. – 28.11.2024 Freiburg, Deutschland
<https://www.molas.fraunhofer.de/en/program-molas-2024.html>

Oldenburger 3D-Tage

04.02. – 05.02.2025 Oldenburg, Deutschland
<https://www.jade-hs.de/unsere-hochschule/fachbereiche/bauwesen-geoinformation-gesundheitstechnologie/geoinformation/veranstaltungen/oldenburger-3d-tage/>

Internationale Geodätische Woche Obergurgl

09.02. – 15.02.2025 Obergurgl, Österreich
<https://www.uibk.ac.at/de/geometrie-vermessung/veranstaltungen/>

Munich Satellite Navigation Summit

26.03. – 28.03.2025 München, Deutschland
<https://www.munich-satellite-navigation-summit.org/>

International Conference on GI Systems (GISTAM)

01.04. – 03.04.2025 Porto, Portugal
<https://gistam.scitevents.org/Home.aspx>

Photogrammetric Week (DGPF)

01.04. – 04.04.2025 Stuttgart, Deutschland
<https://www.dgpf.de/cal/Eventdetail/172/114%7C136%7C113%7C101/photogrammetric-week-2025.html>

ISPRS Geospatial Week

06.04. – 11.04.2025 Dubai, UAE
<https://gsw2025.ae/>

FIG Working Weeks

06.04. – 10.04.2025 Brisbane, Australien
<https://www.fig.net/fig2025/>

Mobiles GIS-Forum

10.04. – 11.04.2025 Augsburg, Deutschland
<https://www.rundertischgis.de/veranstaltungen/mobiles-gis-forum/>

Geospatial World Forum

22.04. – 25.04.2025 Madrid, Spanien
<https://geospatialworldforum.org/2025/index.php>

CLGE General Assembly

09.05. – 10.05.2025 Amersfoort, Niederlande
<https://www.clge.eu/event/clge-general-assembly-amersfoort-nl-09-10-may-2025#2025-05-09>

Internationales 3D-Forum Lindau

13.05. – 14.05.2025 Lindau, Deutschland
<https://www.rundertischgis.de/veranstaltungen/3d-forum-lindau/>

SGPF, DGPF & OVG - Dreiländertagung 2025

03.06. – 05.06.2025 MuttENZ, Schweiz
<https://fhnw.ch/plattformen/dlt2025/>

DACH 2025 - Dreiländertagung der IKV

05.06. – 07.06.2025 Basel, Schweiz
<https://www.bdvi.de/de/news-medien/termine/2025-06-05-dach-2025-dreilaender-tagung-der-freiberuflichen-vermessungsingenieure-aus-deutschland-oesterreich-und-der-schweiz>

AGIT 2025

02.07. – 03.07.2025 Salzburg, Österreich
<https://gi-salzburg.org/de/>

ESRI USER CONFERENCE

14.07. – 18.07.2025 Dan Diego, USA
<https://www.esri.com/en-us/about/events/uc/save-date>

International Cartographic Conference (ICC)

18.07. – 22.07.2025 Vancouver, Kanada
<https://icc2025.com/>

OVG-Vorträge Wintersemester 2024/2025

Vortragsprogramm Graz

Veranstaltungsort:

TU Graz, Institut für Geodäsie

Seminarraum AE06, ST EG 050, Steyrergasse 30, 8010 Graz

<https://www.ovg.at/de/aktuelles/vortrage/graz/>

Mittwoch, 13. November 2024 „The potential of mega constellations for positioning, navigation and timing“

17 Uhr 15

VORTRAGENDE

vom Institut für Geodäsie TU Graz

Digital in Zoom:

<https://tugraz.webex.com/tugraz-de/j.php?MTID=mc436e19ec86d7b7b76e7a1883e7c6434>



Mittwoch, 11. Dezember 2024 „Künstliche Intelligenz (KI) und Geoinformationsbereitstellung - Herausforderungen der behördlichen Geo-Basis-Infrastruktur“

17 Uhr 15

Markus JOBST

Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen

Digital in Zoom:

<https://tugraz.webex.com/tugraz-de/j.php?MTID=mc436e19ec86d7b7b76e7a1883e7c6434>



Mittwoch, 8. Jänner 2025 „Innovative Erdbeobachtungs-Services für Immobilien- und Energieunternehmen“

17 Uhr 15

Andreas SALENTINIG

ubicube GmbH

Digital in Zoom:

<https://tugraz.webex.com/tugraz-de/j.php?MTID=mc436e19ec86d7b7b76e7a1883e7c6434>



Vortragsprogramm Linz

Veranstaltungsort:

Landesdienstleistungszentrum (LDZ)

Seminarraum 4, Bahnhofplatz 1, 4021 Linz

<https://www.ovg.at/de/aktuelles/vortrage/linz/>

Mittwoch, 29. Jänner 2025 „Vorstellung der Gruppe Kataster des BEV“
17 Uhr 00
Dipl.-Ing. Rainer FEUCHT, Dipl.-Ing. Andreas SCHRAMM
Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien

Vortragsprogramm Innsbruck

Veranstaltungsort:

Universität Innsbruck

Hörsaal B6, Technikerstraße 13, 6020 Innsbruck
<https://www.ovg.at/de/aktuelles/vortrage/innsbruck/>

Mittwoch, „Alles dynamisch! Neue Methoden in der Ingenieurgeodäsie“

20. November 2024 *Prof. Dr. Christian HESSE*
18 Uhr 15 *HafenCity, Universität Hamburg*

Mittwoch, „Die Entwicklungen des Katasters in Südtirol“

11. Dezember 2024 *Dr. Ing. Paolo RUSSO*
18 Uhr 15 *Amt 41.2 – Inspektorat für den Kataster, Bozen*

Mittwoch, „Geodätische Messungen von Naturgefahren und des Globalen Wandels“

15. Jänner 2025 *Prof. Dr. Dr. h.c. Harald SCHUH*
18 Uhr 15 *Technische Universität Berlin*

Vortragsprogramm Wien

Veranstaltungsort:

TU Wien

Freihaus, gelber Bereich, 2. stock, Wiedner Hauptstraße 8-10, 1040 Wien
<https://www.ovg.at/de/aktuelles/vortrage/wien/>

Mittwoch, „Three-dimensional object reconstruction using neural networks and machine learning“

18. Dezember 2024, 17 Uhr 00 *Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Lukas WINIWARTER*
Universität Innsbruck, Geodäsie mit Schwerpunkt Geoinformation und KI-Anwendungen
Digital in Zoom:
<https://tuwien.zoom.us/j/65407113328>



Mittwoch, „Project INDIGO – Geoinformation techniques to monitor the urban chameleon“

22. Jänner 2025, 17 Uhr 00 *Dr. Geert VERHOEVEN, Univ.Ass. Dipl.-Ing. Benjamin WILD*
Universität Wien, Technische Universität Wien
Digital in Zoom:
<https://tuwien.zoom.us/j/62907615153>



Täglich absolut zuverlässig.

Leica GS05

Leichte GNSS-SmartAntenne mit Neigungskompensation.



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems