



Leica RTC360

Visit: leica-geosystems.com/RTC360

FAST. AGILE. PRECISE.



- when it has to be **right**

Leica
Geosystems

***Entstehung und Entwicklung des Festpunktfeldes im
Vermessungsbezirk Eisenstadt und seine Auswirkungen
auf die Qualität des Katasters***

R. Jaindl

***Aus der Korrespondenz von Johann Jakob von Marinoni mit
Leonhard Euler 1736-1751***

M. Hiermanseder



Österreichische Zeitschrift für Vermessung & Geoinformation

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

106. Jahrgang 2018

Heft: 2/2018

ISSN: 1605-1653

Schriftleiter: Dipl.-Ing. Andreas Pammer

Stellvertreter: Dipl.-Ing. Ernst Zahn

Dipl.-Ing. (FH) Georg Topf

A-1020 Wien, Schiffamtsgasse 1-3

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

Reinhard Jandl:

**Entstehung und Entwicklung des Festpunktfeldes im
Vermessungsbezirk Eisenstadt und seine Auswirkungen
auf die Qualität des Katasters**

83

M. Hiermanseder:

**Aus der Korrespondenz von Johann Jakob von Marinoni mit
Leonhard Euler 1736-1751**

**„ ... quasdam meditationes Tecumque communicare, quas ut benevole
accipias, Tuumque de iis iudicium perscribas, etiam atque etiam rogo.“**

92

Dissertationen, Diplom- und Magisterarbeiten	136
Recht und Gesetz	141
Tagungsberichte	148
Open GI News	156
Aus dem Vereinsleben	161
Buchbesprechungen	167
Neuerscheinungen	169
Veranstaltungskalender	170



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

106. Jahrgang 2018 / ISSN: 1605-1653

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

Präsident der Gesellschaft: Dipl.-Ing. Julius Ernst, Tel. +43 1 21110-823703, Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 Wien.

Sekretariat der Gesellschaft: Dipl.-Ing. Franz Blauensteiner, Tel. +43 1 21110-822216, Schiffamtsgasse 1-3, A-1020 Wien. E-Mail: office@ovg.at.

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

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

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

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

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

Erscheinungsweise: Vierteljährlich in zwangloser Reihenfolge (1 Jahrgang = 4 Hefte). Auflage: 1000 Stück.

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

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

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

Offenlegung gem. § 25 Mediengesetz

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

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

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



<http://www.ovg.at>



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

Entstehung und Entwicklung des Festpunktfeldes im Vermessungsbezirk Eisenstadt und seine Auswirkungen auf die Qualität des Katasters

Origin and Development of the Network of Control Points in the Surveying District Eisenstadt and its Influence on the Quality of the Cadaster



Reinhard Jaindl, Eisenstadt

Kurzfassung

Das Festpunktfeld ist Voraussetzung für die Erstellung des Katasters. Vor dem Jahre 1921 erledigte auf dem Gebiet des heutigen Burgenlandes die ungarische Vermessung ihre Aufgabe im Klaftermaß (1,8965 m) mit hoher Qualität. Das „System Budapest“ verwendete die winkeltreue stereographische Projektion. Nach dem Jahre 1921 hatte die österreichische Vermessung die Aufgabe, Festpunktfeld und Kataster in das metrische österreichische Gauß-Krüger System zu übernehmen. Die Messmethoden haben sich im Laufe der Zeit entsprechend dem jeweiligen Stand der Technik stark geändert. Die Einführung des Grenzkatasters im Jahre 1969 prägte und forderte die Arbeit der Vermessungsämter in technischer und rechtlicher Hinsicht. Die Mitarbeiter der Ämter waren um ständige Qualitätsverbesserung von Festpunktfeld und Kataster bemüht und erfolgreich.

Schlüsselwörter: Festpunktfeld, winkeltreue stereographische Projektion, Gauß-Krüger System, Grenzkataster, Kataster-Qualitätsverbesserung

Abstract

The network of control points forms the basis for the cadaster. Before 1921 the Hungarian surveyors fulfilled this task with high accuracy in the area of today's Burgenland using the measuring unit Klafter (1.8965 m). The „System Budapest“ utilizes the conformal stereographic projection. After the year 1921 the Austrian surveyors took over the task to transform the network of control points and the cadaster into the metric Austrian Gauß-Krüger system. The methods of measurement have changed a lot in the course of time in accordance with the respective developments of technology. The introduction of the boundary cadaster in 1969 formed and challenged the work of the cadastral offices concerning technical and legal requirements. The officers at the cadastral offices were always successfully endeavoring to improve the quality of the network of control points and the cadaster.

Keywords: Network of control points, conformal stereographic projection, Gauß-Krüger system, boundary cadaster, cadaster quality improvement

1. Einleitung

Der Vermessungsbezirk Eisenstadt umfasste in den Jahren 1921 bis 2000 die Freistädte Eisenstadt und Rust sowie die politischen Bezirke Eisenstadt Umgebung und Mattersburg, bestehend aus 51 Katastralgemeinden (KG). Im Jahr 2000 kam auch der gesamte Vermessungsbezirk Oberpullendorf hinzu.

Die notwendigen Festpunkte zu schaffen und zu erhalten stellte für das Vermessungsamt Eisenstadt (VA) stets eine große Herausforderung dar und hat viele Jahrzehnte in Anspruch genommen.

Entsprechend dem Stand der Technik änderten sich die Messmethoden doch erheblich. Im Verlauf des 20. Jahrhunderts wurden die Koordinaten der Festpunkte zunächst vorwiegend durch Richtungsmessungen und vereinzelt auch durch photogrammetrische Verfahren bestimmt. Ab den 1980iger Jahren war das Verfahren der kombinierten Richtungs- und Streckenmessung vorherrschend. Heute verwendet man überwiegend GPS- bzw. GNSS-Satellitensignale zur Koordinatenbestimmung. Die Genauigkeit der Festpunkte in Lage und Höhe konnte so im Laufe der Zeit stetig verbessert werden.

2. Katastertriangulierung in Ungarn vor 1921

Das heutige Burgenland kam erst 1921 zu Österreich. Die Grundlagen für die Genauigkeit des Festpunktfeldes und somit auch die des Katasters entstanden in der österreichisch-ungarischen Monarchie und sind für die Gesamtbetrachtung in diesem Artikel unerlässlich.

2.1 Kartenprojektionen – Grundsätzliches und Besonderes

Zur Abbildung der physischen Erdoberfläche (z. B. mittels Ellipsoid) auf eine ebene Fläche (in diesem Fall das Katastralmappenblatt), kam eine spezielle Kartenprojektion zum Einsatz. Man führte in Ungarn zu Beginn des 20. Jahrhunderts das winkeltreue „Stereografische Projektionssystem“ mit dem Ursprung im östlichen Turm der Sternwarte auf dem Gellertberg in Budapest ein. Von dort aus wurden rechtwinkelige Koordinaten in Wiener Klafter (1,896 Meter) abgeleitet. Das Metermaß war zwar in der Monarchie schon eingeführt, fand aber in der Ungarischen Vermessung noch keine Anwendung. Aufgrund der Triangulierung (fortschreitende Dreiecksmessung über die Erdoberfläche) mit damals modernen, hochgenauen Theodoliten konnten, von Budapest ausgehend, Dreiecksketten in Richtung Österreich erfolgreich gemessen werden, wobei der Anschluss für die Maßstabsanbindung an der Wiener Neustädter Basis erfolgte. Andere Basen waren im Norden, Osten und Süden von Ungarn vorhanden.

Die Entwicklung des Vermessungswesens in der ungarischen Reichshälfte und die Umformung in das österreichische System hat DI Dr. Josef Zeger in seinem Skriptum: „Durchführung von Triangulierungsarbeiten“ (1979 für den internen Gebrauch im BEV – Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen) so prägnant beschrieben, dass ich es hier auszugsweise wiedergeben möchte:

Der durch den Ursprung Gellertberg gehende Meridian bildete die Abszissenachse des Koordinatensystems, die auf diesen Meridian senkrecht stehende Schnittelellipse des Erdsphäroides, Perpendikel genannt, die Ordinatenachse. Die Katastersysteme sind rechtsdrehende Südwinkel-systeme.

In Westungarn war im Jahre 1901 ein neues Netz 1. bis 3. Ordnung entwickelt und im Gebiet des heutigen Burgenlandes bis zur 4. Ordnung verdichtet worden. Auf Grundlage dieser in stereographischer Projektion berechneten Triangulierung wurden in den Jahren 1901-1913 im

Nordburgenland in 131 Katastralgemeinden Neuvermessungen durchgeführt.

Da die Längenverzerrung bei der stereographischen Projektion in den äußersten Randgebieten einen Betrag von 1/1000 erreichte, entschloss sich das ungarische Triangulierungs- und Kalkül-büro im Jahre 1908, für die Katasteraufnahme eine winkeltreue schiefachsige Zylinderprojektion mit drei Querstreifen einzuführen, für welche die Längenverzerrung maximal 1/10000 erreichte. Für das Burgenland kam der mittlere Streifen in Betracht.

Abschriften der Messungs- und Berechnungsergebnisse der von Ungarn bestimmten Triangulierungspunkte im Burgenland sind im (österreichischen) Triangulierungsoperat B/3 enthalten.

3. Transformation der Koordinatensysteme – Operat B/3 aus 1933-1935

Um die für die Umformung von stereografischen (in Klaftern) in winkeltreue Gauß-Krüger-Koordinaten (in Metern) notwendigen Elemente zu erhalten, wurden von der damaligen Triangulierungsabteilung des BEV zuerst aufgrund der vorliegenden ungarischen Messungen die Koordinaten der Dreieckspunkte 1. bis 4. Ordnung im winkeltreuen Gauß-Krüger Meridianstreifensystem M 34 berechnet. Ausgangspunkte waren die in Österreich gemessenen Punkte 1. und 2. Ordnung, z. B. die Punkte „Rosalienkapelle“, „Sonnenberg“ und „Kaisereiche“. Dann erfolgte die 3. Ordnung mit den Punkten „Purbach“, „Brenntenriegel“, „Pfungstkogel“, „Föllig“ und „Ebenfurth“. Schließlich folgte zusätzlich die 4. Ordnung. Zur Umrechnung zwischen den beiden Systemen wurde die affine Transformation eingesetzt.

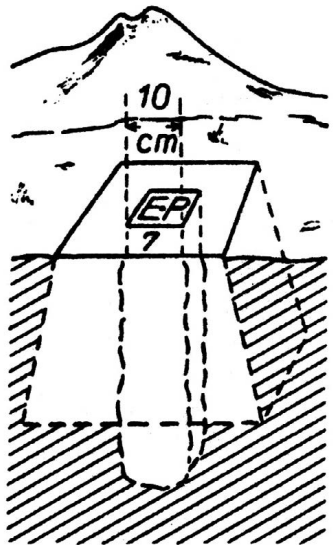
Nun standen Koordinaten einerseits im österreichischen und andererseits im ungarischen System zur Verfügung, womit der Zusammenhang zur ungarischen Neuvermessungs-Katasteraufnahme, den originalen Messtisch-Mappenblättern, hergestellt werden konnte. Als Grundlagen für diese ungarische Neuvermessung dienten mindestens 3 gemessene trigonometrische Punkte pro Mappenblatt (Maßstab 1:2 880) von denen aus mit der Kippregel weitere Punkte bestimmt wurden.

4. Schaffung photogrammetrischer Einschaltpunkte (EP)

In den Jahren 1960 bis 1962 wurden im Vermessungsbezirk großflächig photogrammetrische EPs geschaffen. Der damalige Präsident des BEV Dr. Karl Neumayer – er war auch Professor für Photo-

Königlich Ungarische Katastralvermessung Ursprung: Blockberg (Gellertberg) Uebersetzung: Stereographische Projektion 2046 Komitat: <i>Ócsa</i> Gerichtbezirk: <i>Sollánbörze</i> Katastralgemeinde: <i>Német</i>		Magyar kir. országos kataszteri felmérés. 2047 Stereografikus vetület Budapesti 6615 Vármezge: <i>Ócsa u.</i> 3578 Járás: <i>Magyartör</i> Község: <i>Nyittelek</i>	
Des Dreieckspunkte			
Name oder Nummer, Quadranteile, Sektion, Abstände, Höhe, Triangulierungs- bzw. Festlegung- Zeitpunkt.	Beschreibung: Lage, Riedname, Kulturgattung und Name des Besitzers jenes Grundstückes, auf dem das Zeichen steht. Art der Festlegung.	A háromszögezési pont	
<i>Rosalia</i> Qu. Meile <i>XXVII</i> Sektion <i>3a</i> West <i>+ 108 231 24</i> Klft. Nord <i>18 261 28</i> Klft. $x = 301 182$ Klafter Triangul. in Jahre <i>1908</i> Am <i>1908</i> Von <i>Stiller</i> Festgelegt in Jahre <i>1911</i> Am <i>1911</i> Von <i>Stiller</i>	<i>Sz. Rosalia</i> Zentrum: <i>Ócsa u. 1</i> Festlegung: <i>Örökös</i> in Quadrat <i>0 24</i> Durchmesser <i>0 40</i> Ummauerung Material in Quadrat <i>1</i> Tiefe Bezeichnung der Festlegung oberirdisch <i>1</i> unterirdisch	zere vagy száma; <input type="checkbox"/> mértékű, szabvány; a háromszögezés és az állandósítás módja helyszínrajzi kétes — a körvonal és mérték ág jelszavai — és az állandósítás módja helyszínrajzi vázlata	<i>Rosalia guly</i> <input type="checkbox"/> mértékű: <i>10 x 10 m</i> szabvány: <i>0 24</i> H = <i>10 261 28</i> M = <i>18 261 28</i> N = <i>301 182</i> Hármaszöglet az 1908. é. évi törvény szerinti szabvány állandósítás az 1911. évi törvény szerinti szabvány <i>Stiller</i> <i>Stiller</i>

Abb. 2: Punktbeschreibungen des 1. Ordnungspunktes „Rosalia“ aus Ungarn und die deutsche Übersetzung



Stein
 aus Granit
 mit Betonumfassung
 Inschrift EP



Abb. 3: Skizze eines Photo-EP-Steins (li), Beispiel in der Natur: Nr. 30003-196A1 (re)

grammetrie an der TH Wien – ordnete diese Maßnahme an, um möglichst rasch über weite Gebiete Österreichs die Verdichtung des Festpunktfeldes durch Einschaltpunkte (6. Ordnung) zu erreichen.

Die Flugplanung wurde von der Abteilung Photogrammetrie des BEV durchgeführt. Die Planung der EP-Punktlagen durch das VA Eisenstadt erfolgte provisorisch auf den Übersichten 1:10000. Großflächig in Abständen von jeweils ca. 300 Meter waren Granitsteine (ca. 10 x 10 x 50 cm) mit Betonmantel (ca. 50 x 50 x 50 cm) vorgesehen. Die Stabilisierungsarbeiten (graben von Erdlöchern und einbetonieren der Granitsteine) wurden unter großzügiger Mithilfe der politischen Gemeinden durchgeführt.

Nicht für alle Katastralgemeinden konnten wegen der Staatsgrenznähe photogrammetrische Festpunktfelder geplant werden: In den Gemeinden Mörbisch am See und Siegraben erfolgte keine Planung von Photo-EPs. Die Luftsichtbarmachung der EPs vor dem Flug erledigte das VA.

Fast für den ganzen Vermessungsbezirk ergab sich damit die Errichtung von ca. 4000 solcher EP-Steine. Zumeist kamen die Punkte am Rande der Ortsriede, auf Straßen- und Wegkreuzungen (auch in Wegmitten) in landwirtschaftlichen Gebieten und Weingärten zu liegen. Auch in Waldenklaven gab es wegen der Anschlussrichtungen Punkte mit gegenseitiger Sichtverbindung.

Die Punktbestimmungen erfolgten durch Aerotriangulierung. Die notwendigen Passpunkte waren Triangulierungspunkte bzw. wurden einzelne EP-Steine terrestrisch durch Vorwärts- und Rückwärtseinschnitte bestimmt. Die Koordinaten dieser Punkte bekamen den Wertigkeits-Index „T“

(terrestrisch) während den Neupunkten aus dem Bündelblockausgleich der Index „L“ (luftphotogrammetrisch) zugeteilt wurde.

So war dann fast der gesamte Vermessungsbezirk mit TP's und EP's bestückt und es konnten ab diesem Zeitpunkt (1962) Vermessungen an diese Punkte angeschlossen werden.

5. Vermessungsgesetz

Als mit 1. Jänner 1969 ein neues Vermessungsgesetz in Kraft gesetzt wurde trat die Frage auf, ob die Genauigkeit der Photo-EPs für den verbindlichen Nachweis der Grenzen der Grundstücke (im neu geschaffenen österreichischen „Grenzkataster“) ausreichend wäre. Mein Amtsvorgänger, der damalige Leiter des VA Eisenstadt, DI Heinrich Aichberger (Leitung von 1956 bis 1975), war ein gelernter „Triangulator“. Er machte Genauigkeitsuntersuchungen und ordnete dann die terrestrische Übermessung aller Photo-EPs im Vermessungsbezirk Eisenstadt an. Diese Anordnung wurde auch unter meiner Amtsleitung (1976 bis 2008) fortgesetzt und konsequent umgesetzt.

5.1 Grenzkatasterplanung

Für die Grenzkatasterplanung war die Einleitung des teilweisen Neuanlegungsverfahrens und die Herstellung eines (damals engmaschigen) Festpunktfeldes Voraussetzung. Im freien Feld bestimmte man die Neupunkte durch kombiniertes Einschneiden (stark überbestimmte Vorwärts- und Rückwärtseinschnitte). Mit seinen Erfahrungen bei der Triangulierungsabteilung des BEV legte DI Aichberger großen Wert auf gutes geometrisches Netzdesign, wobei der Bestimmung von Hochpunkten (Hochspannungsmaste, Kreuze,

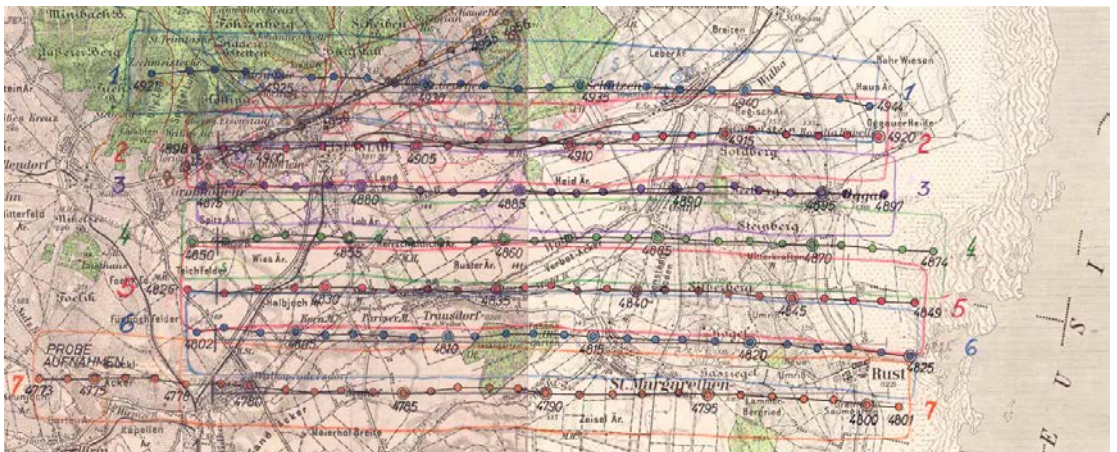


Abb. 4: Ortungskarte für EP Netz Eisenstadt 1960

Marterl, Antennen und Blitzableiter) wesentliche Bedeutung zukam. Das ist auch der Grund, weshalb im Laufe der Jahre über 100 Eisensignale im Vermessungsbezirk errichtet wurden, um auch auf allen EPs mindestens zwei unabhängige Anschlussrichtungen zur Verfügung stellen zu können.

Die Koordinatenberechnung der Punkte erfolgte damals noch mit Hilfe von Winkelfunktionstafel und Doppel-Kurbelrechenmaschine, später mit Taschenrechner. DI Aichberger war auch Spezialist für geodätische Berechnungen und grafische Ausgleichsverfahren.

Die Bestimmung der EPs in Ortsrieden oder in Waldgebieten erfolgte durch Polygonzüge. Da es zu dieser Zeit noch keine elektro-optischen Distanzmesser gab, wurden die Strecken mit 50-Meter Maßbändern gemessen. So wurden die Punktlagen in den Ortsrieden in Abständen von unter 100 Metern erkundet und durch einmalige Stückelung mit versetztem Maßband gemessen. Diese Methode wurde in den ersten zu mes senden Katastralgemeinden Hirm, Purbach am Neusiedlersee, Neufeld an der Leitha, Stotzing, Wimpassing, Zillingtal, Zagersdorf, Pöttelsdorf und Neudörfel angewandt und hatte eine sehr große Punktdichte zur Folge. Später hat man dann auf Anordnung des im BEV zuständigen Vermessungsinspektors wieder etwa jeden 2. Punkt als EP ausgeschieden und als internen Polygonpunkt geführt.

Weiters ließ Aichberger bei manchen EPs exzentrische unterirdische Tonrohre (2 Rohre zentrisch übereinander) stabilisieren und mittels örtlicher Einmessung bestimmen. Diese Tonrohre haben sich später bei der Wiederherstellung von beschädigten oberirdischen EPs bewährt (durch einfache örtliche Einmessung).

6. Grenzkatasterplanung von 1969 bis 2000

Jedes Jahr sollten vom VA ein bis zwei Katastralgemeinden für das teilweise Neuanlegungsverfahren (TNA) zur Umwandlung von Grundstücken des Grundsteuerkatasters in den rechtsverbindlichen Grenzkataster vorgesehen werden. Für diese Grenzkatasterplanung der einzelnen Katastralgemeinden (KGs) hatte das VA etwa 3 bis 4 Jahre vor der Einleitung des TNA-Verfahrens Zeit und veranlasste folgende Maßnahmen:

6.1. Antrag zur Verdichtung des Triangulierungsnetzes (5. Ordnung) durch die Wiener Trian-

gulierungsabteilung (heutige Abt. Grundlagen des BEV).

6.2. Schaffung eines engmaschigen Festpunktfeldes (EP – ca. alle 300 Meter).

6.3. Planungen der Umbildung mittels EDV (Transformation des System Budapest in Gauß-Krüger M 34). Erstellung der Astralon-Katastralmappe im modernen Maßstab.

6.4. Antrag auf photogrammetrische Auswertung zur Erhebung der Benützungsarten.

Zu 6.1.

Wir haben aber nicht – wie vorgesehen – aneinander grenzende Gemeinden ausgewählt, sondern weit voneinander entfernte KGs. Das hatte zur Folge, dass sehr frühzeitig die Festpunkte der 5. Ordnung für den gesamten VA-Bezirk fertig gestellt wurden. Die Triangulierungsabteilung bearbeitete nämlich immer größere topografisch abgegrenzte Netze. Auch die aus der ungarischen Katastertriangulierung stammenden KF- („*kataszteri felmérés*“) Steine (die Gauß-Krüger-Koordinaten entstammen aus Transformationen vom System Budapest) wurden überprüft, exzentrisch neu stabilisiert und eingemessen; aber teilweise in Waldgebieten auch ausgeschieden.

Bei der Schaffung der Neupunkte wurden auch in der Nähe der TP liegende EPs mit eingemessen (EPs mit Index „L“ und „T“) und als Nebenpunkte einbezogen. Weiters wurden dem VA jene Stellen bekanntgegeben, die sich gut für Eisen- und Scheibensignale eigneten. Diese Vermessungszeichen wurden dann vom VA errichtet und konnten so integriert werden.

Ab diesem Zeitpunkt konnten alle größeren Pläne der verschiedenen Planverfasser (Straßen, Güterwege und Agarverfahren) an die Triangulierungspunkte angeschlossen werden, was auch tatsächlich geschah, da mittlerweile elektro-optische Entfernungsmesser vorhanden waren.

Zu 6.2.

Noch bevor die elektro-optischen Entfernungsmesser zur Verfügung standen, wurden die Netze – wie in Kap. 5 erwähnt – im freien Feld durch überbestimmtes kombiniertes Einschneiden geschaffen. Im VA Eisenstadt wurde ausschließlich der Sekunden-Theodolit Wild T2 (siehe Abbildung 5) eingesetzt. Wir verwendeten Signalstangen von 3 und 4 Meter Länge, wobei diese fast täglich mit den Spannschnüren exakt vertikal gestellt werden mussten, um genaue Richtungsergebnisse



Abb. 5: Theodolit Wild T2

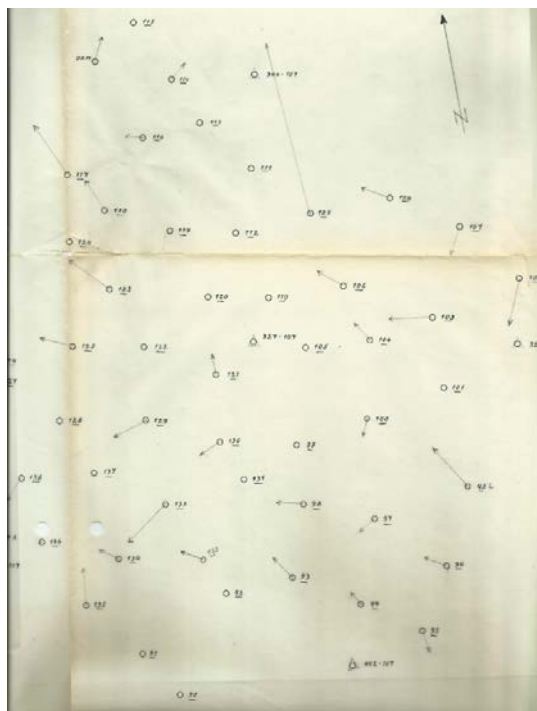


Abb. 6: Ausschnitt EP Netz Rohrbach, Maßstab 1:10 000, Fehlervektoren im Maßstab 1:10

erzielen zu können. Die örtlichen Einmessungen erfolgten mittels T2 und Maßband auf Millimeter bzw. mit der 2 Meter Basislatte.

Zur Berechnung der Einschaltpunkte standen uns in den 60er und 70er Jahren erste EDV-Programme zur Verfügung. Bis zu 25 Neupunkte waren in einer Netzgruppe berechenbar. Für größere Katastralgemeinden benötigte man einige Netzgruppen. Die Anordnung der Netze war manchmal herausfordernd, um an den Netz-Rändern Probleme zu vermeiden. Später – mit dem Programm „EDV Netz 77“ (Ausgleichsprogramm auf der Großrechenanlage im österr. Bundesrechenzentrum) – konnten dann wesentlich größere Gebiete in einem Guss berechnet werden.

Die – mit guter Stabilisierung – vorhandenen Photo-EPs früherer Jahre, die fast flächendeckend errichtet worden waren (siehe Kap. 4), wurden wieder verwendet. Einige Punkte, die an der Erdoberfläche nicht sichtbar waren, konnten wir mittels einfacher Messungen von (nicht schleifenden) Rückwärtseinschnitten auffinden. Dabei kam uns die große Anzahl der Hochpunkte zugute.

Beim direkten Vergleich der terrestrischen und photogrammetrischen Koordinaten stellte sich he-

raus, dass die Differenzen mit 5 bis 24 cm erheblich waren und es gab sogar einen Extremwert mit 71 cm. Im Festpunktfeld der Gemeinde Rohrbach bei Mattersburg (hügeliges Gelände) wurde diese Untersuchung großflächig angestellt.

Nicht nur Punkte mit dem Index „L“ sondern auch die mit „T“ waren ungenau.

So hat sich die Anordnung von DI Aichberger (siehe Kap. 5) der Notwendigkeit der terrestrischen Übermessung als sinnvoll und notwendig herausgestellt. Das österreichische Eigentums-sicherungssystem des Grenzkatasters auf Photo-EPs anzuschließen, wäre also nach unserer Meinung unverantwortlich gewesen.

Als die ersten Entfernungsmesser auf den Markt kamen stand uns im VA Eisenstadt noch keiner zur Verfügung; es gab aber die sogenannten „DI-Trupps“ (Distanzmesstrupps) des Vermessungsinspektors für Wien, Niederösterreich und Burgenland, die uns aushalfen. Erkundung und Stabilisierung der Neupunkte erledigte das VA. Somit war die Methode des kombinierten Einschneidens durch Richtungs- und Streckenmessungen abgelöst.

Zu 6.3.

Durch die Einrechnung (Transformation) aller an großflächige Pläne angrenzenden alten Pläne mit Lokalkoordinaten bzw. Teilungspläne, die an photogrammetrische EP angeschlossen waren, schafften wir gute Voraussetzungen für die spätere Qualität der Katastralmappe. Im Zuge der Messung der EP-Netze wurden bei jedem Standpunkt zusätzlich „idente“ Grenzpunkte (Grenzsteine, Hausecken, Punkte von Lokalplänen etc.) mit eingemessen. Auch im Zusammenhang mit den vorhandenen Mappen-Blatteckenwerten und den Koordinaten der ungarischen KF-Steine standen uns eine Vielzahl an Punkten für die Transformation der ungarischen Katastralmappe (1:1400 und 1:2880) in die neue Katastralmappe im modernen Maßstab 1:1000, 1:2000 und 1:5000 (Neusiedlersee) zur Verfügung. Die Koordinaten der Blattecken entstammen den sogenannten Meileneckpunkten aus der österreichisch-ungarischen Transformation (siehe Kap. 3).

Weitere qualitätssteigernde Möglichkeiten wären die Verwendung der ungarischen Feldskizzen (Rechtwinkelaufnahmen in Zehntelklafter) gewesen. Diese Einrechnungen wurden aber wegen des sehr hohen Arbeitsaufwandes und des Zeitdruckes nur in Einzelfällen angewandt. Erst später, im Zuge der Qualitätsverbesserung der Kata-

stralmappe, wurde und wird nun diese Methode auch bis heute praktiziert.

Zu 6.4.

Die photogrammetrische Auswertung diente der Aktualisierung des Datenbestandes der Benützungsarten für die neu anzulegende Katastralmappe. Hauptsächlich verwendeten wir neue Bauwerke (mit Dachtraufenrückmessung in der Natur) – sofern sie nicht terrestrisch eingemessen wurden – aber auch Waldgrenzänderungen und Änderungen der Nutzungen von Weingärten und landwirtschaftlichen Grundstücken. Die Passpunkterstellungen bzw. Luftsichtbarmachung für die Befliegung erledigte das VA. Ein Nebeneffekt war, dass wir den Ortsgemeinden für Planungszwecke aktuelle Luftbildvergrößerungen anbieten konnten.

Mit Ende des 20. Jahrhunderts waren die technischen und rechtlichen Voraussetzungen für alle Katastralgemeinden des Vermessungsbezirkes erfüllt und die TNA Verfahren eingeleitet. Somit war auch die Qualität der Katastralmappe für alle KGs, die mittlerweile komplett digitalisiert worden waren, auf dem letzten Stand und in guter Qualität vorhanden. Die große Dichte des Festpunktfeldes war durch die Entwicklung der Messinstrumente

1		Öst. Karte: - 76		4856/0		343		341	
2									
Koordinaten der Eckpunkte	Kat. Meileneckpunkte	Gauß-Krüger Koord. M 34 d. nordwestl. Ecke							
	System St. Stefan	y		x					
	WI - 17 (W ₈ S ₃₀)	- 12. 112 3	5,310 738 8						
	WI - 18 (W ₈ S ₂₈)	- 12. 107 3	5,303. 152 0						
	WI - 19 (W ₈ S ₃₀)	- 12. 102 4	5,295. 565 4						
	WI - 17 (W ₄ S ₂₀)	- 4. 525 2	5,310. 743 5						
	WI - 18 (W ₄ S ₂₈)	- 4. 520 2	5,303. 156 8						
	WI - 19 (W ₄ S ₃₀)	- 4. 515 5	5,295. 570 3						
	()								
	()								
Kartenrand									
V 128	Bez.	neu		alt					
		y	x	y	x				
	343	- 18. 654 06	5,317. 915 48	- 18. 536 48	5,317. 908 09				
	341	0 00	5,317. 885 23	+ 118 13	5,317. 847 96				
	377	- 18. 699 08	5,304. 018 41						
	375	0 00	5,303. 988 16						
411	- 18. 744 01	5,290. 121 65	- 18. 625 80	5,290. 113 85					
409	0 00	5,290. 091 38	+ 118 77	5,290. 053 67					
1. 4. 1950 Bundesvermessungsdienst									
Vordruck 128 7H									

Abb. 7: Beispiel für Meileneckpunkte



Abb. 8: GPS Trimble Empfänger im VA Einsatz

und der Messverfahren (GPS bzw. GNSS) nicht mehr notwendig.

7. Berichtigung des Grenzkatasters 1986 und 2003

In den beiden an Niederösterreich angrenzenden Katastralgemeinden Neudörfel und Neufeld an der Leitha musste der Kataster aufgrund von Änderungen im TP-Festpunktfeld berichtigt werden.

7.1 Änderungen in Neudörfel

Im Jahre 1986 wurden 12 Triangulierungspunkte in der KG Neudörfel von der Triangulierungsabteilung des BEV aufgrund eines Fehlers in einem alten Baumsignal im Operat B/49 geändert. Die Koordinatenänderungen betragen 8 bis 22 cm. Da die Verschiebungsvektoren aber ziemlich gleichgerichtet und etwa gleich groß waren, konnten auch die EPs und Grenzpunkte mit einer einfachen affinen Transformation berichtigt werden. In einer Rechenoperation wurden alle EPs und alle 3543 Grenzpunkte berichtigt.

7.2 Änderungen in Neufeld an der Leitha

Aufgrund geringfügiger Änderungen der Koordinaten von Triangulierungspunkten in der KG Neufeld an der Leitha wurden vom VA im Jahre 2003 die EPs durch Transformation neu berechnet. Die Verschiebungen in einem flächenmäßig großen Teil der Gemeinde betragen weniger als 3 cm. Daher wurden diese Koordinaten belassen. Für einen kleinen Teil der Gemeinde (2 EPs) waren die Änderungen der Koordinaten konstant 3 und

7 cm. Um diese Beträge wurden zunächst die EPs und anschließend der Kataster, der an diese EPs angeschlossen war, verschoben.

Diese zwei Gemeinden Neudörfel und Neufeld an der Leitha liegen in topografisch abgegrenzten Gebieten, das heißt, dass kein Einfluss auf andere Katastralgemeinden des VA Bezirkes erfolgte.

8. Festpunktfelder im 21. Jahrhundert

Die Übermessung der Festpunkte durch GPS bzw. GNSS sowie die Ausdünnung des Festpunktfeldes war ab dem Jahre 1997 Aufgabe der Triangulierungsabteilung des BEV und des VA. Einfluss auf die Genauigkeit des Katasters haben diese Übermessungen nur in Einzelfällen.

(Anm.: Was sich nach meinem Übertritt in den Ruhestand 2008 verändert hat, kann mein Amtsleiter-Nachfolger DI Karl Kast sicher gut erläutern ...)

Referenzen

ZEGGER, Josef (1979): Durchführung von Triangulierungsarbeiten. Die in der Triangulierungsabteilung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen in Wien geltenden Vorschriften, verwendeten Berechnungsmethoden und Formeln; Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien.

Anschrift des Autors

HR i.R. Dipl.-Ing. Reinhard Jaindl, Awarenweg 5, 7000 Eisenstadt.

E-Mail: reinhard.jaindl@bkf.at 

Aus der Korrespondenz von Johann Jakob von Marinoni mit Leonhard Euler 1736-1751

„ ... quasdam meditationes Tecumque communicare, quas ut benevole accipias, Tuumque de iis iudicium perscribas, etiam atque etiam rogo.“¹

From the correspondence of Jacopo de Marinoni with Leonhard Euler 1736-1751

„ ... and to share some considerations with you, so that you receive them benevolently, and write down your judgement about them, I ask you again.“



Michael Hiermaseder, Wien

Kurzfassung

Die erhaltene Korrespondenz Marinonis mit Euler umfasst 20 Briefe aus der Zeit von 1736-1751. Aus der 1. Periode, dem St. Petersburger Schriftwechsel bis 1740, gibt es 3 Schreiben von Euler, darunter das in der mathematischen Literatur berühmte vom 13. März 1736 mit der Lösung des Königsberger Brückenproblems, und 2 Antworten von Marinoni, alle in lateinischer Sprache. Die Briefe Eulers sind im 20. Jahrhundert einzeln gedruckt worden. Von Marinoni ist 1 Brief in Tartu online verfügbar, den der Autor 2017 transkribiert, übersetzt und veröffentlicht hat.

Die 2. oder Berliner Periode 1746-1751, mit 14 bis dato unveröffentlichten Briefen Marinonis und einem in Florenz aufbewahrten, mehrfach gedruckten Schreiben Eulers über die astronomische Bedeutung des Obelisken am Marsfeld, enthält nur französische Briefe. Die Korrespondenz als Ganzes ist bisher noch nicht publiziert. Diese Lücke soll nunmehr geschlossen werden. Alle Briefe sind transkribiert, ins Deutsche übersetzt und kommentiert. Ergänzende Ausführungen und Abbildungen zum Inhalt dienen der Veranschaulichung der in der Korrespondenz besprochenen Themen.

Über die Erörterung der Themen aus Kartographie, Astronomie und Mathematik hinaus geht es diesem Beitrag vor allem darum, Charaktere, gemeinsame Interessen und persönliche wie wissenschaftliche Beziehung zweier Mathematiker unterschiedlicher Generationen in der 1. Hälfte des 18. Jahrhunderts zu beleuchten. Dafür sind auch Anreden, Grußformeln, „Smalltalk“, Sprache, etc. wichtig. Originalzitate und auszugswise Abbildungen belegen die Aussagen.

Schlüsselwörter: Marinoni, Euler, Graphentheorie, Analysis, Astronomie, Kartographie, Geschichte

Abstract

The preserved correspondence of Marinoni with Euler consists of 20 letters dating from 1736-1751. From the 1st period, the St. Petersburg exchange of letters until 1740, there are 3 writings from Euler, including the one famous in mathematical literature of March 13th, 1736 with the solution of the Problem of Königsberg Bridges, and 2 responses of Marinoni, all in Latin. Euler's letters have been printed separately in the 20th century. One letter from Marinoni is available online in Tartu, which the author has transcribed, translated and published in 2017.

The 2nd or Berlin period 1746-1751 with 14 hitherto unpublished communications of Marinoni and 1 letter of Euler, retained in Florence, printed several times, about the astronomic significance of the obelisk in Campo Marzio, contains only French letters. The correspondence as a whole is still unpublished. This gap is to be closed now. All letters are transcribed, translated into German and commented. Additional remarks and illustrations to the content serve as explanation for the topics referred to in the correspondence.

Beyond the description of topics from cartography, astronomy and mathematics this article is about highlighting characters, common interests and personal as well as scientific relationship of two mathematicians of different generations in the 1st half of the 18th century. For this task also salutatory addresses, complimentary closes, small talk, language used, etc. are important. Original quotations and illustrations in extracts confirm the statements.

Keywords: Marinoni, Euler, graph theory, analysis, astronomy, cartography, history

1. Johann Jakob (Jacopo) von Marinoni (1676-1755)²



Abb. 1.1: Johann Jakob von Marinoni, Stich von Ferdinand Landerer, ohne Datum (Ausschnitt), Bildarchiv der ÖNB [© ÖNB Wien, PORT_001211305_01 AZ: 27249/3/2017]

Abb. 1.2: Unterschrift inonis auf Brief an Euler vom 16. Dezember 1736, University of Tartu

Ein mathematisch hochbegabter junger Mann aus guter Familie der friulanischen Hauptstadt Udine, Untertan der Republik Venedig, geht 1696 zum Studieren an die Universität der Kaiserstadt Wien. In kurzer Zeit zum Doktor der Philosophie promoviert, lehrt er ab 1702 als Professor an der angesehenen Akademie der Stände Niederösterreichs. Der italienische Landsmann Leander Anguissola wird auf ihn aufmerksam und protegirt ihn. Seine Ernennung zum Kaiserlichen Hofmathematiker 1703 mit Mitte Zwanzig stellt ein Zeichen allerhöchster Gunst dar. Er wird Lehrer der späteren Kaiserin Maria Theresia.

Planungs- und Kartierungsarbeiten am Linienvall und der Anguissola-Marinoni-Plan von Wien 1706 sind erste Erfolgsnachweise für den Dreißigjährigen. Als Vertreter des Kronlandes Österreich unter der Enns vermisst er Landesgrenzen, stellt aktuelle Grenzkarten her und vermittelt in Grenzstreitigkeiten. Kunstvolle Karten herrschaftlicher Besitzungen tragen ihm viele Empfehlungen beim österreichischen Adel ein. Die kaiserliche Genehmigung der Ingenieur-Akademie 1717 und die Bestellung zum 2. Direktor unter Anguissola begründet seine berufliche Lebensstellung. Die erste polytechnische Lehranstalt für Offiziere und Zivilisten in Mitteleuropa hat ihren Sitz in Marinonis Wohnhaus auf der Mülkerbastei.

Auf Ansuchen des österreichischen Gouverneurs des Staates Mailand schickt ihn der Hofkriegsrat, dem die Ingenieur-Akademie untersteht, 1719 in die Lombardei. Er beweist hohe Sachkenntnis, großes Organisationstalent und trägt maßgeblich zur Schaffung des Mailänder Katasters bei, des ersten Grundstücksverzeichnis-

nisses eines ganzen Landes auf kartographischer Grundlage, der jedoch erst nach jahrzehntelangen mühevollen Auseinandersetzungen wenige Jahre nach dem Tod seines Schöpfers 1760 in Kraft tritt und in Italien „Catasto Teresiano“ genannt wird. Entscheidende Verbesserungen wichtiger Instrumente für die kartographische Praxis, wie des Meßtisches oder der planimetrischen Waage, sind sein Werk. Der Aufenthalt zur Katastervermessung in Italien verlängert sich gegen seinen Willen, da er zu hydrometrischen Messungen und der Vermessung von Festungsanlagen und Grenzen verpflichtet wird.

Trotz direkter Intervention beim Hofkriegsratspräsidenten Prinz Eugen von Savoyen, dessen persönliche Protektion er genießt, bleibt ihm nach dem Tod Anguissolas 1720 die angestrebte Leitung der Ingenieur-Akademie vorerst verwehrt. Nach seiner Rückkehr nach Wien bestimmt er, nicht immer zur Zufriedenheit seiner militärischen Vorgesetzten, Lehrplan und Zulassungen zur Akademie. Die Aufnahme von Ausländern wird von höchsten Armeeführern ebenso kritisiert wie die mangelnde Ausrichtung auf praktische militärische Bedürfnisse. Auf die Erhebung in den Reichsadelstand 1726 und die Ernennung zum Kaiserlichen Rat folgt mit knapp 50 Jahren 1733 dann doch die Bestellung zum Leiter der Akademie. Nach fast vierzigjähriger Tätigkeit wird die Schule nach seinem Tod zu einer ausschließlich militärischen Einrichtung.

Marinoni lebt allein und widmet sich in seiner Freizeit der Mathematik und der Astronomie. Er wird Mitglied wissenschaftlicher Gesellschaften in ganz Europa³ und führt umfangreiche fachliche und private Korrespondenzen mit Größen seiner Zeit wie Euler, Leibniz, Maupertuis, Delisle oder Mikoviny. Sein privates Observatorium ist das erste in Wien und mit innovativen Instrumenten ausgestattet, die Bibliothek enthält eine umfassende Sammlung wissenschaftlicher Literatur. Von den drei Hauptwerken erscheinen sein Buch über die Astronomie 1745 und die Ausführungen zur Kartographie 1751 noch am Ende seines Lebens, ein weiterer Band über die Vermessungstechnik, u. a. mit Beispielen aus Mailand, erst zwanzig Jahre nach seinem Tod 1775. Marinoni ist hinsichtlich der Ausführungen und erläuternden Abbildungen Perfektionist und feilt jahrzehntelang an seinen Arbeiten. Nicht frei von Eitelkeit, führt er im Vorwort die Verdienste an, die zu seiner Nobilitierung geführt haben, sowie lobende Besprechungen seiner Ideen durch berühmte Kollegen.

Der fromme Wissenschaftler stirbt 1755 mit 79 Jahren und der Großteil seiner Hinterlassenschaft geht an Geistliche. Zu Lebzeiten hoch geehrt, wenn auch nicht immer unumstritten, bleibt von ihm vor allem sein Ruf als Schöpfer des Mailänder Katasters. Seine Schriften schmücken zwar viele angesehene Bibliotheken und gelten unter Sammlern wissenschaftlicher Antiquitäten als begehrenswert, sind aber in der Fachwelt von heute weitgehend vergessen. Gestochen geschriebene Briefe in gewandtem Italienisch, elegantem Latein oder fließendem Französisch sind in den Archiven verschiedener Staaten erhalten und geben Aufschluß über Marinonis Denken und seinen Charakter. Auf Deutsch ist nichts Eigenhändiges bekannt, obwohl der Friulaner über ein halbes Jahrhundert in Wien gelebt hat, das in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts allerdings stark italienisch geprägt ist.⁴

2. Leonhard Euler (1707-1783)⁵

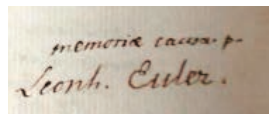


Abb. 2.1: Leonhard Euler, Jakob Emanuel Handmann, ca. 1756, https://de.wikipedia.org/wiki/Leonhard_Euler#/media/File:Leonhard_Euler_2.jpg

Abb. 2.2: Unterschrift Eulers unter Tagebucheintrag vom 2. Mai 1742

Leonhard Euler wird als ältester Sohn des Pfarrers Paul Euler in Basel geboren. Er besucht das Gymnasium am Münsterplatz und nimmt Privatunterricht beim Theologen Johannes Burckhardt, der von der Mathematik begeistert ist. Ab 1720 studiert der knapp Vierzehnjährige an der Universität Basel und hört hier Vorlesungen von Johann Bernoulli. 1723 erlangt er durch einen Vergleich der Newton'schen und cartesianischen Philosophie in lateinischer Sprache mit 16 die Magisterwürde.

1727 beruft ihn Daniel Bernoulli an die Petersburger Akademie der Wissenschaften. Er erbt die Professur des 1726 verstorbenen Nikolaus II. Bernoulli. Hier trifft er auf Christian Goldbach⁶, mit dem er jahrzehntelang in Briefwechsel steht.

1730 erhält Euler die Professur für Physik und tritt schließlich 1733 die Nachfolge von Daniel Bernoulli als Professor für Mathematik an.

Als Leiter des geographischen Departements wirkt Euler an dem Werk „Russischer Atlas, welcher in einer General-Charte und neunzehn Special-Charten das gesamte Russische Reich und dessen angränzende Länder nach den Regeln der Erd-Beschreibung und den neuesten Observationen vorstellig macht“ mit, das allerdings erst nach der Übersiedlung Eulers nach Berlin 1745 erscheint.⁷ Eulers bedeutend später veröffentlichte Aufsätze zur Theorie der Kartographie (1777), derentwegen er als Mitbegründer dieser Wissenschaft gilt, beruhen auf seiner praktischen Mitarbeit an der Generalkarte Rußlands 1735-1741.⁸ 1737 verfassen Euler und Delisle eine Vermessungsinstruktion⁹ für die Geodäten der 2. Kamtschatka-Expedition (Große Nordische Expedition).¹⁰ 1738 erhält Euler von Maupertuis¹¹ den ersten Brief einer langen Korrespondenz¹² mit einem Exemplar von „La Figure de la Terre“, in dem der französische Astronom und Geodät von seiner Gradmessung in Lappland berichtet. Euler schreibt 1738 „Von der Gestalt der Erden“,¹³ in der er aufgrund der Meridianbogenmessung in Peru die Verdickung der Erdgestalt am Äquator vertritt. Euler bekommt jedoch immer stärkere Probleme mit seinem Augenlicht und ist ab 1740 rechtsseitig blind.¹⁴

1741 wird Euler von Friedrich dem Großen an die Königlich-Preußische Akademie der Wissenschaften berufen. Er korrespondiert weiterhin mit Christian Goldbach und stimmt dessen Theorien mit seinen eigenen ab. Euler ist auch Direktor der Sternwarte der Akademie und vergleicht das Petersburger astronomische Observatorium mit dem Berliner Observatorium von Christfried Kirch.¹⁵ Euler vertritt als Mitglied des Direktoriums der Akademie Maupertuis als Präsidenten während dessen häufiger Abwesenheit von Berlin. Zugleich überhäuft ihn der König mit vielfältigen Aufgaben, wie der Beschaffung von Geräten für die Sternwarte, Maßnahmen zur Nivellierung des 70 km langen Finow-Kanals, dem Bau von Dämmen und Brückenkonstruktionen in Ostfriesland und der Trockenlegung des Oderbruchs. Viele dieser praktischen Aufgabenstellungen münden im Sinne von „Theorie cum praxi“ des Akademiegründers Leibniz in mathematisch-theoretische Untersuchungen und führen zu weitreichenden Ergebnissen.¹⁶



Abb. 3.1: Euler Leonhard, *Mappa Mundi Generalis ad emendatiora exemplum adhuc edita jussu Acad: Reg: scient Berlin*, 1753

Geowissenschaftlich von besonderem Interesse sind die Kreiseltheorie (1758) (Eulersche Gleichungen, Eulersche Winkel), die Polbewegung (1765) als Wanderung der Rotationsachse der Erde um die Hauptträgheitsachse einer starren Erde mit der Eulerschen Periode, die mathematische Formulierung des Zusammenhangs zwischen Größe der Abplattung der Erdfigur und der Parallaxe des Mondes. Auch befasst er sich mit den mathematischen Grundlagen der Kartennetzentwürfe.¹⁷ „Grundsätzlich kann die dreidimensionale Kugeloberfläche der Erde nicht in einer exakt übereinstimmenden, wirklichkeitsgetreue objektiven Abbildung in die zweidimensionale Ebene eines Kartenblattes übertragen werden (mathematischer Beweis von Euler, 1777)“ (GFK, 1985, S. 1).¹⁸

Nach 25 Jahren in Berlin kehrt Euler 1766 nach St. Petersburg zurück. An der Akademie der Wissenschaften wird ihm ein ehrenvoller Empfang bereitet. Er arbeitet wie in der ersten St. Petersburger Periode in der Kunstammer und lebt mit seinem Sohn Johann Albrecht in einem ihm von Katharina der Großen geschenkten Palais direkt an der Newa. 1771 erblindet er vollständig. Trotzdem entsteht fast die Hälfte seines Lebenswerks in der zweiten Petersburger Zeit. 1783 stirbt Euler an einer Hirnblutung und wird neben seiner Frau auf dem lutherischen Smolensker Friedhof auf der Wassiljewski-Insel in St. Petersburg begraben.

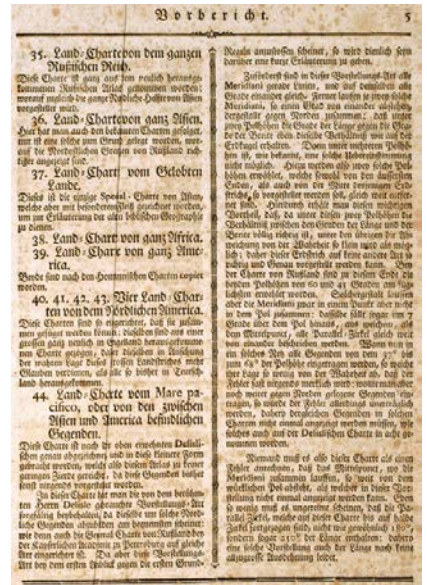


Abb. 3.2: *Vorbericht zur Neuauflage des Atlas Geographicus*, Berlin 1760

Die Edition der Schriften Eulers ist auf rund 80 Bände angewachsen. Dazu gehören neben etwa 3300 Briefen aus den Jahren 1726-1782 über 800 Forschungsbeiträge zur Differential- und Integralrechnung, zu Mechanik, Ballistik und Akustik, Astronomie, Kartographie, Musiktheorie und Schiffbau sowie eine Zusammenfassung der naturwissenschaftlichen Anschauungen seiner Zeit. Wegen seiner Beiträge zur Analysis, zur Zahlentheorie und zu vielen weiteren Teilgebieten der Mathematik gilt Euler als einer der bedeutendsten Mathematiker aller Zeiten.

Im Briefwechsel mit den führenden Gelehrten Europas und in publizierten Arbeiten stellt Euler immer wieder auch Vorläufiges oder Unfertiges zur Debatte, gesteht Irrwege ein, schlägt Alternativen vor, berät sich mit Kollegen.¹⁹ Euler bedient sich für wissenschaftliche Publikationen der lateinischen Sprache. In der Korrespondenz wird oft auch Deutsch und Latein im selben Brief²⁰ verwendet. Für Schreiben an Christian Goldbach ist der ständige Wechsel zwischen dem Deutschen und dem Lateinischen charakteristisch.²¹ Französisch beherrscht Euler ausgezeichnet, liebt es aber nicht gerade. Als Sekretär der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften, deren Verhandlungen auf Französisch stattfinden, ist er jedoch auf die Sprache Voltaires angewiesen.

3. Korrespondenz Marinoni-Euler²²

OO1467	Marinoni to Euler	16 December, 1735? ²³	St. Petersburger Periode (Latein)
OO1468	Euler to Marinoni	13 March, 1736	
OO1469	Marinoni to Euler	12 September, 1736	
OO1470	Euler to Marinoni	17 November, 1736	
OO1471	Marinoni to Euler?	undated, 1736 ²⁴	
OO1472	Euler to Marinoni	12 July, 1740	
OO1473	Marinoni to Euler?	01 January, 1741 ²⁵	

OO1474	Marinoni to Euler	08 June, 1746	Berliner Periode (Französisch)
OO1475	Marinoni to Euler	08 September, 1746	
OO1476	Marinoni to Euler	31 December, 1746	
OO1477	Marinoni to Euler	29 March, 1747	
OO1478	Marinoni to Euler	13 May, 1747 ²⁶	
OO1479	Marinoni to Euler	08 November, 1747	
OO1480	Marinoni to Euler	18 September, 1748	
OO1481	Marinoni to Euler	26 October, 1748	
OO1482	Marinoni to Euler	19 February, 1749	
OO1483	Euler to Marinoni	15 March, 1749	
OO1484	Marinoni to Euler	11 June, 1749	
OO1485	Marinoni to Euler	28 July, 1749	
OO1486	Marinoni to Euler	12 November, 1749	
OO1487	Marinoni to Euler	03 January, 1750	
OO1488	Marinoni to Euler	31 August, 1751	

1962 hat die Akademie der Wissenschaften der UdSSR ein Verzeichnis der in ihrem Archiv befindlichen Manuskripte Eulers in russischer Sprache herausgeben, das auch online abrufbar ist.



Abb. 4: Webseite der Bibliothek der Russischen Akademie der Wissenschaften, St. Petersburg, http://www.ras.ru/b_resours/specfonds/akadsobr.php

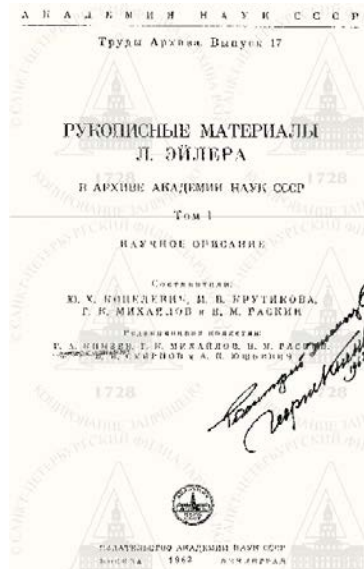


Abb. 5.1: Titelblatt des Verzeichnisses der Manuskripte Eulers der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, 1962



Abb. 5.2: Lateinisches Deckblatt, <http://www.ranar.spb.ru/rus/books1/id/571>

И.-Я. Маринони	
165. 1736, марта [24]/13. Из Петербурга.	
Черновик. На латинском языке.	
	Ф. 136, оп. 2, № 3, лл. 74—75.
Копия, заверенная Л. Эйлером.	
	Ф. 1, оп. 3, № 22, лл. 17—18 об.
166. 1740, июля [23]/12. Из Петербурга.	
Копия, заверенная Л. Эйлером. На латинском языке.	
	Ф. 1, оп. 3, № 30, лл. 60—62 об.

Abb. 6.1: Liste der Briefe Eulers an Marinoni, OO1468 Entwurf, Kopie Eulers, OO 1472 Kopie Eulers alle in lateinischer Sprache

И.-Я. Маринони	
1573. 1736, сентября 12. Из Вены.	
На латинском языке.	
	Ф. 1, оп. 3, № 21, лл. 140—141, 143—143 об.
1574. [1736]. [Из Вены].	
На французском языке.	
	Ф. 136, оп. 2, № 3, л. 73.
1575. 1741, января 1. Из Вены.	
Копия. На французском языке.	
	Ф. 1, оп. 3, № 32, л. 4—4 об.
1576. 1746, июня 8. Из Вены.	
На французском языке.	
	Ф. 136, оп. 2, № 2, лл. 131—131 об., 132 об.
1577. 1746, сентября 8. Из Вены.	
На французском языке.	
	Ф. 136, оп. 2, № 2, лл. 153—154 об.
1578. 1746, декабря 31. Из Вены.	
На французском языке.	
	Ф. 136, оп. 2, № 2, лл. 201—202.
1579. 1747, марта 29. Из Вены.	
На французском языке.	
	Ф. 136, оп. 2, № 2, л. 244—244 об.
1580. 1747, мая 13. Из Вены.	
На латинском языке.	
	Ф. 136, оп. 2, № 2, лл. 261, 262 об.
1581. 1747, ноября 8. Из Вены.	

Abb. 6.2 u. Abb. 6.3: Liste der Briefe Marinonis an Euler, OO1469 in Latein, alle anderen (auch OO1478!) in französischer Sprache

	На французском языке.	
		Ф. 136, оп. 2, № 2, лл. 324—324 об., 325 об.
1582. 1748, сентября 18. Из Вены.		
На французском языке.		
		Ф. 136, оп. 2, № 2, л. 457.
1583. 1748, октября 26. Из Вены.		
На французском языке.		
		Ф. 136, оп. 2, № 2, лл. 479—480 об.
1584. 1749, февраля 19. Из Вены.		
На французском языке.		
		Ф. 136, оп. 2, № 3, лл. 8—9 об.
1585. 1749, июня 11. Из Вены.		
На французском языке.		
		Ф. 136, оп. 2, № 3, л. 39—39 об.
1586. 1749, июля 28. Из Вены.		
На французском языке.		
		Ф. 136, оп. 2, № 3, лл. 47—48.
1587. 1749, ноября 12. Из Вены.		
На французском языке.		
		Ф. 136, оп. 2, № 3, л. 72—72 об.
1588. 1750, января 3. Из Вены.		
На французском языке.		
		Ф. 136, оп. 2, № 3, лл. 101—101 об., 102 об.
1589. 1751, августа 31. Из Вены.		
На французском языке.		
		Ф. 136, оп. 2, № 3, л. 219.



Abb.7: Logo der St. Petersburger Zweigstelle des Archivs der Russischen Akademie der Wissenschaften



Abb. 8: Hauptsitz der Kaiserlich Russischen Akademie der Wissenschaften in Sankt Petersburg (erbaut 1734) https://de.wikipedia.org/wiki/Russische_Akademie_der_Wissenschaften#/media/File:Saint_Petersburg_Kunstkamera

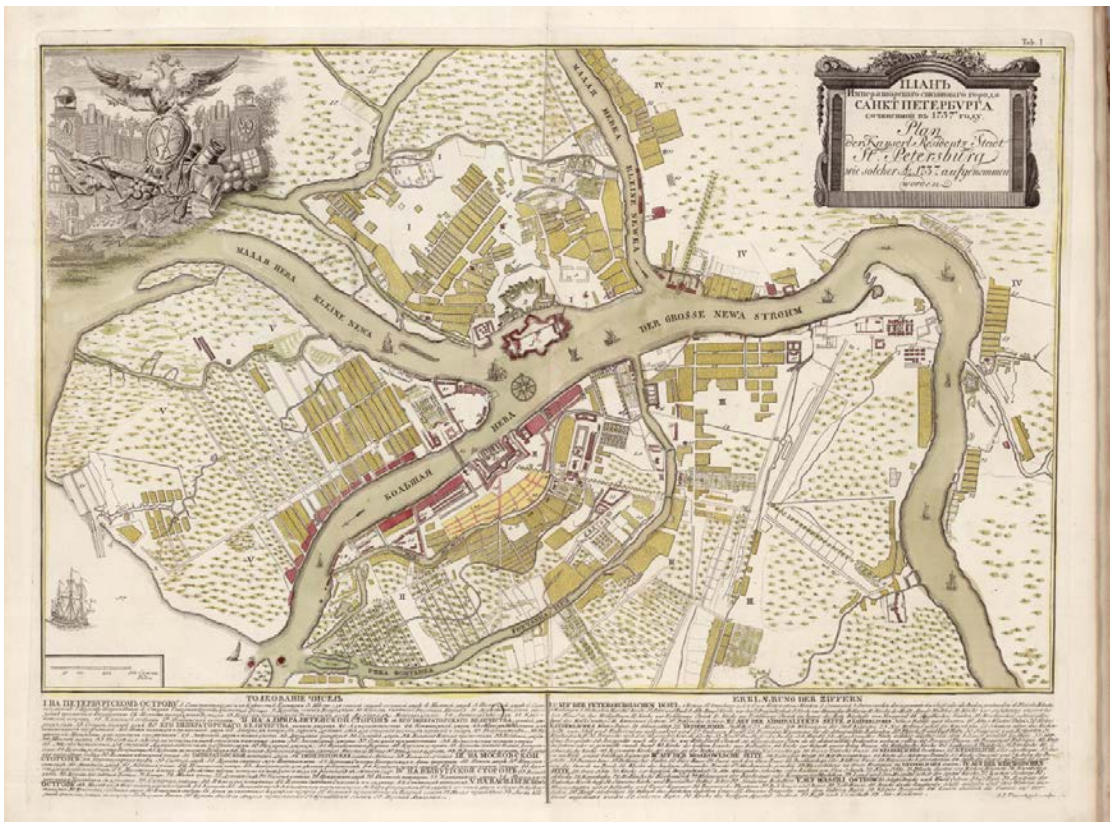


Abb. 9: Plan der Kayserl. Residentz Stadt St. Petersburg wie solcher A 1737 aufgenommen worden (1 : 12.600) <http://www.nlr.ru/eng/petersburg/map/13.php>

In St. Petersburg befinden sich die beiden Briefe Eulers OO1468 und OO1472 sowie 15 Briefe Marinonis an Euler (OO1469, OO1474-OO1482, OO1484-OO1488) und die beiden Briefe Marinonis OO1471 und OO1473.

3.1 Briefe der (ersten) St. Petersburger Periode 1735/1736-1740 (in Latein)

Die Korrespondenz der beiden Mathematiker setzt 1735/1736 ein. Wahrscheinlich auf Anraten von Christian Goldbach nimmt Leonhard Euler den mathematischen Briefwechsel mit Johann Jakob von Marinoni und dessen Freund Marchese Giovanni Poleni²⁷ auf.²⁸

Der 60-jährige kaiserliche Hofmathematiker Johann Jakob von Marinoni ist seit knapp 10 Jahren in den erblichen Adelsstand erhoben und seit kurzer Zeit auch kaiserlicher Rat und erster Direktor der Ingenieur-Akademie. Er kann auf ein umfangreiches kartographisches Werk, seine Urheberschaft am Mailänder Grundsteuerkataster und astronomische²⁹ und mathematische Schriften³⁰ verweisen.

Der halb so alte Leonhard Euler ist 9 Jahre zuvor aus der Schweiz an die Kaiserlich Russische Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg berufen worden und dort Professor für Mathematik und Physik. Er beschäftigt sich ebenfalls mit Kartographie³¹ und Astronomie³².

Im Abstand von jeweils einigen Monaten gibt es 5 briefliche Kontakte in lateinischer Sprache.

Der ausgedehnte und fruchtbare Briefwechsel der Mitglieder der Petersburger Akademie ist auch auf die Tatsache zurückzuführen, dass die Akademie diesen für alle Mitglieder bezahlt, sofern die Briefe wissenschaftliche Fragen behandeln. Solche Briefe werden auf der Konferenz verlesen und in Abschriften im Archiv aufbewahrt. Diesem Umstand verdanken wir, dass außer dem einzigen Brief Eulers, der in Florenz im Original erhalten geblieben sein soll, weil ihn Marinoni an Angelo Maria Bandini weitergeleitet hat³³, noch Abschriften von 2 weiteren Schreiben Eulers existieren.

Der Präsident der Akademie Baron Korff³⁴ befürwortet den Briefwechsel mit ausländischen Kollegen besonders. Seit 1735 korrespondiert Euler mit zahlreichen Briefpartnern wie Poleni in Padua, Marinoni in Wien und Kühn und Ehler in Danzig.³⁵ Euler versteht es, Andeutungen seiner Briefpartner aufzugreifen und sie zu umfassenden Theorien auszubauen. Als Denker der Synthese sammelt und ordnet er in seinen umfassenden

Darstellungen alle in einem Gebiet vorhandenen Arbeiten und Ergebnisse. Seine Lehrbücher sind für ein Jahrhundert Standardwerke für Analysis und Algebra.³⁶

3.2 Briefe der Berliner Periode 1746-1751 (in Französisch)

Nach dem Ruf Eulers an die Königlich Preussische Akademie der Wissenschaften durch Friedrich den Großen 1741 und seiner Übersiedlung nach Berlin schreibt Marinoni im Laufe von 5 Jahren 14 weitere Briefe an Euler in französischer Sprache. Die Unterbrechung der Korrespondenz für 6 Jahre ist auf den Ersten (1740-1742) und Zweiten Schlesischen Krieg (1744/45) zwischen Österreich und Preußen zurückzuführen.³⁷ Schwerpunkte sind die Zeit nach der Publikation von Marinonis „De astronomica specula domestica“ und seiner Aufnahme als auswärtiges Mitglied in die preussische Akademie 1746, sowie das Jahr 1749 (4 Briefe Marinonis, 1 Antwort von Euler, Original in der Biblioteca Marucelliana in Florenz, B. B. I.27. IV/22, cc.269-270).

Mit der Herausgabe des umfassenden kartographischen Werks von Marinoni „De re ichnographica“ 1751 endet der erhaltene Schriftwechsel 3½ Jahre vor dem Tod Marinonis. Da der Nachlass Marinonis samt seiner Bibliothek von seinem Erben versteigert worden ist, können dort weder Briefe Eulers noch Abschriften seiner eigenen Schreiben mehr aufgefunden werden.³⁸ Es ist jedoch sicher, dass Euler dem angesehenen Wiener Kollegen regelmäßiger geantwortet hat.³⁹

3.3 Sprachliche Eigenheiten

Gerade wenn es um die Übersetzung von Briefen weltberühmter Männer wie Leonhard Euler geht, haben weitaus Berufener als der Verfasser dieses Beitrags Standards gesetzt, die beachtenswert sind. So schreiben Fellmann/Mikhajlov im Band II. des Briefwechsels Leonhard Eulers mit Johann I. Bernoulli und Niklaus I. Bernoulli⁴⁰ in ihrer editionstechnischen Einleitung zur Übersetzung ins Deutsche. „Obwohl das Verständnis des Lateins ... im Allgemeinen keine Großen Schwierigkeiten bietet, ist die Wiedergabe in einer modernen europäischen Sprache – besonders der nicht-wissenschaftlichen Abschnitte – infolge der heute grossen Distanz zum Barockzeitalter nicht ganz einfach. Da sich das Latein an antiken Texten orientierte, ist der barocke lateinische Stil hinsichtlich Titelwut und Untertänigkeitsfloskeln im Vergleich zum deutschen Barockstil glücklicherweise doch

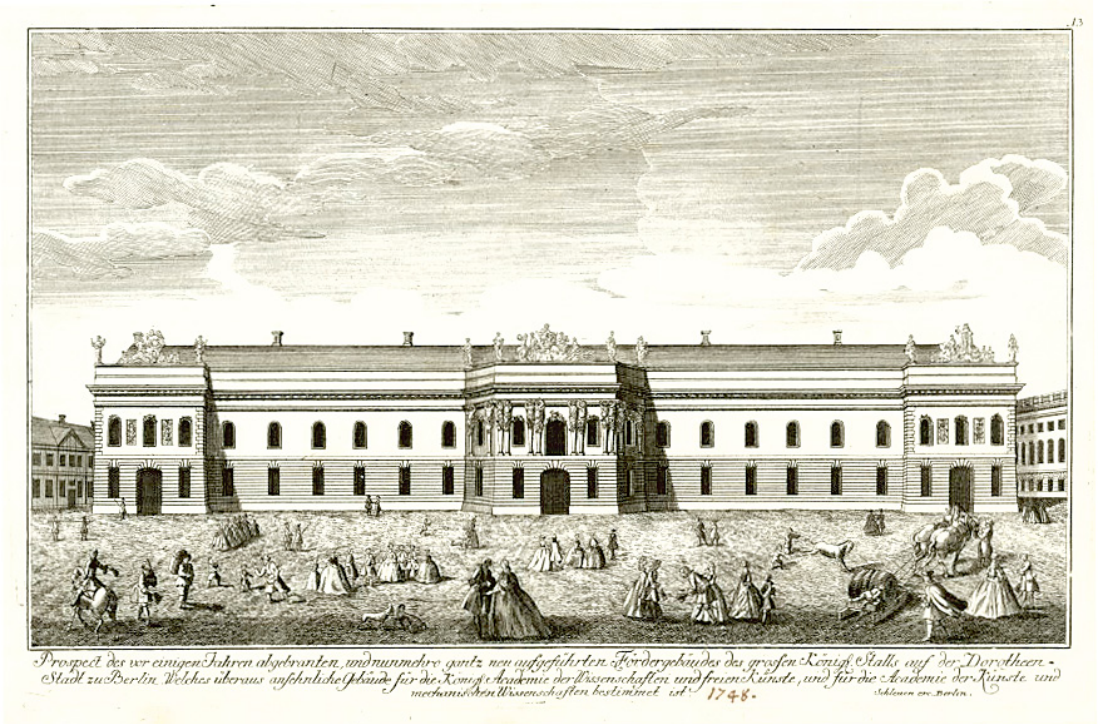


Abb. 10: Berliner Akademie der Wissenschaften (1748), Archiv der BBAW nach Fellmann Emil, Leonhard Euler 1707-1783: Beiträge zu Leben und Werk



Abb. 11.1: Florenz, Biblioteca Marcelliana Abb. 11.2: La sala lettura Abb. 11.3: La saletta delle mostre

etwas gemässiger. Doch sind die Stilmerkmale des Barocks ... mehr oder weniger ausgeprägt vorhanden...: rhetorische Figuren, grosse Komplexität und Differenziertheit der langen Sätze ..., Kumulation aller Sprachmittel, dass ... direkte Ansprechen des Briefpartners, ... viele Superlative usw. Das alles ist uns in seiner Häufung heute fremd und hat in unserem modernen Stil keinen Platz.“

Bei aller Wertschätzung der überragenden sprachlichen und wissenschaftshistorischen Fähigkeiten der Herausgeber und Übersetzer der Opera Omnia aus der Schweiz und aus Russland, erlaubt sich der Verfasser dennoch im Folgenden ein eigenes Urteil.

Marinonis elegantes Latein wird sowohl in Italien als auch in Österreich bewundert.⁴¹ Bei ihm kommt zur meisterhaften Beherrschung der Gelehrtensprache der Zeit auch noch die Nähe zu seiner italienischen Muttersprache. Die oben angeführten stilistischen Eigenheiten sind zwar auch bei ihm zu finden, aus Sicht des vom Barock geprägten, titelsüchtigen Wien erscheint das Latein des kaiserlichen Hofmathematikers geradezu schnörkellos. Höflichkeitsfloskeln wirken im Vergleich zum heutigen Wiener Sprachgebrauch nicht besonders übertrieben, stilistisch nähert er sich seinen italienischen Briefen an, die ebenfalls lange Sätze, rhetorische Figuren und viele Superlative aufweisen.⁴² Marinonis Französisch ist gewandt, nicht frei von Italizismen und oft etwas kürzer gefasst als sein Latein.⁴³ Die romanischen Sprachen im 18. Jahrhundert waren offenbar dem heute üblichen Sprachgebrauch weit näher als das barocke Deutsch, wo man selbst in der eigenen Muttersprache oft weit größere Mühe aufwenden muss, um alles gut zu verstehen.⁴⁴

Auch Eulers Latein wirkt mühelos und gekonnt. Er drückt sich präzise aus und fühlt sich offenbar mindestens so wohl wie im muttersprachlichen Deutsch. Seine Sätze sind meist weniger verschachtelt, er benützt aber häufig Sprachformen wie Gerundium und floskelartige Wendungen. Auf Französisch werden die Satzkonstruktionen länger, bleiben jedoch trotz manchmal antiquierter Ausdrucksweise immer gut verständlich.

Fellmann/Mikhajlov haben entschieden: „Die Anreden (Begrüßungsformeln) und das periodische Ansprechen des Briefpartners werden in den Übersetzungen im Allgemeinen nicht wiedergegeben, ...“⁴⁵ Desgleichen einige oft wiederkehrende, den Text belastende Höflichkeitsprädikate. Die

superlativische Ausdrucksweise wird, wenn sie auf Deutsch unerträglich wirkt, durch entsprechende Wortwahl gemässigt.“⁴⁶

Dem Verfasser geht es diesem Beitrag vor allem darum, über die Erörterung der Themen aus Kartographie, Astronomie und Mathematik hinaus, Charaktere, gemeinsame Interessen und persönliche wie wissenschaftliche Beziehung zweier Mathematiker unterschiedlicher Generationen in der 1. Hälfte des 18. Jahrhunderts zu beleuchten. Dafür sind auch Anreden (Vir Celeberrime, Vir Amplissime, Vir Eruditissime), Grußformeln (Vale Vir Celeberrime dum constanter maneo Tibi obsequantissimus, Vôtre très heumble et très obéissant serviteur, Divot:mo umil:mo ed oblig:mo servitore), „Smalltalk“ und Schmeichelei (Quos obsequii et affectus mei gradus non nudis efferre verbis, sed effectibus quoque manifestare desidero, expectans, et a te implorans ut id praestandi suppedidetur occasio), sprachliche Eigenheiten, etc. wichtig. Originalzitate sind gute Belege dazu.

Briefe, Tagebücher oder Notizen großer Wissenschaftler sind vor allem deshalb interessant, weil sie anders als reine wissenschaftliche Arbeiten die Lebensumstände des Verfassers erhellen und sowohl Einblick in seine Lebens- und Arbeitsweise als auch in seine Zeit gewähren.⁴⁷ Sie geben uns einen wichtigen Einblick in die Entwicklung der Naturwissenschaften im 18. Jahrhundert und bringen uns zugleich die markantesten Akteure näher.

3.4 Veröffentlichung

In der Gesamtausgabe der Korrespondenz Leonhardi Euleri Opera Omnia, Series IV A⁴⁸, Commercium Epistolicum, ist der Briefwechsel zwischen Marinoni und Euler leider (noch) nicht enthalten.⁴⁹ Das ist sehr bedauerlich, weil diese und weitere unveröffentlichte Schreiben, wie diejenigen mit Poleni, Ehler oder Kühn, wahre Schätze bergen.⁵⁰ Wenn der vorliegende Beitrag die Tür zu dieser Schatzkammer einen Spalt weit zu öffnen vermag, hat er seinen Zweck bereits erfüllt.

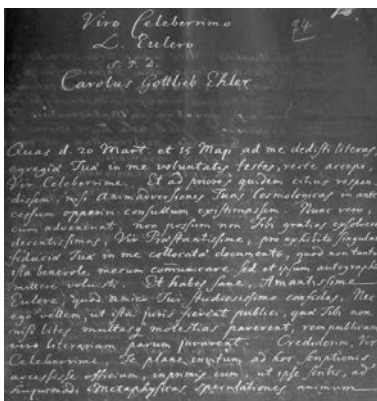
Der Autor ist dem Bernoulli-Euler-Zentrum in Basel und seinem Geschäftsführer Martin Mattmüller für die Möglichkeit, die dort vorhandenen hochwertigen Fotografien der Briefe einzusehen und zu benützen, für die Zustimmung zur Transkription und Veröffentlichung der Übertragungen und für zahlreiche wertvolle Hinweise zur Korrespondenz Eulers zu Dank verpflichtet.

This is very regrettable in view of the vast amount of letters which are still unpublished and which include real treasures. Here are some examples of Euler's correspondence that will not be included in series IVA.

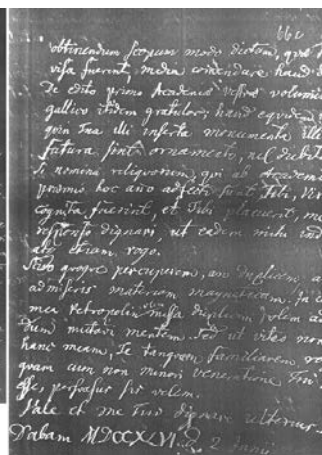
Name	Total number of letters of the correspondence	Number of letters from Euler
Jean de Condorcet (Paris, mathematics)	6	2
Joseph Jérôme de Lalande (Paris, astronomy)	15	0
Giovanni Jacopo Marinoni (Vienna, astronomy)	22	4
Giovanni Poleni (Prof. university of Padova, mathematics)	25	10
Karl Gottlieb Ehler (Gdansk, mathematics)	20	6
Heinrich Kühn (Gdansk, mathematics)	24	2

Our plan is to continue the publication of Euler's correspondence as an online edition in open access, following such examples as the Bernoulli project in Basel²⁶ and the Swedish Linné project.²⁷ In the best case, we would like to make all the material available online, including the original manuscripts, transcriptions and commentaries. But this can only be realized in cooperation with the Petersburg archive that owns most of the original documents.

Abb. 12: Beispiele für Korrespondenz von Euler, die nicht in der Serie IV A veröffentlicht werden können



Karl Gottlieb Ehler to Euler
Gdansk, June 2, 1742



Martin Knutzen to Euler

Abb. 13.1: Photographien von Briefen an Euler im Bernoulli-Euler-Zentrum Basel, nach Andreas Kleinert, „Leonhardi Euleri Opera omnia“: editing the works and correspondence of Leonhard Euler



Abb. 13.2: Logo des Bernoulli-Euler-Zentrums Basel



Abb. 14: Königsberg im 19. Jh. <http://mapire.eu/de/>

3705
 Rem et mihi et Kühnio nostro praestares gratissimam, omni officiorum genere demerendam, Vir Eruditissime, si Solutionem Problematis Tibi satis notae de conjunctione 7 pontium Regiomontanorum cum Demonstratione transmittere velles. Egregium hocce foret Calculi Situs specimen, ingenio Tuo dignissimum. Adjeci Schema situs dictorum pontium

Abb. 15: Ehlers Brief an Euler (Ausschnitt) vom 9. März 1736 nach Sachs Horst/Stiebitz Michael/Wilson Robin J, Euler's Königsberg Letters; (OO589)

4. Briefe von und nach St. Petersburg 1735/1736-1740

Topologie

Der bekannteste Teil der Korrespondenz Leonhard Eulers mit Marinoni ist wohl das umfangreiche Schreiben Eulers vom 13. März 1736 mit der Lösung für das Königsberger Brückenproblem. Dieser Brief ist als Konzept und als Abschrift erhalten und Ausschnitte daraus werden in zahlreichen mathematischen Publikationen zitiert⁵¹, handelt es sich dabei doch um einen wichtigen Beitrag zur Geometrie der Lage und die Begründung der Topologie und der Graphentheorie durch Euler.

Der Mathematiker und spätere Danziger Bürgermeister Carl Gottlieb Ehler (1685-1753)⁵² schreibt am 9. März 1736 in lateinischer Sprache

an Euler über das Problem der 7 Brücken von Königsberg:⁵³

„Rem et mihi et Kühnio nostro praestares gratissimam, omni officiorum genere demerendam, Vir Eruditissime, si Solutionem Problematis Tibi satis notae de conjunctione 7 pontium Regiomontanorum cum Demonstratione transmittere velles. Egregium hocce foret Calculi Situs specimen, ingenio Tuo dignissimum. Adjeci Schema situs dictorum pontium.“

„Du wirst mir und unserem Herrn Kühn Freude bereiten und unsere große Dankbarkeit erlangen, wenn Du, gelehrter Herr, wünschst, die Lösung mit einem Beweis an uns zu schicken einer Dir wohl sehr bekannten Aufgabe über die Verbindung der sieben Königsberger Brücken. Es wird eine Arbeit sein, die Dir ein wunder-

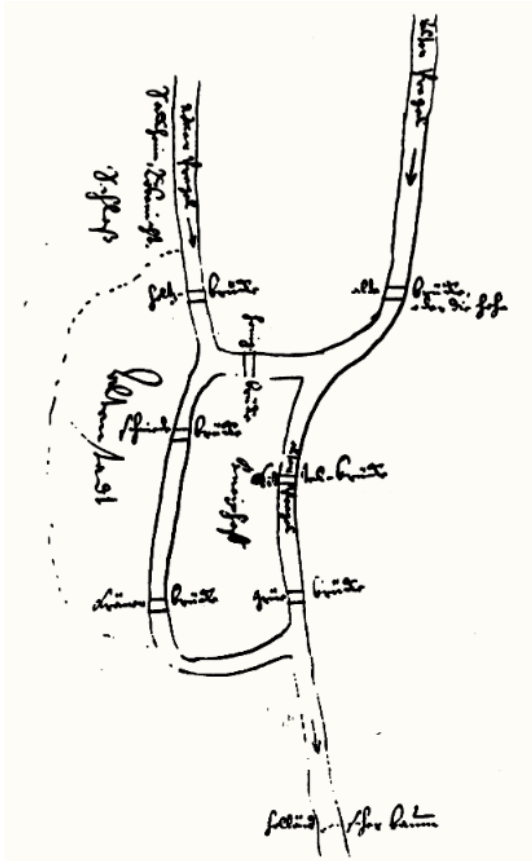


Abb. 16: Ehlers Skizze zum Königsberger Brückenproblem nach Bredekamp Horst/ Velminski Wladimir, *Mathesis & Graphé*

bares Beispiel für das Rechnen mit der Lage bietet und welche die Aufmerksamkeiten Deines Genies verdient. Eine Skizze lege ich bei.“⁵⁴

Schon wenige Tage später schickt Euler den Brief an Marinoni nach Wien, der seine Lösung enthält. Das konkrete Problem hält er für banal. Da der Lösungsweg aber „weder Geometrie, weder Algebra weder der Kunst der Kombinatorik“ angehöre, verdiene er seine Aufmerksamkeit und könne der Geometrie der Lage angehören, von der Leibniz spricht.⁵⁵

Euler antwortet Ehler erst nach dem Brief an Marinoni und zwar am 3. April 1736:

„Vides ergo Vir Amplissime solutionem hanc ita esse comparatam ut vix ad mathesin pertinere videatur. Nec ego comprehendo cur ea potius a Mathematico sit expectanda quam a quovis alio homine, sola enim ratione nititur ista solutio nec ullis mathesi propriis principiis ad eam inveni-

Vides ergo Vir Amplissime solutionem hanc ita esse comparatam ut vix ad mathesin pertinere videatur, nec ego comprehendo cur ea potius a Mathematico sit expectanda quam a quovis alio homine, sola enim ratione nititur ista solutio nec ullis mathesi propriis principiis ad eam inveni-

ad Mathesin minime spectantes citius a mathematicis solvantur quam ab aliis. Locum interim huic quaestioni concedis Vir Amplissime in Geometria Situs, de qua autem nova disciplina fateor me ignorare cujusmodi problemata ad eam referenda volunt Leibnitiis et Wolffius. Rogo igitur Te si me idoneum judicas in hac nova disciplina quisquam praestandi ut mihi aliquot definita problemata eo spectantia proponere velis quo distinctius perspicere queam quod praecise desideretur.

Abb. 17: Eulers Brief an Ehler (Ausschnitt) vom 3. April 1736 nach Sachs Horst/Stiebitz Michael/Wilson Robin J, *Euler's Königsberg Letters*; (OO590)

endam opus fuit. Nescio igitur quomodo fit ut quaestiones etiam ad mathesin minime spectantes citius a mathematicis solvantur quam ab aliis. Locum interim huic quaestioni concedis Vir Amplissime in Geometria Situs, de qua autem nova disciplina fateor me ignorare cujusmodi problemata ad eam referenda volunt Leibnitiis et Wolffius. Rogo igitur Te si me idoneum judicas in hac nova Disciplina quisquam praestandi ut mihi aliquot definita problemata eo spectantia proponere velis quo distinctius perspicere queam quod praecise desideretur.“

Die Kernaussage Eulers lautet:

„Die Lösung basiert nur auf reiner Argumentation, die keine der Mathematik angehörigen Gesetze heranziehen muß.“⁵⁶

Interessant ist, dass Euler gerade dem um über 30 Jahre älteren Wiener Hofmathematiker schreibt

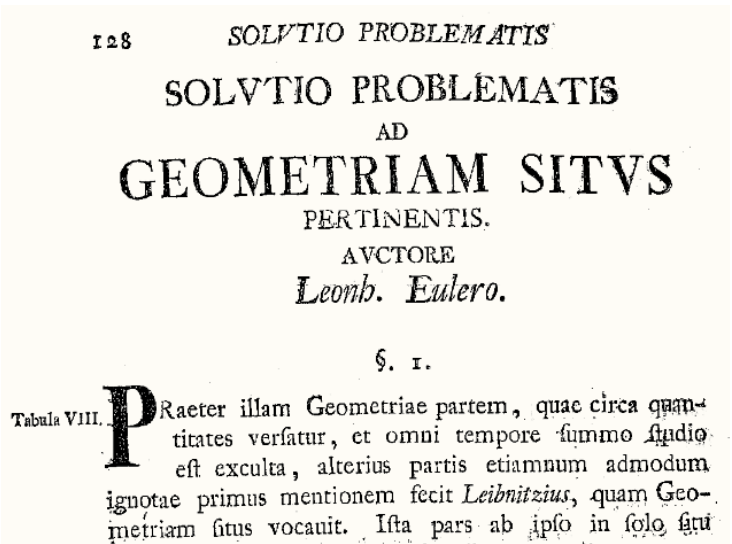
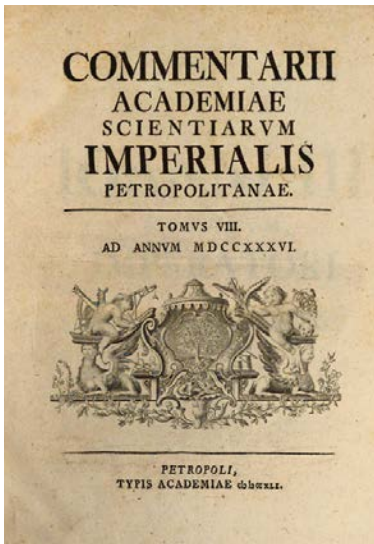


Abb. 18.1: Titelblatt und Abb 18.2: S 128 (Ausschnitt) Commentarii Academiae Scientiarum Petropolitanae VIII für 1736, 1741

und ihm seine Lösung darlegt, noch bevor er Euler antwortet. Offenbar kennt Euler, der in St. Petersburg Stadt- und Landkarten erstellt, Marinoni als Spezialisten für Kartographie, in dessen Fachgebiet seiner Ansicht nach auch die Geometrie der Lage fällt. Außerdem weiß er wahrscheinlich von den Kontakten Marinonis mit Leibniz⁵⁷ und Wolff⁵⁸. Marinoni ist Euler über Christian Goldbach und Giovanni Poleni bekannt.

Der Aufsatz „Solutio Problematis ad Geometriam Situs Pertinentis“⁵⁹ wird dann später im Jahr 1736 vorgelegt und erscheint erst 1741. Aus einem für banal gehaltenen konkreten Problem wird so ein publikationswürdiges Modell für ein neues Fachgebiet.

Die Frage ist, ob es einen Weg gibt, bei dem man alle sieben Brücken genau einmal überquert, und wenn ja, ob auch ein Rundweg möglich ist, bei dem man wieder zum Ausgangspunkt gelangt.

Leonhard Euler beweist 1736, dass ein solcher Weg bzw. „Eulerscher Weg“ in Königsberg nicht möglich ist, da zu allen vier Ufergebieten bzw. Inseln eine ungerade Zahl von Brücken führt. Es dürfe maximal zwei Ufer (Knoten) mit einer ungeraden Zahl von angeschlossenen Brücken (Kanten) geben. Diese zwei Ufer können Ausgangs- bzw. Endpunkt sein. Die restlichen Ufer müssen eine gerade Anzahl von Brücken haben, um sie auch wieder auf einem neuen Weg verlassen zu können. Das Brückenproblem ist kein klassisches geometrisches Problem, da es nicht auf die präzise Lage

der Brücken ankommt, sondern nur darauf, welche Brücke welche Inseln miteinander verbindet. Es handelt sich deshalb um ein topologisches Problem, das Euler mit Methoden löst, die heute der Graphentheorie zugerechnet werden. Das Problem lässt sich auf beliebige Graphen verallgemeinern, und auf die Frage, ob es darin einen Zyklus gibt, der alle Kanten genau einmal benutzt. Ein solcher Zyklus wird als Eulerkreis bezeichnet und ein Graph, der einen Eulerkreis besitzt, als eulersch.⁶⁰

Die Antwort Marinonis auf dieses Schreiben Eulers erfolgt erst ziemlich genau ein halbes Jahr später, wofür sich der Hofmathematiker auch gleich damit entschuldigt, dass er den Brief Eulers an Poleni weitergeleitet und auf dessen Antwort gewartet hat. Er bezeichnet das Problem der Königsberger Insel als amüsant, nimmt auf die noch unerforschte Analysis oder Geometria Situs von Leibniz Bezug und hofft, dass die Akademien in Petersburg, Paris und London dabei in Zukunft Fortschritte machen werden. Die Anregung, dass doch jemand aus der berühmten Bernoulli-Schule eine umfassende Darstellung der gesamten Analysis erarbeiten möge, kann als höfliche Aufforderung an Euler verstanden werden. Marinoni gibt zu, auf diesem Gebiet nicht weiter vordringen zu können.

Es folgt noch ein Hinweis über den möglichen Nutzen von Eulers astronomischen Lösungen für die Geographie.

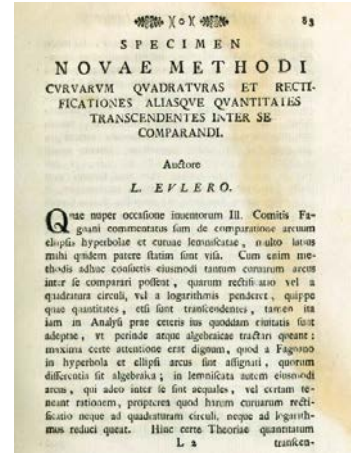
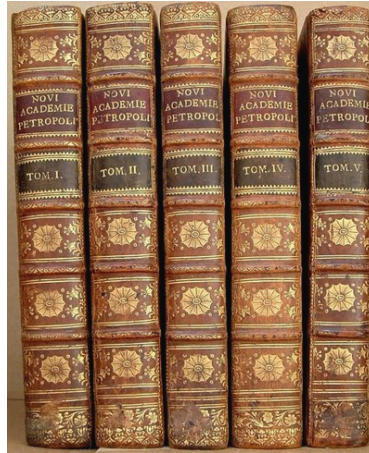


Abb. 19.1: Commentarii Acad. Scientiarum Imperialis (mit über 40 Abhandlungen Eulers), 8 Bände, Bologna, 1740-1752

Abb. 19.2: Lomonosov/Euler, et al., Novi Commentarii Acad. Scientiarum Imperialis, Vol. I - V, Petersburg 1750-1760

Abb. 19.3: Euler, Specimen novae methodi curvarum quadraturas et rectificationes aliasque quantitates transcendentes inter se comparandi, Novi Commentarii academiae scientiarum Petropolitanae 7, 1761, S 83-127

Astronomie

Erhalten ist weiters noch ein Auszug eines Briefes von Euler über astronomische Berechnungen vom 17. November 1736, den Guillaume Bigourdan im Bulletin Astronomique XXXIV, 1917 unter den Lettres de Léonard Euler, en partie inédites, veröffentlicht hat. Möglicherweise greift Euler da Marinonis Lob über seine methodischen Fortschritte in der Astronomie auf.

Der mit 16. Dezember 1735⁶¹ datierte Brief Marinonis an Euler zeigt über die Höflichkeitsfloskeln der Zeit hinaus die Wertschätzung des älteren Kollegen für seinen genialen Adressaten in St. Petersburg. Es ist auch schwer vorstellbar, dass dies der Beginn der Korrespondenz ist, viel zu vertraut klingt der Ton bereits. Inhaltlich geht es um astronomische Beobachtungen in Bologna.

Analysis

Das ausführliche Schreiben Eulers vom 12. Juli 1740, veröffentlicht in Euler Leonhard, Briefe an Gelehrte, Pisma k ucenyam, bearbeitet von Judith Kopelevic, behandelt das Problem der Quadratur des Kreises aufgrund der ihm von Marinoni übermittelten Arbeit zur Widerlegung Leistners und der Berechnungen Samuel Mikovyns zur Irrationalität der Kreiszahl. Es führt tief in die Analysis hinein und nimmt Probleme aus späteren Werken Eulers vorweg. Außerdem zeigt es wieder die Hochachtung Eulers für seine Kollegen Marinoni und Mikoviny.

Ein undatiertes einseitiger Brief in französischer Sprache aus dem Jahr 1736 ist vermutlich ein an Delisle gerichtetes Begleitschreiben zur Übersendung eines Briefes von Poleni und Beobachtungen der letzten Mondfinsternis:⁶²

„Dans cette heure on me vient d'avertir d'une depeche à la Cour de Petersbourg, et je profite de cette occasion pour Vous envoyer la lettre icy jointe de Mon:r Poleni, que j'attendais, comme Vous aurez appris par ma precedente, et que m'est arrivée depuis peu de jours. Je Vous ajoute Monsieur mon observation de la derniere Eclipse de la Lune, je Vous prie d'en donner un feuil a Monsieur le Baron Korff, et un'autre a Monsieur de Goldbach, en leur faisant mes compliments. Je Vous embrasse et je suis avec tous mes respects”.

(„In dieser Stunde hat man mir eine Depesche an den Hof von Petersburg angekündigt und ich nütze diese Gelegenheit, um Ihnen hier beiliegend den Brief von Herrn Poleni zu übersenden, den ich erwartete und der vor einigen Tagen bei mir angekommen ist. Ich schließe meine Beobachtung der letzten Mondfinsternis an und bitte Sie, ein Blatt an Herrn Baron Korff und ein anderes an Herrn von Goldbach zu geben mit meinen Komplimenten. Ich umarme Sie und verbleibe mit aller Wertschätzung“).

Der Brief Marinonis vom 1. Januar 1741 ist in französischer Sprache abgefasst und enthält eine Einschätzung der politischen Lage in Österreich

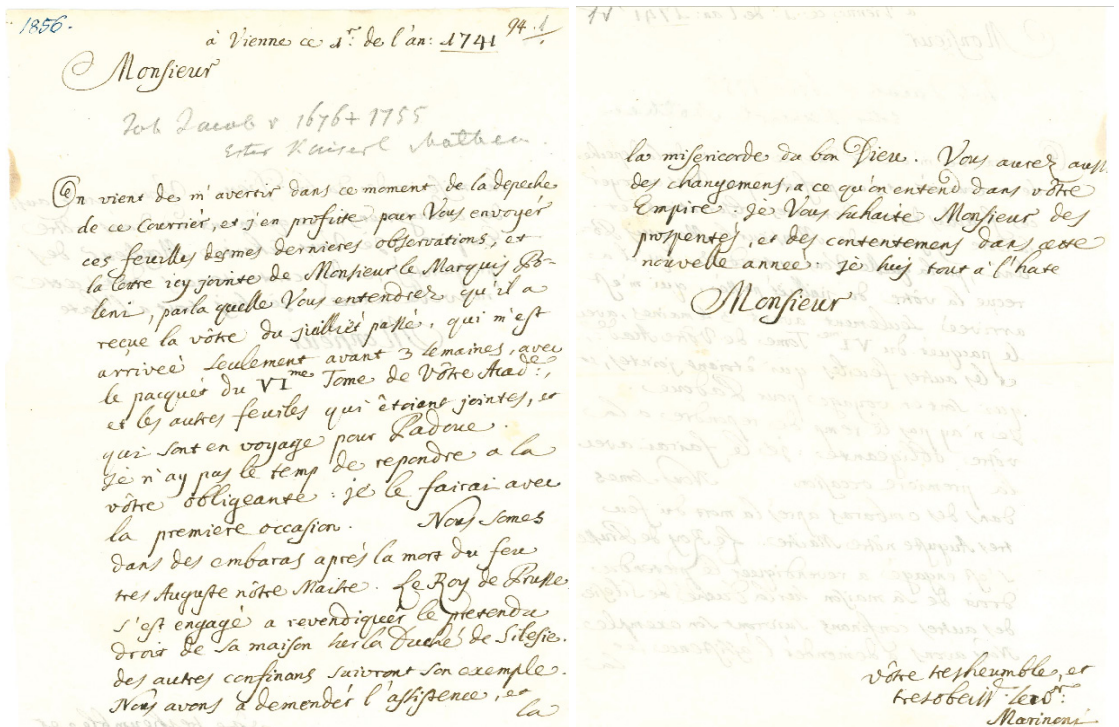


Abb. 20: Brief Marinonis vom 1. Januar 1741 an N.N. (Christian Goldbach?) in St. Petersburg; Epistolae autographae CC Philosophorum cel. II. F 3, Mrg CCCLIVa, University of Tartu (Dorpat, Estland)

und Russland. Er ist wahrscheinlich nicht an Euler, sondern an Christian Goldbach gerichtet.⁶³ Dafür sprechen der Inhalt und auch, dass Marinoni an Euler in der Petersburger Periode stets auf Latein geschrieben hat. So wie das mit 16. Dezember 1735 datierte Schreiben ist er über die Universität Tartu online verfügbar.⁶⁴

„Nous sommes dans des embarras après la mort du feu très Auguste nôtre Maître. Le Roy de Prusse s'est engagé à revendiquer le prétendu droit de sa maison sur la Duché de Silésie, des autres confins suivront son exemple. Nous avons demandé l'assistance et la miséricorde du bon Dieu. Vous aurez aussi des changemens, à ce qu'on entend dans vôtre Empire“.

(„Wir sind verunsichert nach dem plötzlichen Tod unseres Erhabensten Herrn. Der König von Preußen ist dabei, das behauptete Recht seines Hauses am Herzogtum Schlesien geltend zu machen, andere Anrainer werden seinem Beispiel folgen. Wir müssen den Beistand und das Erbarmen des guten Gottes erbitten. Sie werden auch Veränderungen haben, nachdem, was man aus Ihrem Kaiserreich hört“).⁶⁵

4.1 Leonhard Euler, Brief an Jacopo Marinoni vom 13. März 1736 in lateinischer Sprache

PFA RAN: F.1, op.3, Nr.22 (OO1468), veröffentlicht in Euler Leonhard, Briefe an Gelehrte, Pisma k učenym, bearbeitet von T.N.Klado, Ju.Ch.Kopelevic, T.A. Lukina, unter Redaktion von Akademiemitglied V.I.Smirnov, Moskau-Leningrad 1963, S 152 ff.

Der ganze Brief ist als lateinisches Transkript mit russischer Übersetzung von Judith Kopelevic 1963 durch die Akademie der Wissenschaften der UdSSR veröffentlicht worden. Wichtige Teile sind in den angeführten mathematischen Publikationen als Faksimile enthalten.

In der Kommentierung sollen zuerst die Einleitung und der Schluss des Schreibens wie oben abgedruckt im lateinischen Original mit deutscher Übersetzung behandelt werden und danach die faksimilierten wichtigen Ausschnitte als Transkription samt Übersetzung sowohl des Konzepts als auch der Abschrift im Vergleich dargestellt werden.

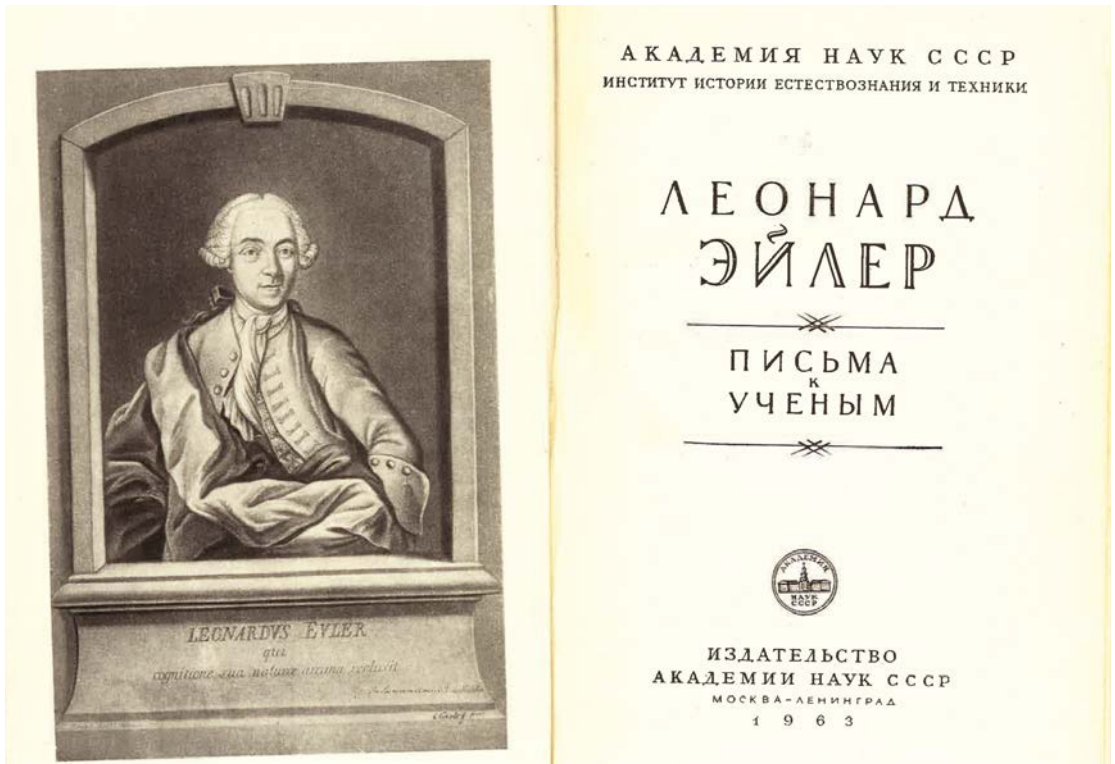


Abb. 21.1: Euler Leonhard, Briefe an Gelehrte, Pisma k učenym, bearbeitet von T.N.Klado, Ju.Ch.Kopelevic, T.A. Lukina, unter Redaktion von Akademiemitglied V.I.Smirnov, Moskau-Leningrad 1963, Titelseiten (Schabkunstblatt von W. Sokolov, um 1737, einzige bekannte Darstellung, die Euler mit zwei gesunden Augen zeigt)

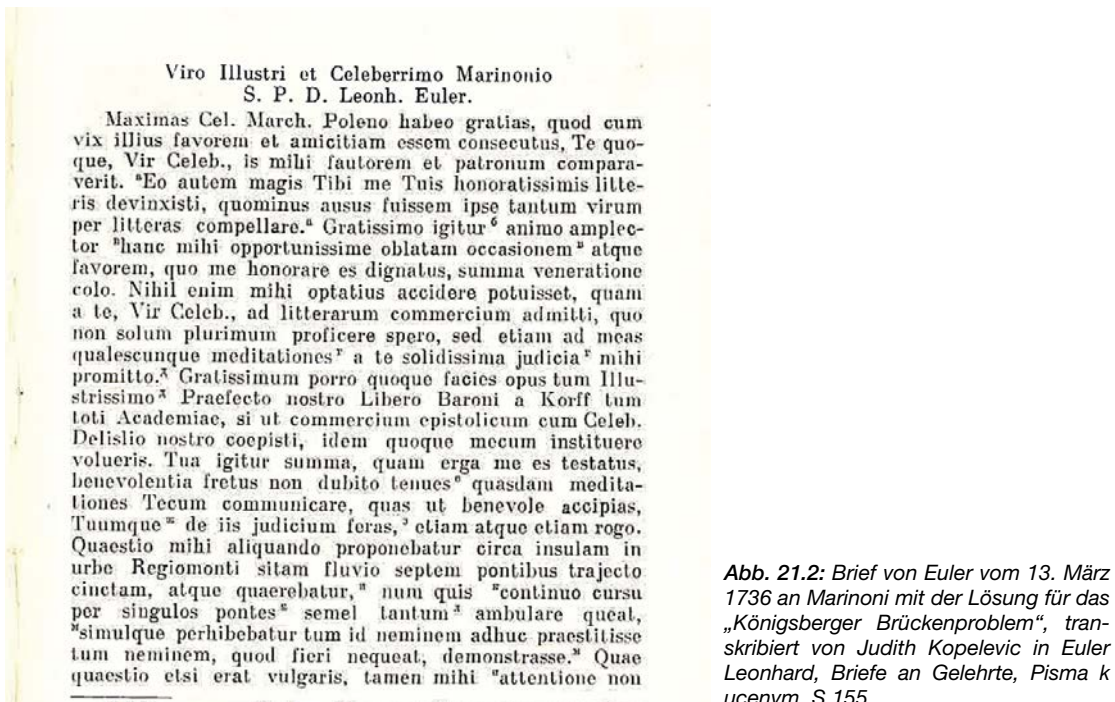


Abb. 21.2: Brief von Euler vom 13. März 1736 an Marinoni mit der Lösung für das „Königsberger Brückenproblem“, transkribiert von Judith Kopelevic in Euler Leonhard, Briefe an Gelehrte, Pisma k učenym, S 155

indigna videbatur,¹¹ eo quod eam solvendam neque geometria neque algebra essent idoneae, "neque etiam ars combinatoria sufficeret."¹² Quam ob rem in mentem mihi venit, num ea forte ad geometriam situs, quam quondam Leibnitiuſ tantopere desideraverat,¹³ pertineret. Cum igitur hac de re diu mecum cogitasset,¹⁴ facilem adeptus sum regulam firmissima demonstratione munitam, qua in omnibus hujusmodi quaestionibus statim discernere licet, utrum hujusmodi cursus per quovis et quomocunq; situs pontes institui queat, an secus? Situs autem¹⁵ pontium regionum montanorum ita se habet, uti in hac figura¹⁶ representatur, in qua *A* insulam, *B* vero *C* et *D* continentis¹⁷ partes fluvii ramis a se invicem directas¹⁸ designant. Septem vero pontes indicati sunt litteris *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, *g*.¹⁹ Quaestio igitur in hoc consistit, ut determinetur, utrum per omnes hos septem pontes per unumquemque semel non plus ambulari possit nec ne? Cujus quaestionis regula mea sequentem subministrat solutionem.²⁰ Ante omnia est videndum, quot sint regiones aqua disjunctae a quarum²¹ una ad aliam, nisi per pontem transitus non datur, uti in hoc exemplo hujusmodi "sunt quatuor regiones *ACBD*."²² Deinde "est dispiciendum, utrum numerus pontium in singulas has regiones conducentium sit par an impar."²³ "Sic in nostro casu ad regionem *A* quinque pontes, ad reliquas vero singulas tres pontes ducunt,²⁴ ideoque²⁵ numerus pon-

Abb. 21.3: Brief von Euler vom 13. März 1736 an Marinoni mit der Lösung für das „Königsberger Brückenproblem“, transkribiert von Judith Kopelevic in Euler Leonhard, Briefe an Gelehrte, Pisma k učenym, S 156

tium ad singulas ducentium est impar, "quod solum"²⁶ ad quaestionem, decidendam sufficit. "His vero definitis sequentes adhibeantur canones."²⁷ Si pontium ad singulas regiones ducentium numeri omnes fuerint pares, tum cursus desideratus "fieri poterit"²⁸ simulque "cursus initium in qualibet regione sumi. Sin autem "ex illis numeris duo"²⁹ fuerint impares, unicus enim non potest esse impar,³⁰ tum transitus quidem uti jubetur³¹ fieri poterit, at initium cursus ex altera earum³² regionum, ad quas ducentium pontium numerus est impar, necessario est sumendum. Si denique plures duabus fuerint regiones, ad quas pontes numero impares deducunt, tum talis cursus omnino³³ non datur.³⁴ Cum igitur³⁵ in exemplo proposito³⁶ ad quatuor regiones pontium³⁷ numeri sint impares, frustra talis cursus investigatur. Atsi octavus pons in *h* adderetur, tum duae tantum forent regiones puta *A* et *C*, ad quas pontes numero impares deducerent, atque ideoque desideratus cursus fieri posset, si modo initium cursus vel in *A* vel in *C* acciperetur. "Si forte aliae magis seriae quaestiones huc reduci possent, majorem utilitatem ista methodus offerre posset, minus foret spernenda."³⁸ Celeb. D. Goldbach Tuo³⁹ nomine uti mandasti salutem significavi, qui vicissim per me te plurimum salutat.⁴⁰

Vale igitur Vir Celeb. meque uti coepisti favore tuo complecti perge.

L. Euler.

Dabam Petropoli, ad d. 13 Mart. 1736.

Abb. 21.4: Brief von Euler vom 13. März 1736 an Marinoni mit der Lösung für das „Königsberger Brückenproblem“, transkribiert von Judith Kopelevic in Euler Leonhard, Briefe an Gelehrte, Pisma k učenym, S 157

Einleitung im Original

*Viro Illustri et Celeberrimo Marinonio
S.P.D. Leonh. Euler*

Maximas Cel. March. Poleno habeo gratias, quod cum vix illius favorem et amicitiam essem consecutus, Te quoque, Vir Celeb., is mihi fautorem et patronum comparaverit. Eo autem magis Tibi me Tuis honoratissimis litteris devinxisti, quominus ausus fuisset ipse tantum virum per litteras compellere. Gratissimo igitur animo amplector hanc mihi opportunissime oblatam occasionem atque favorem, quo me honorare es dignatus, summa veneratione colo. Nihil enim mihi optatius accidere potuisset, quam a te, Vir Celeb., ad litterarum commercium admitti, quo non solum plurimum proficere spero, sed etiam ad meas qualescunque meditationes a te solidissima judicia mihi promitto. Gratissimum porro quoque facies opus tum Illustrissimo Praefecto nostro Libero Baroni a Korff tum toti Academiae, si ut commercium epistolicum cum Celeb. Delislio nostro coepisti, idem quoque mecum instituere volueris.

Es folgt die Fragestellung für das Königsberger Brückenproblem und die Lösung Eulers, die nachstehend als Konzept und Kopie der Reinschrift wiedergegeben werden. Aus der wiederholten Bitte an Marinoni um sein Urteil (*ad meas qualescunque meditationes a te solidissima judicia mihi promitto; Tuumque de iis iudicium perscribas etiam atque etiam rogo*) ist die Wertschätzung für den Wiener Hofmathematiker über die reine Höflichkeit hinaus zu bemerken. Bereits im Konzept seines Briefes mit einigen Ausbesserungen stellt Euler seine Lösung des Königsberger Brückenproblems mit der Abstraktion von Regionen, Brücken und Wegen sowie der Einführung von Buchstaben als Bezeichnung dar. Er wendet sich persönlich an Marinoni, der seine Regel überprüfen soll. Die Abschrift der Endfassung enthält noch kompaktere Formulierungen und Definitionen der Bedingungen für die Möglichkeit eines Eulerschen Weges. Im Vergleich der Ausschnitte der beiden Versionen kann man Eulers Gedankengang sehr gut nachvollziehen.

Zum Schluss bestellt Euler Grüße von Christian Goldbach, der ja die Korrespondenz angeregt haben soll, und empfiehlt sich formvollendet:

Schluss im Original

Celeb. D. Goldbach Tuo nomine uti mandasti salutem significavi, qui vicissim per me te plurimum salutem causamque, quod a Te Vir Celeb. litteras non acceperit, tabulariis adscribit, quorum incuria vel Tuas vel ipsius ad Te datas litteris interiisse suspicatur.

Vale igitur Vir Celeb. meque uti coepisti favore tuo complecti perge.
L. Euler

Dabam Petropoli, ad d. 13 Mart. 1736.

Übersetzung:

Dem berühmten und sehr geehrten Herrn Marinoni sagt besten Gruß Leonh. Euler

Ich bin dem s.g. Marchese Poleni dankbar, daß er mir, kaum daß ich seine Gunst und Freundschaft erreicht habe, auch Dich, s.g. Herr, als Gönner und Patron verschafft hat. Das umso mehr, als Du mich mit Deinen ehrenvollen Briefen überwältigt hast, sodaß ich es gewagt habe, auch selbst einen solchen Mann mit Briefen zu behelligen.⁶⁶ Mit dankbarem Sinn ergreife ich diese sich bietende sehr günstige Gelegenheit und Gunst, mit der mich auszuzeichnen Du mich für würdig befunden hast, und schätze sie mit größter Hochachtung. Denn es kann mir nichts Willkommeneres geschehen, als von Dir, s.g. Herr, zum Briefwechsel zugelassen zu werden, wodurch ich nicht nur sehr voran zu kommen hoffe, sondern mir auch für einige meiner Überlegungen ein sicheres Urteil von Dir verspreche. Du erweist weiters auch unserem verehrten Präsidenten Baron Korff und der gesamten Akademie einen großen Gefallen, wenn Du, wie Du eine Korrespondenz mit unserem verehrten Delisle⁶⁷ angefangen hast, dasselbe auch mit mir beginnen willst.

Übersetzung:

Dem verehrten Herrn Goldbach habe ich, wie Du es beauftragt hast, in Deinem Namen Grüße bestellt, der andererseits Dich durch mich bestens grüßt und weil er von Dir, s.g. Herr, kein Schreiben empfangen hat, mit Tafeln, die er ausgearbeitet hat, deren Fehlen er entweder Deinen oder seinen eigenen an Dich gerichteten, verlorengegangenen Briefen zuschreibt.

Lebe also wohl, s.g. Herr, und behalte mir Dein wie gewohnt erwiesenes Wohlwollen bei wie Du es begonnen hast.

L. Euler
Gegeben zu Petersburg, am 13. März 1736.

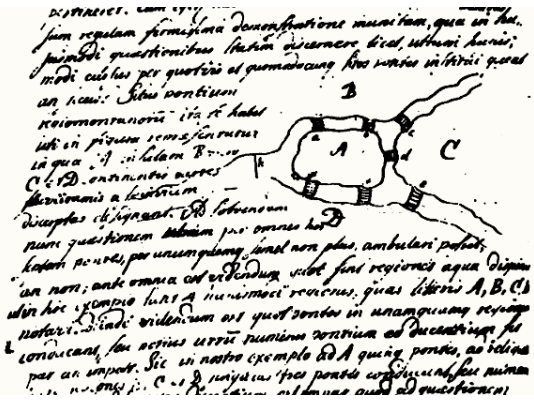


Abb. 22.1: Brief (Konzept) von Euler vom 13. März 1736 an Marinoni mit der Lösung für das „Königsberger Brückenproblem“; Archiv der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften, (Ausschnitt)

Original:

(Tua igitur summa, quam erga me es testatus, benevolentia fretus non) dubito tenues quasdam meditationes Tecumque communicare quas ut benevole accipias Tuumque de iis iudicium perscribas etiam atque etiam rogo. Quæstio mihi aliquando proponebatur circa insulam in urbe Regiomonti sitam fluvio septem pontibus trajecto cinctam, atque quaerebatur num quis per singulos pontes, continuo cursu semel tantum ambulare queat, simulque perhibebatur neminem adhuc hac lege cursum instituisse potuisse. Quæ quæstio etsi erat vulgaris tamen mihi non inelegans videbatur et maxime contemplatu digna, eo quod eam solvendam neque geometria neque algebra essent idoneæ neque etiam ars combinatoria sufficeret. Quam ob rem in mentem mihi venit, num ea forte ad geometriam situs quam quondam Leibnitiuss tantopere desideravit pertineret. Cum igitur hac de re diu essem meditatus facilem adeptus sum regulam firmissima demonstratione munitam qua in omnibus huiusmodi quæstionibus statim discernere licet, utrum huiusmodi cursus per quotvis et quomodocumque situs pontes institui queat an secus? Situs pontium Regiomontanorum ita se habet ut in figura representatur in qua A insulam B vero C et D continentis partes fluvii ramis a se invicem discerptas designant. Ad solvendam nunc quæstionem per omnes hos septem pontes, per unumquemque semel non plus ambulari posset, an non, ante omnia est videndum siat finis regiones aqua disjunctæ ut in hoc exemplo sunt huius regiones quas litteris A, B, C, D notavi. Deinde videndum est quot pontes in unamquamque regionis conducant seu potius utrum numerus pontium eo ducentium sit par an impar. Sic in nostro exemplo ex A quinque pontes ad reliquar vero regiones B, C et D singulas tres pontes conducunt seu numerus pontium ad insulas ducentium est impar, quod ad quæstionem...

Übersetzung:

(Auf Dein großes Wohlwollen gegen mich, das Du mir versichert hast, bauend,) zweifle ich nicht, daß Du verstehst, daß ich einige Überlegungen mit Dir teilen möchte, damit Du sie wohlwollend aufnimmst und Dein Urteil über sie niederschreibst, worum ich Dich noch einmal bitte. Die Frage ist mir einmal gestellt worden über die in der Stadt Königsberg gelegenen Inseln, wo der sie umgebende Fluß von sieben Brücken überquert wird, und ich bin gefragt worden, ob man über jede einzelne Brücken

Abb. 22.2: Hopkins Brian/Wilson Robin J., The Truth about Königsberg, What Euler didn't do, The College Mathematics Journal Vol.35, No.3, 2004, S 203, (Ausschnitt)

Brief von Leonhard Euler v. 13. März 1736 in lateinischer Sprache an Marinoni, Archiv der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften über das Königsberger Brückenproblem, zitiert in Bredekamp Horst/ Velminski Wladimir, Mathesis & Graphé: Leonhard Euler und die Entfaltung der Wissenssysteme, Berlin 2010, S 89;

in einem zusammenhängenden Weg spazieren kann, und gleichzeitig sagt man, daß niemand ein Gesetz aufstellen könne, dem der Weg zu folgen habe. Diese Frage, wenn sie auch alltäglich ist, scheint mir dennoch nicht unelegant und sehr großer Überlegung wert, da zu ihrer Lösung weder Geometrie noch Algebra geeignet sind noch die Kunst der Kombinatorik genügt. Deswegen kam mir in den Sinn, ob sie vielleicht zu jenem Gebiet gehören, das Leibniz Geometrie der Lage zu nennen beliebte. Da habe ich also lange darüber nachgedacht und eine einfache Regel mit sicherem Beweis gefunden, die in allen diesen Fragen sofort zu entscheiden erlaubt, ob ein solcher Weg für diese Anzahl und Lage der Brücken festgelegt werden könne oder nicht? Die Lage der Königsberger Brücken ist so, wie sie in der Abbildung dargestellt ist, in der A eine Insel, B aber, C und D Teile vom Festland, die als wechselweise von Flußarmen getrennt bezeichnet werden. Um nun die Frage für alle übrigen Brücken zu lösen, ob man über jede einzelne einmal und nicht öfter gehen kann, oder nicht, muß man vorerst schauen, ob die Grenze der Region vom Wasser gebildet wird und ohne Brücken A abgeschnitten ist, wie die Buchstaben A, B, C, D, anzeigen, zu schauen ist, wie viele Brücken in jede Region führen, vielmehr ob die Anzahl der dort hin führenden Brücken gerade oder ungerade ist. So führen in unserem Beispiel aus A 5 Brücken, nach B, C und D 3 Brücken. Die Anzahl der zu den Inseln führenden Brücken ist ungerade. Was zu der Frage...

VII GEOMETRIE DER LAGE

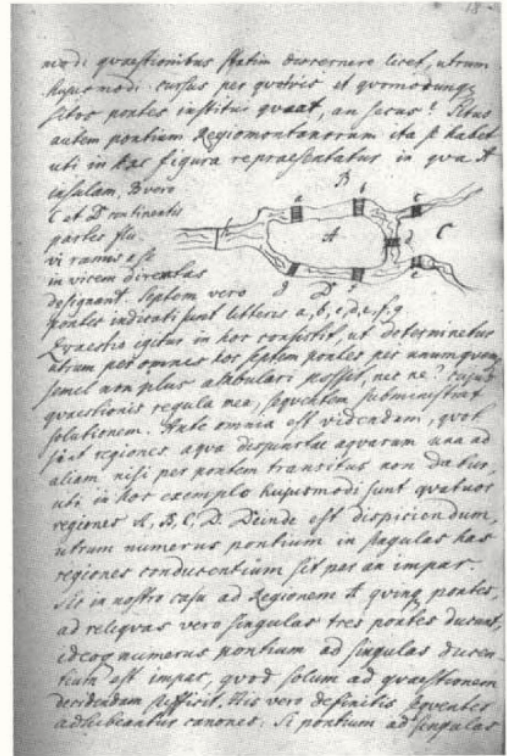


Abb. 86: Leonhard Euler, Brief an Jacobo Marinoni vom 13. März 1736. PFA RAN: F. 1. op. 3. Nr. 22. 18

Abb. 23.1: Velminski Wladimir, Form. Zahl. Symbol: Leonhard Eulers Strategien der Anschaulichkeit, Berlin 2009, S. 134

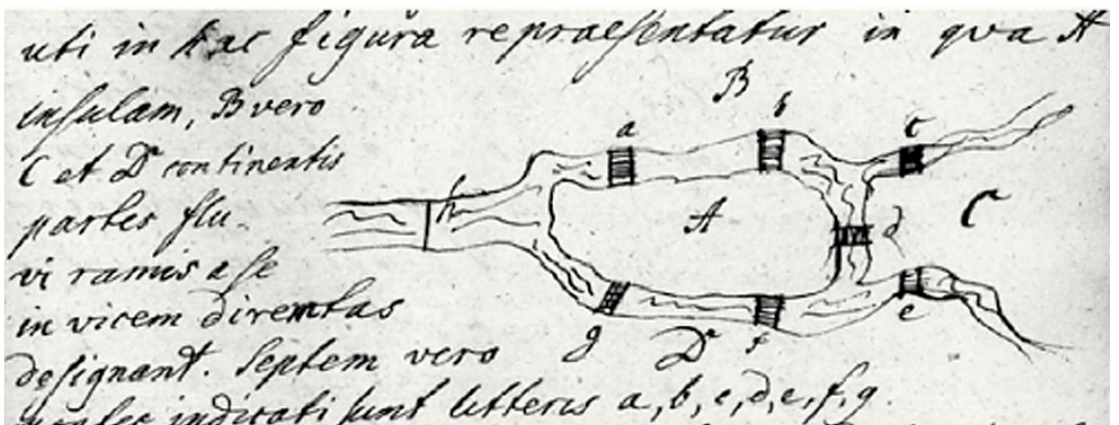


Abbildung 7: Skizze der Königsberger Brücken von Leonhard Euler.

Abb. 23.2: Velminski Wladimir in Günzel Stephan, Topologie.: Zur Raumbeschreibung in den Kultur- u. Medienwissenschaften, Bielefeld 2007, S. 180

Original:

modi quaestionibus statim discernere licet, utrum hujusmodi cursus per quotvis et quomodo-cumque sitos pontes institui queat, an secus? Situs autem pontium Regiomontanorum ita si habet uti in hac figura repraesentatur in qua A insulam, B vero C et D continentis partes fluvii ramis a se invicem directas designant. Septem vero pontes indicati sunt litteris a, b, c, d, e, f, g Quaestio igitur in hoc consistit, ut determinetur utrum per omnes hos septem pontes per unumquemque semel non plus ambulari posset, nec ne? Cujus quaestionis regula mea sequentem subministrat solutionem. Ante omnia est videndum, quot sint regiones aqua dispartae a quarum una ad alia, nisi per pontem transitus non datur, uti in hoc exemplo hujusmodi sunt quatuor regiones A, B, C, D. Deinde est discipiendum utrum numerus pontium in singulas has regiones conducentium sit par an impar. Sic in nostro casu ad regionem A quinque pontes, ad reliquas vero singulas tres pontes ducunt, ideoque numerus pontium ad singulas ducen- tium est impar, quod solum ad quaestionem decidendum sufficit. His vero definitis sequentes adhibeantur canones. Si pontium ad singulas...

Übersetzung:

in solchen Fragen sofort entschieden werden kann, ob ob ein solcher Weg für diese Anzahl und Lage der Brücken festgelegt werden könne oder nicht? Die Lage der Königsberger Brücken ist aber so, wie sie in dieser Abbildung dargestellt ist, in der A eine Insel, B aber, C und D Teile vom Festland, die wechselweise von Flußarmen getrennt werden. Die 7 Brücken aber sind durch die Buchstaben a, b, c, d, e, f, g bezeichnet. Die Frage besteht darin, ob man über jede dieser 7 Brücken einmal aber nicht öfter gehen kann, oder nicht? Für diese Fragen liefert meine Regel die folgende Lösung. Zuerst ist zu schauen, wie viele Regionen voneinander durch das Wasser getrennt sind, sodaß man von einer zur anderen nur über Brücken gelangen kann, wie es im Beispiel 4 Regionen A, B, C, D gibt. Dann ist anzusehen, ob die Anzahl der Brücken, die zu diesen einzelnen Regionen führen, gerade oder ungerade ist. So führen in unserem Fall in die Region A 5 Brücken, in jede der übrigen Regionen aber 3 Brücken, und daher ist die Anzahl der in die einzelnen (Regionen) führenden Brücken ungerade, was allein für die Entscheidung der Frage ausreicht. Nachdem das aber definiert worden ist, wenden wir uns den

folgenden Regeln zu. Wenn von den Brücken, die zu den einzelnen...

Euler setzt gemäß dem Transkript von Kopelevic fort:

... regiones ducentium numeri omnes fuerint pares, tum cursus desideratus fieri poterit simul- que cursus in qualibet regione sumi. Sin autem ex illis numeris duo fuerint impares, unicus enim non potest esse impar, tum transitus quidem uti jubetur fieri poterit, at initium cursus ex altera earum regionum, ad quas ducentium numerus est impar, necessario est sumendum. Si denique plures duabus fuerint regiones, ad quas pontes numero impares deducunt, tum talis cursus omnino non datur. Cum igitur in exemplo proposito ad quatuor regiones pontium sint impares, frustra talis cursus investigatur. Atsi octavus pons in h adderetur, tum duae tantum forent regiones puta A et C, ad quas pontes numero impares deducerent, atque idcirco desideratus cursus fieri posset, si modo initium cursus vel in A vel in C acciperetur. Si forte aliae magis seriae quaestiones huc reduci possent, majorem utilitatem ista methodus offerre posset, minus foret spernenda.

Übersetzung:

... Regionen führen die Anzahl aller gerade wäre, dann kann der gewünschte Weg geschaffen werden und gleichzeitig in jede beliebige Region gewählt werden. Wenn aber von jener Anzahl 2 ungerade wären, denn nur ein einziger kann nicht ungerade sein, dann muß allerdings ein Weg gewählt werden, mit dem Beginn aus einer dieser Regionen, zu denen die ungerade Anzahl führt. Wenn es schließlich mehr als zwei Regionen wären, zu denen eine ungerade Anzahl von Brücken führt, dann ist so ein Weg überhaupt nicht gegeben. Da also im gegebenen Beispiel die Brücken zu 4 Regionen ungerade sind, sucht man vergeblich einen solchen Weg. Wenn man aber eine 8. Brücke bei h hinzufügen würde, dann wären nur 2 Regionen, nämlich A und C, zu denen Brücken in ungerader Zahl führten und darum kann der gewünschte Weg gewählt werden, wenn man eben den Beginn des Weges entweder in A oder in C annimmt. Wenn dadurch vielleicht andere ernstere Fragen zurückgezogen werden konnten, kann diese Methode größeren Nutzen bieten, und ist vielleicht weniger zu verachten.

4.2 Jacopo Marinoni, Brief an Leonhard Euler vom 12. September 1736 in lateinischer Sprache

PFA RAN: F.1, op.3, Nr.21 (OO1469), Original und Abschrift.⁶⁸

Original:

Vir Illustris et Celeberrime.

Viennae Aust:ae d: 12 Sept.1736.

Diu quidem respondere distuli epistolae tuae gratissimae d: 13 Martii, aliam expectans ab amico communi Celeb: Poleno, cui alteram transmiseram epistolam tuam. Ejus autem responsum cum nondum ad me pervenerit, ad Te per aliam viam pervenisse conjicio. Distuli etiam expectans cursorem ad auleam vestram expediendum; quae occasiones raro contingunt, vel raro innotescunt.

Ego vero mutuum quod offers litterarum commercium cum gaudio amplector, et cum debita gratiarum actione, monens mihi magis quam Tibi profuturum. Solutionem tuam problematis lepidissimi de Insula Regiomontana, cum fructu legi, et omnino approbavi, ratus non aliam desiderari posse, quae questioni plenius satisfaciatur. Insignem Leibnitium quum hic degeret pluries audivi de Analysis, vel Geometria Situs tamquam de methodo hactenus invenienda disserentem, deque aliis nondum detectis in hac vastissima provincia in qua ipse tam longe, tantâque sui nominis gloria profecerat. Id porro a Celeb:is Academiis Petropolitana et Parisiensi nec non a Societate Londinensi praestitum iri confidimus. Utinam vero quispiam praesertim ex insigni Schola Bernoulliana integrum Analyseos cursum exornandum exhauriendumque suscipiat. Eam et ego aliquando in delitiis habui quamvis ad intima penetrare nequiverim nunc aliis distrahor curis, et praesertim Uranicis. Sed a Te quoque hoc studium strenue promoveri jucunde percepi ex ingeniosissima solutione tua Problematis Astronomici de invenienda elevatione poli et declinatione cujuspiam stellae fixae datis tribus ejusdem altitudinibus et temporum differentiis. Quod si aliquando, ut sperari potest, ad simpliciorum breviorumque methodum reduci contigeris eximiae utilitatis erit in re Geographica. Alia quoque praecleara sublimis tuae scientiae specimina inveni in Commentariis Academiae vestrae Celeb:mae quos Celeb: Delislius mihi transmittere voluit. Plura etiam tui nominis encomia significavit Ill:mus D:nus Comes de Berghen nuper hic degens.

Vale Vir Celeb:me, meaque obsequia Ill:me Praefecto Vostro Libero Baroni a Korff, Celeb:me D:ne de Goldbach, totique Celeb: Academiae ut deferas est quod vehementer opto; constanter futurus

*Tuus omni studio
et obsequio
Marinonius.*

Übersetzung:

Sehr geehrter und berühmter Herr.

Wien in Österreich, 12. Sept.1736

Lange habe ich es gewiß aufgeschoben, Deinen sehr willkommenen Brief vom 13. März zu beantworten, einen anderen vom gemeinsamen Freund, dem Verehrten Poleni, erwartend, dem ich jenen Brief von Dir übermittelt habe. Da aber seine Antwort noch nicht zu mir gelangt ist, vermute ich, daß sie Dich auf anderem Weg erreicht hat. Ich habe es auch aufgeschoben, weil ich zum Versand einen Eilboten an euren Hof erwartete; diese Gelegenheiten treffen selten ein oder werden selten bekannt.

Ich nehme wirklich mit Freude den gegenseitigen Briefwechsel gerne an, den Du anbietest und mit der schuldigen Danksagung, mehr mich als Dich für die Zukunft ermahrend. Deine Lösung des amüsanten Problems von der Königsberger Insel habe ich mit Genuß gelesen und in jeder Hinsicht gebilligt, man kann keine andere Berechnung verlangen, die der Frage vollständiger Genüge leistet. Als Leibnizsche Bezeichnung, die dieses führt, habe ich öfter von der Analysis, oder Geometrie der Lage gehört, so wie von der bis jetzt noch zu findenden Methode, mit der er sich auseinandersetzt und über die noch nichts entdeckt worden ist in dem weiten Gebiet, in dem er selbst lange und zu so großem Ruhm seines Namens Fortschritte gemacht hat. Wir vertrauen darauf, daß das in Zukunft von den Verehrten Akademikern aus Petersburg und Paris und gewiß auch von der Londoner Gesellschaft bestimmt werden wird. Wenn doch wirklich irgendjemand vor allem aus der berühmten Bernoulli-Schule sich der Anordnung und der Vollendung des gesamten Gebiets der Analysis annehmen würde. Ich habe das irgendwann gestrichen, wenn ich auch nicht ins Innerste vordringen kann, und zerstreue mich nun mit anderen Interessen, besonders den Uranus betreffend. Aber auch von Dir ist diese

Beschäftigung eifrig weiterbetrieben worden wie ich mit Freude Deiner äußerst scharfsinnigen Lösung des astronomischen Problems der Polverschiebung und der Ablenkung irgenwelcher Fixsterne bei gegebenen drei Elevationen zu verschiedenen Zeiten entnehme. Wenn Du diese doch irgendwann, wie zu hoffen ist, zu einer einfacheren und kürzeren Methode zu reduzieren vermagst, wäre das von außerordentlichem Nutzen für die Geographie. Auch andere hervorragende Beispiele Deiner hervorragenden Wissenschaft habe ich in den Kommentaren Eurer berühmten Akademie gefunden, die mir der Verehrte Delisle zu übersenden geruht hat. Mehr Lob über Dich hat auch der berühmte Herr Graf v. Bergen verkündet, der neulich hier war.

Leb wohl, Verehrter Herr, ich wünsche mir ausdrücklich, daß Du meine Hingabe Eurem berühmten Präsidenten Baron v. Korff, dem Verehrten Herrn von Goldbach und der gesamten Verehrten Akademie überbringst. Ich verbleibe immer

Dein mit ganzem Eifer
und Hingabe
Marinoni.

4.3 Leonhard Euler, Brief an Jacopo Marinoni vom 17. November 1736 in lateinischer Sprache

Bigourdan Guillaume, *Lettres de Léonard Euler, en partie inédites*, Bulletin Astronomique XXXIV, 1917, 261f. (Extrait) (OO1470).

2. EULER A MARINONI (Extrait).

V, n° 90. — Copie, d'une bonne écriture inconnue, non signée.

Petersbourg le 17. novembre 1736.

Ad tabulas planetarum primiorum emendandas, resolvi nuper peculiari methodo problema de orbita planetariae determinatione ex tribus datis locis heliocentricis, satis commodè, ut parvo labore ad usum accommodari queat. Quamvis enim hoc problema jam à pluribus sit solutum, tamen plerumque orbitas planetarum circulares excentricas posuerunt, ex qua consideratione error non contemnendus oriri potest: qui verò ipsas ellipses assumerunt, in calculum inextricabilem sunt delapsi. En igitur, Vir celeberrime, quemadmodum orbitam solarem ex tribus accuratissimis Flamstedii observationibus deduxi. Excentricitatem scilicet primo, seu rationem axis transversi ad focorum distantiam, inveni esse ut 100000 ad 1674; cui excentricitati respondet æquatio maxima $1^{\circ}55'7''$, referenda ad anomaliam mediam $90^{\circ}57'34''$: deinde pro initio anni 1701 st. v. locum apogæi elicui in $67^{\circ}5'54''$; unde ea, qua usus sum, methodo facile tabula æquationum Solis computari potest. Ex iisdem porro observationibus correctionem tabulae motûs mediî Solis colligere licuit. Completo nimirum anno 1700 seu ipso initio A. 1701, st. v. pro Observatorio Grenovicensi, erat motus Solis medius $9^{\circ}20'44'30''$ qui locus $40''$ differt a tabulis Carolinis. Vale, etc.

Übersetzung:

Petersburg, 17. November 1736

Um die Tafeln der wichtigsten Planeten zu vervollkommen, habe ich neulich mit einer eigenen Methode Probleme zur Bestimmung der Planetenbahnen aus drei gegebenen heliozentrischen Orten gelöst, zweckmäßig genug, daß man sich mit wenig Mühe an den Gebrauch gewöhnen kann. Denn obwohl dieses Problem schon von mehreren gelöst worden ist, weisen dennoch die kreisförmigen Bahnen der meisten Planeten Exzentrizitäten auf, woraus sich ein nicht zu unterschätzender Fehler ergeben kann: wie aber diese Ellipsen selbst beschaffen sind, entgleiten sie in unentwirrbare Berechnung. Und siehe, sehr geehrter Herr, auf welche Weise ich die Sonnenbahn aus drei sehr genauen Beobachtungen von Flamsteed⁶⁹ abgeleitet habe. Die Exzentrizität nämlich zuerst, oder das Verhältnis der Querachse zur Distanz der Brennpunkte, habe ich als 100.000 zu 1674 gefunden; dieser Exzentrizität entspricht eine maximale Abweichung von 1° 55' 7", zurückzuführend auf die mittlere Anomalie 90° 57' 34": danach habe ich für den Beginn des Jahres 1701 st. v. (styli veteri⁷⁰) den Ort des Apogäums (Erdferne) herausgefunden in Krebs (mittleres Sonnensolstitium) 7° 5' 54"; von wo man mit der Methode, die ich gewöhnt bin, leicht eine Tafel der Abweichung der wahren Sonnenzeit berechnen kann.⁷¹ Aus denselben Beobachtungen kann man weiters die Korrekturen der Tafeln der mittleren Sonnenbewegung zusammenfassen. Zum Jahresende 1700 freilich

oder jetzt zum Jahresbeginn 1701, st. v. (styli veteri) für das Observatorium von Greenwich war die mittlere Sonnenbewegung 9s 20° 44' 30", welcher Ort um 40" von den Karolinischen Tafeln⁷² abweicht. Lebe wohl, etc.

495 137 58
**TABULÆ
ASTRONOMICÆ
SOLIS & LUNÆ.**

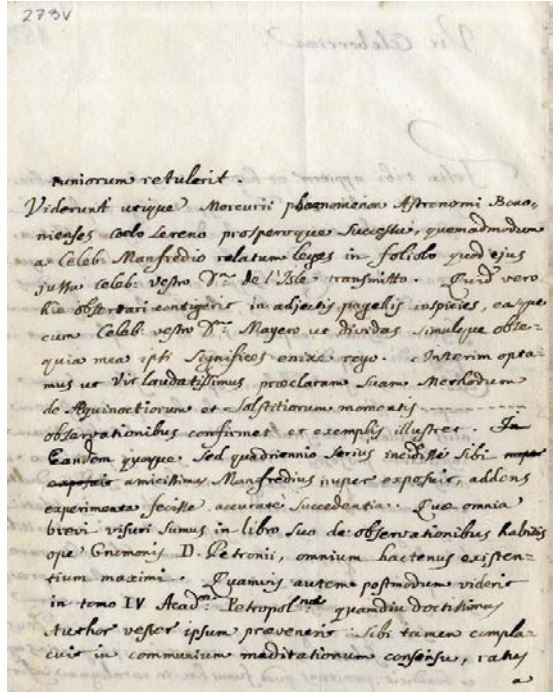
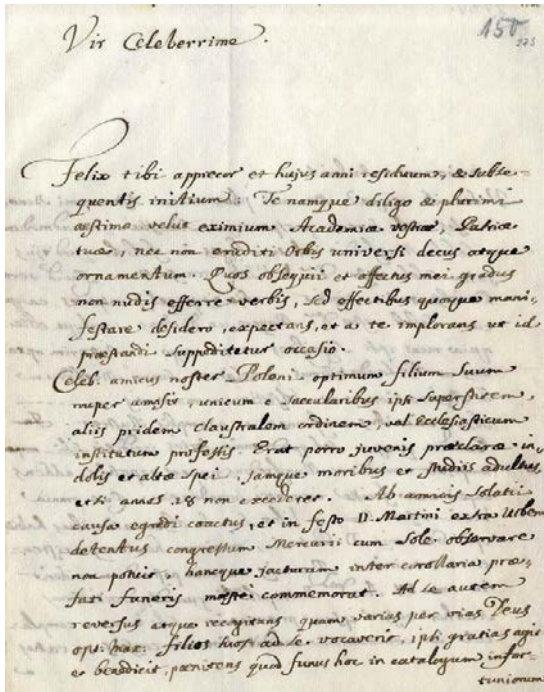
Uberiorum motuum Solis ac Lunæ theoriam in peculiari tractatione sum complexus; quæ quoniam nimis est ampla, quam ut in hoc differentiarum fasciculo locum invenire possit, tabulas motuum solis & lunæ, quas inde construxi, hic saltem in usum Astronomorum exhibere constitui. Quamquam autem tot jam extant tabulæ solares, ut hæc theoria penitus exhausta videatur, tamen has meas tabulas a ceteris satis distinctas esse arbitror. Primum enim ex collatione omnium ævi observationum satis clare equidem mihi ostendisse videor, motum solis seu potius terræ nunc aliquanto concitatorem esse quam olim, annique tropici quantitatem mediam ab antiquissimis temporibus ad nostram ætatem usque aliquantillum minorem esse factam: neque hinc obscure mihi colligere licuit quantitatem anni tropici mediam singulis seculis uno fere minuto secundo diminui. Hanc ob causam
Euleri Opuscula. S Sama

Abb. 25.1: Tabulæ Astronomicæ Solis et Lunæ, Opuscula varii argumenti 1, 1746, S 137

Tabula locorum mediorum solis. 141

Anno Per Jul	Anno Christi	Longitudo media Solis.	Anomalia media Solis.	Longitudo Apogei Solis.	Distantia Solis à Luna.	Correctio addit. ad Longit. med.
14		8 ^s 1° 37' 31"	7 ^s 25° 5' 10"	0 ^s 6° 32' 21"	5° 20° 43' 25"	11° 22' 40"
1014		8 9 17 31	7 18 26 50	0 20 50 41	0 1 34 15	8 6. 0
2014		8 16 57 31	7 11 48 30	1 5 9 1	6 12 25 5	5 22 40
3014		8 24 37 31	7 5 10 10	1 19 27 21	0 23 15 55	3 12 40
4014		9 2 17 31	6 28 31 50	2 3 45 41	7 4 6 45	1 36 0
4114		9 3 3 31	6 27 52 02	2 5 11 31	5 11 11 50	1 28 10
4214		9 3 49 31	6 27 12 10	2 6 37 21	3 18 16 55	1 20 40
4314		9 4 35 31	6 26 32 20	2 8 3 11	1 25 22 0	1 13 30
4414		9 5 21 31	6 25 52 30	2 9 29 1	0 2 27 5	1 6 40
4514		9 6 7 31	6 25 12 40	2 10 54 51	10 9 32 10	1 0 0
4614		9 6 53 31	6 24 32 50	2 12 20 41	8 16 37 15	54 0

Abb. 25.2: Tabulæ Astronomicæ Solis et Lunæ, Opuscula varii argumenti 1, 1746, S 141



a nemine accusandum fore quod tibi arrogare volue-
rit quae tum celeber Astronomus nuper invenerat.
Vale Vir Celeberrime dum constanter maneo
Vienna Aust^e d: 16 Xbris 1735

Tibi obsequantissimus
Marinoni

Abb. 26: Brief von Johann Jakob Marinoni an Leonhard Euler datiert 16. Dezember 1735: Epistolae autographae CC Philosophorum cel. II. F 3, Mrg CCCLIVa; University of Tartu (Dorpat, Estland)

4.4 Jacopo Marinoni, Brief an Leonhard Euler datiert 16. Dezember 1735 (1736) in lateinischer Sprache

F 3, Mrg CCCLIVa, Ep.phil.II,I.273-274, (Quelle Universität Tartu)⁷³ (OO1467)

Original:

Vir Celeberrime.

Felix tibi apprecor et huius anni residuum, & subsequentis initium. Te namque diligo & plurimi aestimo velut eximium Academiae vestrae, Patriae tuae, nec non eruditi orbis universi decus atque ornamentum. Quos obsequii et affectus mei gradus non nudis efferre verbis, sed effectibus

quoque manifestare desidero, expectans, et a te implorans ut id praestandi suppeditetur occasio.

Celeb. amicus noster Poleni optimum filium suum nuper amisso, unicum e saecularibus ipsi superstitem aliis pridem claustralem ordinem, vel ecclesiasticum institutum professis. Erat porro juvenis praeclarae indolis et altae spei, iamque moribus et studiis adultus, etsi annos 18 non excederet. Ab amicis solatii causa egredi coactus, et in festo D. Martini extra urbem detentus congressum Mercurii cum Sole observare non potuit, hancque iacturam inter orollaria praefati funeris maeste commemorat. Ad te autem reversus atque recogitans quam varias per vias Deus opt. max. filios suos ad se vocaverit, ipsi gratias agit et

benedicit, poenitens quod funus hoc in catalogum infortuniorum retulerit.

Viderunt utique Mercurii phaenomenon Astronomi Bononienses coelo sereno prosperoque successa, quamadmodum a Celeb. Manfredio relatum leges in foliolo quod ejus iusso Celeb. vostro Dno de l'Isle transmitto. Quid vero hic observari contigerit in adjectis pagellis inspicies, eaque cum Celeb. vostro Dno Mayero ut dividas simulaque obsequia mea ipsi significas enixe rogo. Interim optamus ut Vir laudatissimus praeclaram suam methodum de Aequinoctiorum et Solstitiorum momentis ... observationibus confirmat et exemplis illustret. In eandem quoque sed quadriennio serius incidisse sibi amicissimus Manfredius nuper exposuit, addens experimenta feciste accurate succedentia. Qua omnia brevi visuri sumus in libro suo de observationibus habitis ope Gnomonis D. Petronii, omnium hactenus existentium maximi. Quamvis autem postmodum viderit in tomo IV Acad.iae Petropol. nae quamdiu doctissimo Auctor voster ipsum provenent sibi tamen complacui in communium meditationum consensu, tale a nemine accusandum fore quod sibi arrogare voluerit qua tum ceber Astronomus nuper invenerat.

*Vale Vir Celeberrime dum constanter maneo
Viennae Aust. ae d. 16 X. bris 1735.
Tibi obsequantissimus
Marinoni.*

Übersetzung:

Sehr geehrter Herr.

Ich rufe Gott an, daß der Rest dieses Jahres und der Beginn des folgenden für Dich glücklich seien. Ich habe nämlich Hochachtung für Dich und schätze Eure traditionellen Akademien sehr, in Eurem Land, in der Tat hochgelehrt und Schmuck und Zierde des Erdkreises. Da ich wünsche, daß diese Hingabe und meine Zuneigung nicht von bloßen Worten getragen werden, sondern durch Taten bekräftigt werde, bitte ich Dich, daß mir Gelegenheit gegeben werde, dies zu zeigen.

Unser verehrter Freund Poleni hat unlängst seinen Sohn verloren, den einzigartigen und aus allen Gleichaltrigen herausragenden, längst einem klösterlichen Orden oder einer kirchlichen Institution versprochen. Er war von herrlichem Wesen, ausgezeichnet und von hohen Hoffnungen, in Moral und Studien vorgerückt, dennoch hat er 18 Jahre nicht überschritten.⁷⁴ Von Freunden gezwungen, auszugehen, um ihn

zu trösten, und zum Martinsfest außerhalb der Stadt festgehalten, konnte er die Konjunktion von Merkur und Sonne nicht beobachten, und erinnerte sich traurig an diesen Verlust zwischen den Begräbnisvorbereitungen. An Dich gewandt und bedenkend, durch wie viele Wege der Allmächtige Gott seine Söhne zu sich ruft, dankt und preist er ihn, und es reut ihn, daß er das Begräbnis als Unglück aufgenommen hat.

Es haben jedenfalls die Bologneser Astronom den Merkur-Phänomen bei klarem und günstigem Himmel gesehen, wie Du im vom Verehrten Manfredius⁷⁵ verfaßten Blatt liest, das ich Dir auf Anordnung des Verehrten Herrn de l'Isle übermittle. Was er tatsächlich hier beobachten konnte, kannst Du in den beigegeführten Blättern inspizieren, das Du mit dem Verehrten Herrn Mayer⁷⁶ teilen kannst, dem ich Dich dringend bitte, meine gleiche Ergebenheit auszurichten. Inzwischen wünschen wir uns, daß der hochgelobte Mann seine ausgezeichnete Methode über die Aequinoctien und Solstitien durch Beobachtungen bestätigt und mit Beispielen erläutert. In denselben Zeitraum von vier Jahren fallen später auch, wie sein Freund Manfredius neulich ausführte, wobei er gemachte Versuche hinzufügte, genaue Näherungen. Das alles haben wir bald gesehen in seinem Buch über die Beobachtungen durch den Gnomon des Hl. Petronius,⁷⁷ des größten aller vorhandenen. Beliebig viele sieht man auch im Band IV der Petersburger Akademie, die seit langer Zeit Euer gelehrtester Autor⁷⁸ herausgibt, der auf allgemeinen Wunsch indessen bereit zur Mitteilung der Überlegungen ist, sodaß niemand beschuldigt werde, daß man für sich in Anspruch nehmen wolle, was der verehrte Astronom einst entdeckte.

Lebe wohl, sehr geehrter Herr, während ich
immer verbleibe
Wien in Österreich, 16. Dezember 1735.⁷⁹
Dein ergebenster
Marinoni

Nach einer äußerst höflichen Einleitung mit Wünschen zum Jahreswechsel berichtet Marinoni vom Tod des jüngsten Sohnes Eugenio⁸⁰ des gemeinsamen Freundes Marchese Giovanni Poleni, seit 1719 als Nachfolger von Nikolaus II. Bernoulli Professor für Mathematik in Padua, Astronom und Hydrauliker.

Weiters geht es in dem Schreiben um die Beobachtung eines Merkur-Transits durch Eustachius Manfredius in Bologna und dessen neues Buch



Abb. 27.1: Titelblatt und Abb. 27.2: Seite 1 von Manfredius Eustachius, *De Gnomone Meridiano Bononiensi ad D. Petronii*, 1736.

Abb. 27.3: *Observationes Meridianae Solis* aus Manfredius, *De Gnomone Meridiano Bononiensi ad D. Petronii*, 1736.

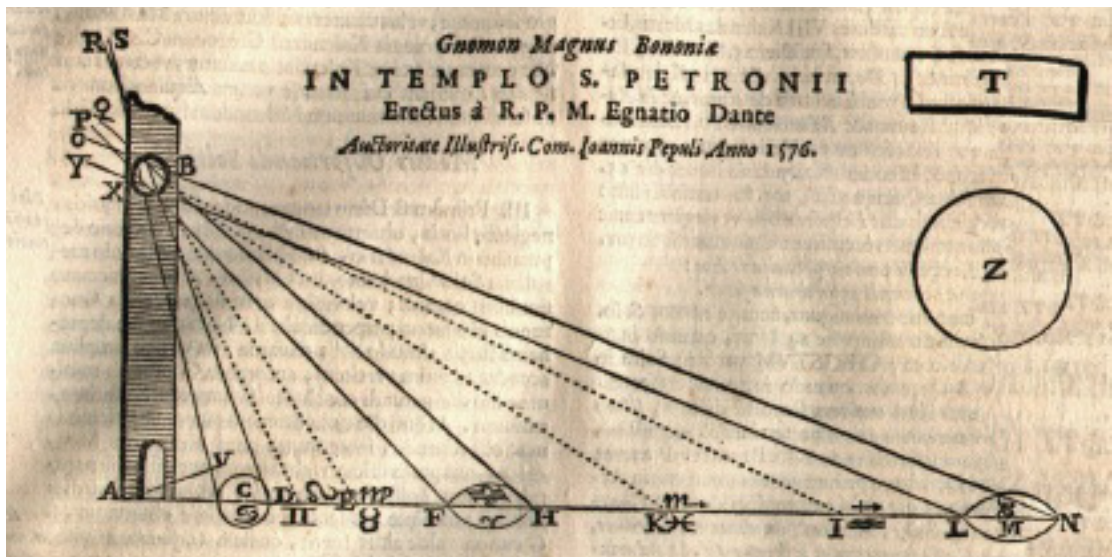


Abb. 28: Gnomon v.E.Danti (1575), in der Basilika S.Petronio, Giambatt. Riccioli, *Almagestum Novum Bologna*, 1651, S132.

„De Gnomone Meridiano Bononiensi ad D. Petronii“, das 1736 in Bologna erscheint (Imprimatur 31. Juli 1736).

Manfredi analysiert Beobachtungen unter Verwendung der Meridianlinie in der Basilika San Petronio über einen Zeitraum von 80 Jahren und zeigt, daß die Neigung der Ekliptik (Ursache für die Jahreszeiten) um weniger als 1 Sekunde/Jahr abgenommen hat.

Der 1575 von Egnazio Danti⁸¹ in San Petronio errichtete Meridian mit einem Auge in der Hinterwand, durch das Sonnenlicht auf den Kirchenboden fällt, soll knapp hundert Jahre später einem Abriss der Wand zur Erweiterung des Kirchenbaus zum Opfer fallen.

1655 schlägt Gian Domenico Cassini⁸² vor, den Raum zwischen den Säulen des gotischen Kirchenschiffs zu nützen, wodurch die Höhe des

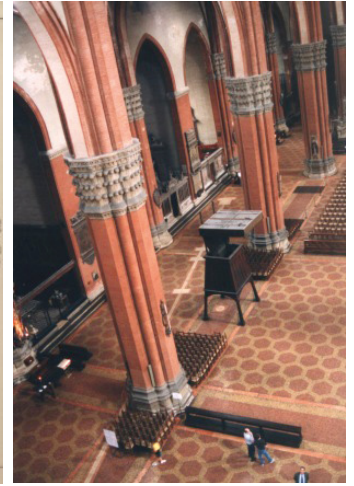
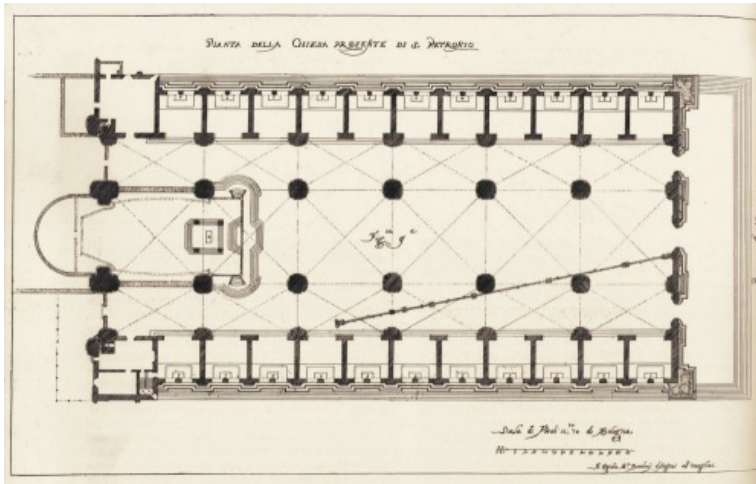


Abb. 29.1: Grundriß und Abb. 29.2: Blick von oben: Meridian v. Gian Domenico Cassini (1655) in der Basilika S. Petronio, http://stelle.bo.astro.it/archivio/2005-anno-cassiniano/meridian_ing.htm

Gnomons um ein Drittel und damit die Länge um den Faktor 2,5 vergrößert werden kann, was noch genauere Beobachtungen ermöglicht. Mit einer Länge am Boden von 66,71 m (1/600.000 des Erdumfangs) ist die Meridianlinie damals die längste der Welt. Zur Sommersonnenwende 1655 beobachten Professoren und Bologneser Bürger den Durchgang des Abbilds der Sonne „*fra quelle colonne, che erasi creduto impedirne la descrizione*“, zwischen diesen Säulen, von denen man geglaubt hat, sie würden seine Beschreibung verhindern. Die Jahreslänge wird durch die Zeit zwischen zwei Sonnendurchgängen zum Frühlingsäquinocium gemessen.⁸³ Die Genauigkeit der Konstruktion der Meridianlinie ermöglicht weitere wichtige Ergebnisse, wie eine neue Bestimmung der Schiefe

der Ekliptik mit $23^{\circ}29'15''$, nur 22" höher als heute, und neue Messungen der Refraktion des Sternlichts durch die Atmosphäre.

Aufgrund der Begründung der Verschiebung der Rotationsachsen der Planeten durch Leonhard Euler⁸⁴ mit der gegenseitigen Beeinflussung der Gravitation zeigt Laplace, daß die Verschiebungen periodisch sind (Eulersche Periode).⁸⁵

Die von Marinoni erwähnten *Commentarii Academiae Petropolitanae* erscheinen seit 1728 unter dem Herausgeber Christian Goldbach. Bereits im Band I sind Petersburger Antworten auf Beobachtungen der Jupitermonde durch Manfredius in Bologna abgedruckt. Der angeführte Band IV von 1735 enthält astronomische Beiträge von Euler und Friedrich Christoph Mayer (1697-1729).



Abb. 30.1: Detail des Meridians von Cassini in San Petronio

Abb. 30.2: Sonnendurchgang zur Wintersonnenwende

296

DE LA
VARIATION
DE LA LATITUDE DES ÉTOILES FIXES
ET DE L'OBLIQUITÉ DE L'ÉCLIPTIQUE.

PAR M. EULER.

I.

Ce sont deux questions de la dernière importance dans l'Astronomie, que je me propose d'éclaircir dans ce Mémoire, & de mettre dans un tel jour, qu'il n'y reste plus le moindre doute. On fait que les Astronomes ont été fort partagés sur ces deux questions; les uns ayant nié absolument, que la latitude des étoiles fixes, & l'obliquité de l'écliptique, fussent assujetties à aucun changement, pendant que d'autres se font déclarés pour le sentiment contraire. Les uns & les autres ont cru avoir les observations de leur côté; & quand ils ne les ont pas trouvées assés d'accord avec leur système, ils en ont attribué la cause au défaut de précision des anciennes observations. Et en effet, si les anciennes observations étoient aussi exactes que les modernes, il ne sauroit y avoir le moindre doute sur ces deux questions; l'intervalle de plus de deux mille ans, dont on pourroit comparer les observations, seroit plus que suffisant pour décider l'une & l'autre. Mais, puisque les anciennes observations sont fort défectueuses, & que leurs erreurs montent ordinairement à plusieurs minutes, il est évident qu'on ne sauroit s'en servir pour décider des questions, où il ne s'agit que de quelques minutes de changement dans l'espace de plusieurs siècles: or c'est précisément le cas, où nous nous trouvons à l'égard des deux questions proposées.

Abb. 31.1: Euler, De la variation de la latitude des étoiles fixes et de l'obliquité de l'écliptique, 1756, S 296.

Abb. 31.2: Euler, De la variation de la latitude des étoiles fixes et de l'obliquité de l'écliptique, 1756, S 319.

I.
Détermination des changemens dans l'obliquité de l'écliptique.

XXIV. Pour voir combien l'obliquité de l'écliptique fera changée dans un siècle donné, il faut tirer des tables Astronomiques pour le commencement de ce siècle

La longitude du nœud descendant de Jupiter = 24
& La longitude du nœud descendant de Venus = 2.

Alors pendant le cours de ce siècle l'obliquité de l'écliptique sera augmentée de tant de secondes :

$18'' \sin 24 + 32'' \sin 2.$

Maintenant au commencement du siècle présent ou A. 1700. il étoit :

$24 = 9', 7'', 34'$ & $2 = 8', 13'', 58'$.

les sinus de ces arcs étant donc négatifs, l'obliquité de l'écliptique va en diminuant, & la diminution seculaire vaudra

$18'' \sin 82^\circ, 26' - 32'' \sin 73^\circ, 58' = 47\frac{1}{2}''.$

On estime à présent l'obliquité moyenne de l'écliptique de $23^\circ, 28', 30''$ qu'on peut regarder comme la juste valeur pour l'année 1730. environ; d'où l'on peut conclure, que l'obliquité moyenne de l'écliptique

a été A. 1700 = $23^\circ, 28', 43''$
A. 1750 = $23^\circ, 28', 15''$
& fera A. 1800 = $23^\circ, 27', 55''.$

Il faut bien considérer que je parle ici de l'obliquité moyenne de l'écliptique, en faisant abstraction des inégalités, qui y sont causées par la nutation

tion de l'axe de la terre, & qui sont suffisamment constatées. Cependant la connoissance de cette même diminution seculaire ne contribuera pas peu à mieux établir l'obliquité moyenne pour un tems donné, puisque jusqu'ici on n'a pas soupçonné, que le tems y doive entrer en compte.

XXV. Pour les siècles à venir, les arcs 24 & 2 croissant, l'effet de Venus deviendra plus grand, mais celui de Jupiter plus petit, sans pourtant que la diminution seculaire change sensiblement. Ainsi on peut compter que pour chaque siècle à venir, pourvu qu'on n'aille point trop loin, l'obliquité de l'écliptique diminuë pendant le cours de chaque siècle de $47\frac{1}{2}$ secondes. Il en est de même pour les siècles passés, où nous pourrions compter $47\frac{1}{2}$ secondes d'augmentation pour chacun en arrière: cependant il ne faut pas remonter trop haut. Cherchons par exemple la diminution de l'obliquité de l'écliptique depuis l'an 1000 à 1100, & puisque les tables Astronomiques nous donnent pour l'année 1000

$24 = 8', 27'', 52'$ & $2 = 8', 7'', 57'$

la diminution pour ce siècle a été

$= 18'' \sin 87^\circ, 52' - 32'' \sin 67^\circ, 57' = 47\frac{3}{4}''$

qui ne diffère pas encore sensiblement de la présente. Mais si nous considérons le siècle depuis l'an 0 à l'an 100, ayant pour l'an 0

$24 = 8', 13'', 58'$ & $2 = 7', 19'', 20'$

la diminution seculaire aura été alors

$= 18'' \sin 37^\circ, 58' - 32'' \sin 49^\circ, 20' = 41\frac{1}{2}''$,

qui est déjà de $6''$ moindre qu'à présent, & plus nous remontons au delà, plus aussi trouverons-nous cette diminution petite. Mais, puisqu'on suppose très gratuitement, que l'inclinaison des orbites de ces deux planètes étoit alors la même qu'aujourd'hui, on ne peut pas se fier sur cette détermination, & il pourroit bien arriver, que la diminution seculaire fût alors encore plus grande qu'aujourd'hui. Car quand l'inclinaison auroit été deux fois plus grande qu'à présent, il faudroit doubler les nombres 18 & 32, & alors on obtiendroit $83''$ pour la diminution depuis A. 0 jus.

XXVI. En cas que l'inclinaison des orbites des planètes à l'écliptique n'ait pas changé sensiblement depuis le commencement de notre époque, nous pourrions conclure, que l'obliquité de l'écliptique eut changé de 50 en 50 ans, comme la Table suivante indique.

A.C.	Obliquité de l'écliptique.	A.C.	Obliquité de l'écliptique.
0	23, 41, 38	1000	23°, 34', 15''
50	23, 41, 18	1050	23, 33, 51
100	23, 40, 57	1100	23, 33, 27
150	23, 40, 36	1150	23, 33, 4
200	23, 40, 15	1200	23, 32, 40
250	23, 39, 54	1250	23, 32, 16
300	23, 39, 33	1300	23, 31, 52
350	23, 39, 12	1350	23, 31, 28
400	23, 38, 50	1400	23, 31, 5
450	23, 38, 28	1450	23, 30, 41
500	23, 38, 6	1500	23, 30, 17
550	23, 37, 43	1550	23, 29, 54
600	23, 37, 21	1600	23, 29, 30
650	23, 36, 58	1650	23, 29, 6
700	23, 36, 35	1700	23, 28, 43
750	23, 36, 12	1750	23, 28, 19
800	23, 35, 49	1800	23, 27, 55
850	23, 35, 26	1850	23, 27, 32
900	23, 35, 2	1900	23, 27, 8
950	23, 34, 38	1950	23, 26, 44
1000	23, 34, 15	2000	23, 26, 21

Abb. 31.3 und Abb. 31.4: Euler, De la variation de la latitude des étoiles fixes et de l'obliquité de l'écliptique, 1756, S 320f.

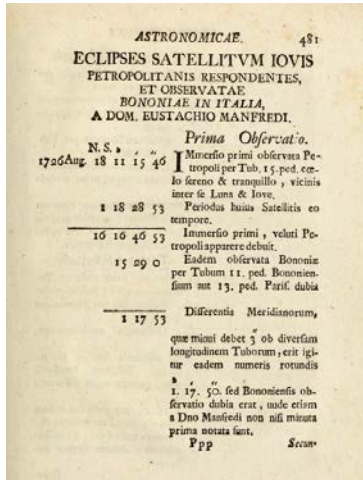
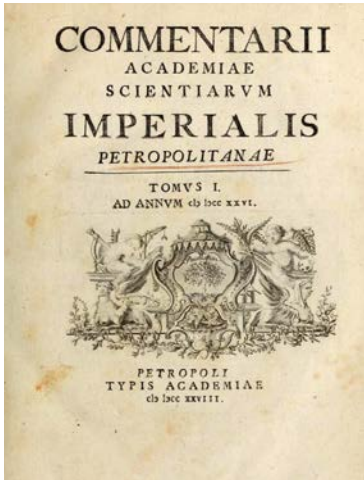


Abb. 32.1: Titelblatt und Abb. 32.2: Observationes Astronomicae S 481.



Abb. 32.3 und Abb. 32.4: aus dem Vorwort der Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae, Tomus I für 1726, 1728.

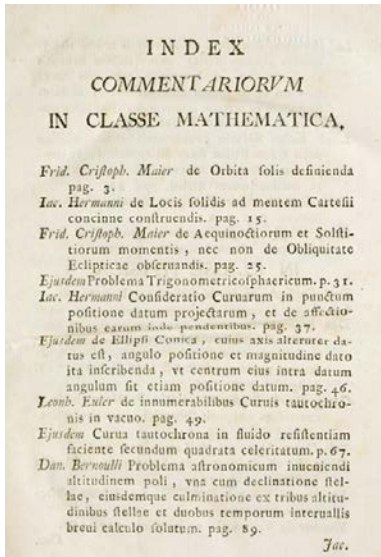
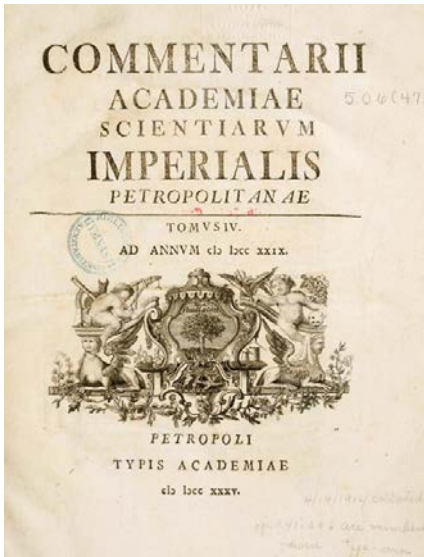


Abb. 33.1: Titelblatt und Abb. 33.2: Index Commentariorum in Classe Mathematica Commentarii Academiae Scientiarum Imperialis Petropolitanae, Tomus IV für 1729, 1735.

Viro amplissimo J. J. Marinonio
S. P. D. Leonhard Euler.

Accepi, Vir amplissime, ex humanitate Tua decisionem controversiae Leistnerianae una cum observationibus Ecclipsis Solaris anno praeterito factis, maximasque Tibi habeo gratias, quod utrumque mecum tam benevole communicare voluisti. Neque amplius dubito, quin Leistnerus cum ob summam iudicii auctoritatem tum etiam ob gravissimas rationes expositas maximos suos errores tandem agnoscat atque submisce acquiescat. Perlegi etiam summa cum voluptate scripta Clarissimi Micovini ingenti eruditione repleta, in quibus non solum foedissimos Leistneri errores acerrime perstringit et quaestionis momentum doctissime enucleat, verum etiam quadraturae circuli limites a Ludolfo a Ceulen datos proprio calculo per seriem

Abb. 34.1: Brief von Euler vom 12. Juli 1740 an Marinoni, transkribiert von Judith Kopelevic in Euler Leonhard, Briefe an Gelehrte, Pis'ma k učenym, S 162.

4.5 Leonhard Euler, Brief an Jacopo Marinoni vom 12. Juli 1740⁸⁶ in lateinischer Sprache

(OO1472), veröffentlicht in Euler Leonhard, Briefe an Gelehrte, Pisma k učenym, bearbeitet von T.N.Klado, Ju.Ch.Kopelevic, T.A. Lukina, unter Redaktion von Akademiemitglied V.I.Smirnov, Moskau-Leningrad 1963, S 158 ff.

Einleitung im Original:

*Viro amplissimo J.J. Marinoni
S.P.D. Leonhard Euler*

Accepi, Vir amplissime, ex humanitate Tua decisionem controversiae Leistnerianae una cum observationibus Ecclipsis Solaris anno praeterito factis, maximasque Tibi habeo gratias, quod

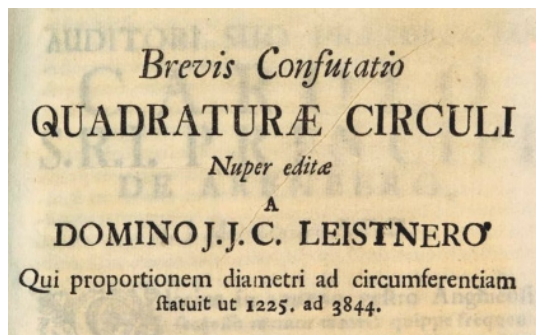
utrumque mecum tam benevole communicare voluisti.

Übersetzung:

Dem edlen Herrn J.J. Marinoni sagt besten Gruß Leonhard Euler

Ich habe, edler Herr, durch Deine Freundlichkeit die Entscheidung der Leistnerschen Kontroverse zusammen mit den Beobachtungen der Sonnenfinsternisse, die Du im vergangenen Jahr gemacht hast, erhalten.⁸⁷ Habe Dank, daß Du beides wohlwollend mit mir teilen wolltest.

1737 veröffentlicht Josef v. Leistner seine Überlegungen zur „Quadratur des Circuls“ und wird von Marinoni gleich widerlegt. Samuel Mikoviny schreibt dazu ein Lehrbuch in Briefform.⁸⁸



Tranfco ad nova Litteraria quæ à me avide postulare soles & libellum tibi mitto germanicum tituli quidem speciosi quo vera circuli quadratura promittitur. Miraberis porro adhuc ab hoc problemate ingenia torqueri, postquam in meis collegiis quæ sedulo frequentabas audiisti frustra in eius solutione quidpiam expectari præcipuus aut utilius iis quæ debemus conatibus & industria tot insignium Geometrarum veterum ac recentiorum; frustra quoque desiderari perfectam circuli mensuram cum possimus ab ea non aberrare nisi differentis perexiguis & in praxi profus evanescentibus. Nec sine indignatione comperies temere ac injuste redargui (*) magnum Archimedes cuius sublimia in Mathesi copiosaque inventa omnis admirabitur grata posteritas.

Abb. 35: Marinoni, Brevis confutatio quadraturae circuli, nuper edita a J. J. C. Leistnero, Wien 1737.

NVCLEVS CONTROVERSIÆ DE QVADRATVRA CIRCVLII.

Appendicis loco subiunctus.

Prodit (a) anno MDCCXXXVII. Quadratura circuli, siue diametri ad circumferentiam proportio definita per numeros quadratos 1225 ad 3844, paulopost breuiter confutata (b) per tabulas sinuum. (c) Eodem anno auctor quadraturæ alium edidit librum, (d) quo inuentum suum vindicare contendit, & omnem iccirco lapidem mouens, ipsas quoque tabulas sinuum, huic quadraturæ infensas, vt falsas denunciat; quod, vbi probare nititur, sua in se tela retorquet, dum nullum sensibile in tabulis nauum, sed suam in eorum vsu impericiam ipsemec detegit, vt ostenditur in notis, in eundem librum vulgaris, (e) in quibus, etiam independenter a tabulis sinuum, ex data diametro 1225, elicitor ambitus polygoni regularis 96. laterum maior quam 3847. arundem partium; proinde adhuc maior euincitur circumferentia circuli, hoc polygonum ambiens.

Nec tamen huic simplicissimo calculo acquieuit auctor quadraturæ, quippe in tertio suo libro, nuper edito, (f) huius polygoni calculum aggressus est acri, sed irrito conatu. Postquam enim conuenerat cum anonymo in mensura lineæ AD, (g) enormiter errauit in eiusdem lineæ quadrato; siquidem ponitur 66322025, quando 7322025, poni debuisset. Quomodo auctor in arithmetica veritatissimus insigne hoc erratum commiserit, quomodo commissum in examine non deprehenderit, vel deprehensum corrigere noluerit, alii forsitan disquirent. Monitus quidem fuit, & adhuc expectatur vt corrigat (non quidem dolo & furo, vt in aliquo exemplaribus per adiectas in spatio, quod forte vacuum remanserat, litteras & numeros scilicet 100. vor 2. Pri. B.D.) (h) sed ponendo verum quadratum lineæ AD. Quod si præstabit, vt virum decet ingenium (siquidem procliuus omnibus esse errare in calculo scimus, & hanc veniam petimusque damusque vicissim) si quoque reliqua errata, inde orta in sui rationum progressu emendabit, certissime inueniet ambitum Polygoni propositi maiorem quam 3847. & consequenter adhuc maiorem circumferentiam circuli, cui-

- (a) Die von Anbeginn der Welt für unmöglich gehaltenen / nun aber durch die Gnade Gottes / und emsiges Nachforschen in Möglichsteit gebrachte Quadratur-des-Kreises / erstunden ic. von Joseph Ignatio Käst von Kitzner . . . Wien; beym K. u. K. Hofbuchhändler 1737. in 4.
- (b) Breuis Confut. Quadr. Circul. nuper editæ a Dom. I. I. Leistner. in 4.
- (c) In qua corrigendus est error p. 7. qui irrepsit in excerpto logarithmo sionis 12. 52. 30. . qui est 85148011, vnde prodit ambitus polygoni, circulo intercepti plusquam 3847.
- (d) Unvergleichlicher / wol gegründeter / und offenkündlicher Beweis der wahren Quadratur des Circul. . . von Joseph Ign. Kästl de Kitzner. Wien bey Jo. Ign. Springer 1737. in 4.
- (e) Anmerkungen über die oblungt in Wien zu öffentlichen Druck besternden Beweis der Quadratur des Circul. Wien bey Gregori Kurböck; 1737. in 4.
- (f) Die Sechß und Reunßigste Letzte Handrechnung . . . wann die hierüber anforderte Beantwortung . . . von I. I. C. Leistner . . . Wien bey Jo. Sep. Schönsperger 1738. in fol.
- (g) Die Sechß und Reunßigste Letzte cit. p. 26.
- (h) Cur enim, p. 26 & quænam duo parallelograma, quæ numerum 100. præcise compleunt, a quadrato lineæ AD subtrahi debeant, nemo intelligit. Deinde si quadratum AD. ita motiletur, quomodo ei addendo, vti iubetur. quadratum lineæ BD. prodire poterit quadratum lineæ AB? Potest quidem per subtractionem ex quadrato laterum BC & AC. siue ex duplo vnus elici quadratum tertii lateris AB, subtrahendo nempe duplum rektanguli ACD a duplo quadrato radii, non autem mutando quadratum lineæ AD.

Abb. 36: Mikoviny Samuel, Epistola ad ... J. J. Marinovium de quadratura circuli (etc.), 1739.

Euler setzt den Brief mit dem Lob der Publikation Mikoviny's und seinen eigenen Herleitungen fort.

Original:

Neque amplius dubito, quin Leistnerus cum ob summam iudicii auctoritatem tum etiam ob gravissimas rationes expositas maximos suos errores tandem agnoscat atque submisce acquiescat. Perlegi etiam summa cum voluptate scripta Clarissimi Micovini ingenti eruditione repleta, in quibus non solum foedissimos Leistneri errores

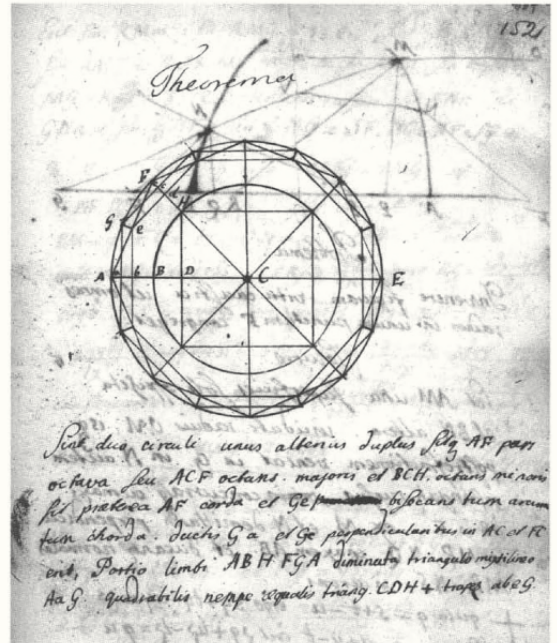


Abb. 19: Leonhard Euler, Quadratur des Kreises, aus dem 1. Tagebuch (1725–1727), PFA RAN: 136, op. 1, Nr. 129, 152

Abb. 37: Velminski Wladimir, Form. Zahl. Symbol: Leonhard Eulers Strategien der Anschaulichkeit, Berlin 2009, S 41.

acerrime perstringit et quaestionis momentum doctissime enucleat, verum etiam quadraturæ circuli limites a Ludolpho a Ceulen datos proprio calculo per seriem Leibnitianam, qua arcus circuli ex tangente definitur confirmat.

Übersetzung:

Ich zweifle nicht mehr, daß Leistner⁸⁹ sowohl wegen der höchsten Autorität des Urteils als auch wegen der dargelegten schwerwiegenden Gründe endlich seine Fehler erkennt und demütig schweigt. Ich habe auch mit großem Vergnügen die Schrift des berühmten Mikoviny⁹⁰ durchgelesen, voller Gelehrsamkeit, in der er nicht nur die grauenhaften Fehler Leistners hart tadelt und die Bedeutung der Frage geschickt verdeutlicht, sondern auch die Grenzen der Quadratur des Kreises von Ludolph van Ceulen⁹¹ durch eigene Berechnung mit der Leibnizschen Reihe, die den Kreisbogen aus dem Tangens definiert, bestätigt.

Leibnitianam, qua arcus circuli ex tangente definitur, confirmat. Afferit quidem ista series in hoc negotio maximum subsidium, verumtamen, nisi peculiaria compendia adhibeantur, radices extractiones laborem vehementer multiplicat. Nam posito curculi radio = 1, si tangens capiat = t , erit utique arcus respondens = $t - \frac{t^3}{3} + \frac{t^5}{5} - \frac{t^7}{7} + \text{etc.}$, hujusque seriei ope eo facilius et expeditius arcus potest definiiri, quo minor accipiatur tangens t ; ita si t ponatur = $\frac{1}{10}$, levi labore longitudo arcus ad quocumque figuras exhiberi posset, interim tamen inde nihil ad rationem, quam peripheria tota ad diametrum tenet, definiendam concludere licet, eo quod arcus, cujus tangens est = $\frac{1}{10}$, ad totam peripheriam nullam teneat rationem assignabilem. Quam ob rem si hanc seriei ad utilitatem accomodare velimus, pro t non solum tangentem arcus exigui substituere debemus, sed etiam ejusmodi arcus, qui ad totam peripheriam cognitam teneat rationem, hic autem statim occurrit ingens incommodum, ut nulla tangens radio minor existat rationalis, cui respondeat arcus toti peripheriae commensurabilis. Ex irrationalibus vero apbissima videtur tangens 30 graduum, quae est = $\frac{1}{\sqrt{3}}$, qua non solum Clarissimus Micovinus est usus, sed ante eum jam Sharpius Anglus et adeo Lagny, qui ejus ope stupendo labore expressionem peripheriae ad 127 figuras produxit. Facile autem intelligitur, quantus labor ob irrationalitatem tangentis ad calculum accedat, primo enim jam insignem parit difficultatem extractio radices ex 3 vel $\frac{1}{3}$ ad tot figuras, deinde etsi unica radices extractio ad omnes terminos sufficit, tamen evolutio singulorum seriei terminorum ob figuras istius radices nullo ordine progredientes multum temporis requirit, quod non eveniret, si tangens rationalis acciperetur. Tertio quoque series non admodum convergit, nam posita tangente = $\frac{1}{\sqrt{3}}$ sit arcus $\frac{1}{\sqrt{3}}(1 - \frac{1}{3 \cdot 3} + \frac{1}{3^2 \cdot 5} - \frac{1}{3^3 \cdot 7} + \frac{1}{3^4 \cdot 9} - \text{etc.})$, cujus seriei termini tantum in tripla fere ratione decrescent Quare si hinc peripheria ad centum figuras expressa desideretur, terminos plus quam 210 accipere oporteret. His incommodis perpensis in id sum meditatus, an non ex tangentibus rationalibus ratio peripheriae ad diametrum cognosci queat; hocque ita fieri posse deprehendi, si duo pluresve ejusmodi arcus, quorum tangentes sint rationales, conjungantur. Ita arcus 45°, cujus tangens est = 1, in duos arcus secari potest, quorum alterius tangens est = $\frac{1}{2}$, alterius = $\frac{1}{3}$; horum igitur binorum arcuum uterque satis expedite per seriei illam poterit investigari, quibus inventis summa eorum dabit arcum 45°. Erit itaque arcus 45° seu octans totius peripheriae his duabus serieibus simul sumtis aequalis

$$\begin{aligned} & + \frac{1}{2} - \frac{1}{2 \cdot 4 \cdot 3} + \frac{1}{2 \cdot 4^2 \cdot 5} - \frac{1}{2 \cdot 4^3 \cdot 7} + \frac{1}{2 \cdot 4^4 \cdot 9} - \\ & \quad - \frac{1}{2 \cdot 4^5 \cdot 11} + \text{etc.} \\ & + \frac{1}{3} - \frac{1}{3 \cdot 9 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 9^2 \cdot 5} - \frac{1}{3 \cdot 9^3 \cdot 7} + \frac{1}{3 \cdot 9^4 \cdot 9} - \\ & \quad - \frac{1}{3 \cdot 9^5 \cdot 11} + \text{etc.} \end{aligned}$$

Quamquam autem hoc modo duae series summandae occurrunt, tamen labor calculi ob plures rationes multo facilius et brevior erit, quam ille, quem superior series ex tangente $\frac{1}{\sqrt{3}}$ nata postulabat. Primo enim utraque series multo citius convergit, quam illa prior, scilicet in ratione quadrupla, et posterior in ratione noncupla, atque ut expressio ad 100 figuras exacta inveniatur, sufficet prioris seriei terminos 167, posterioris vero 105 assumsisse. Deinde hoc modo calculus statim incipi potest, neque ante opus est radicem quadratam ad totidem figuras extrahere, qui labor certe tantumdem fere temporis requirit, quam evolutio centum terminorum ex his meis

serieibus, quo ipso major terminorum numerus, qui mea methodo sumi debent, plus quam compensatur. Tertio, quod maximum afferet adiumentum, singuli mearum seriei termini admodum facile et cito evolvuntur, sic erit $\frac{1}{2} \cdot 0.5000$ etc. et $\frac{1}{3} = 0.3333$ etc. cum in illa serie ex tangente $\frac{1}{\sqrt{3}}$ orta jam primus terminus tantum, ut scribatur, multum temporis requirat. Tum vero etiam in plurimis sequentibus terminis mearum seriei, dum evolvuntur, statim revolutio in figuris observabitur, quod in terminis illius seriei nunquam contingit. Atque haec methodus fortasse Clarissimo Micovino non displicebit, quam ideo, si Tibi, Vir amplissime, commodum videbitur, cum ipso communicare poteris.

Habeo praeterea alias complures series satis idoneas ad rationem peripheriae ad diametrum in fractionibus decimalibus exprimendam. Sit nempe quadraus peripheriae q posito radio 1, inveni esse

$$\begin{aligned} I q = & \left\{ \begin{aligned} & \frac{1}{1} + \frac{1}{3 \cdot 2} - \frac{1}{5 \cdot 2^2} - \frac{1}{7 \cdot 2^3} + \frac{1}{9 \cdot 2^4} + \\ & \quad + \frac{1}{11 \cdot 2^5} - \text{etc.} \\ & + \frac{1}{1 \cdot 2} - \frac{1}{3 \cdot 2^3} + \frac{1}{5 \cdot 2^5} - \frac{1}{7 \cdot 2^7} + \frac{1}{9 \cdot 2^9} - \\ & \quad - \frac{1}{11 \cdot 2^{11}} + \text{etc.} \\ & + 1 + \frac{1}{3 \cdot 2^3} - \frac{1}{5 \cdot 2^6} - \frac{1}{7 \cdot 2^9} + \frac{1}{9 \cdot 2^{12}} + \\ & \quad + \frac{1}{11 \cdot 2^{15}} - \text{etc.} \\ & + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3 \cdot 2^7} - \frac{1}{5 \cdot 2^{12}} - \frac{1}{7 \cdot 2^{17}} + \frac{1}{9 \cdot 2^{22}} + \\ & \quad + \frac{1}{11 \cdot 2^{27}} - \text{etc.} \end{aligned} \right. \\ II q = & \left\{ \begin{aligned} & + \frac{1}{2^2} - \frac{1}{3 \cdot 2^8} + \frac{1}{5 \cdot 2^{14}} - \frac{1}{7 \cdot 2^{20}} + \frac{1}{9 \cdot 2^{26}} - \\ & \quad - \frac{1}{11 \cdot 2^{32}} + \text{etc.} \\ & + \frac{1}{2^5} - \frac{1}{3 \cdot 2^{15}} + \frac{1}{5 \cdot 2^{25}} - \frac{1}{7 \cdot 2^{35}} + \frac{1}{9 \cdot 2^{45}} - \\ & \quad - \frac{1}{11 \cdot 2^{55}} + \text{etc.} \end{aligned} \right. \end{aligned}$$

in quibus serieibus aliae praeter binarii potestates non occurrunt, quamobrem evolutio satis erit expedita

$$\begin{aligned} III q = & \left\{ \begin{aligned} & 1 + \frac{1}{3 \cdot 2} + \frac{1}{5 \cdot 2^4} - \frac{1}{7 \cdot 2^6} - \frac{1}{9 \cdot 2^7} - \frac{1}{11 \cdot 2^{10}} + \\ & \quad + \frac{1}{13 \cdot 2^{12}} + \frac{1}{15 \cdot 2^{13}} + \text{etc.} \\ & \frac{2}{5} - \frac{2}{3 \cdot 5^3} + \frac{2}{5 \cdot 5^5} - \frac{2}{7 \cdot 5^7} + \frac{2}{9 \cdot 5^9} - \\ & \quad - \frac{1}{11 \cdot 5^{11}} + \frac{1}{13 \cdot 5^{13}} - \frac{1}{15 \cdot 5^{15}} + \text{etc.} \end{aligned} \right. \end{aligned}$$

quae ob potestates binarii et quinary non difficulter expeditur. Ceterum credo Clariss. Micovinum in sua ad Te data epistola priori non animadvertisse demonstrationem, quam dedit ad incommensurabilitatem peripheriae cum linea recta evincendam, negotium prorsus non conficere, ex ea enim non solum sequeretur, circulum cum linea recta comparari non posse, sed etiam nullam omnino lineam curvam futuram esse rectificabilem, id quod tot innumerabilium linearum curvarum rectificationes aliter ostendunt. Vale vir Amplissime mihi que favere perge.

L. Euler.

Dabam Petropoli, d. 12 Julii 1740.

Abb. 34.2: Brief von Euler vom 12. Juli 1740 an Marinoni, transkribiert von Judith Kopelevic in Euler Leonhard, Briefe an Gelehrte, Pis'ma k ucenyim, S 163f.

Übersetzung:

Gewiß bringt jene Reihe für diese Aufgabe die beste Hilfe, gleichwohl, wenn nicht bestimmte Vorteile angewendet werden, das Ziehen der Wurzeln die Arbeit gewaltig vermehrt. Denn bei gegebenem Kreisradius = 1, wenn der Tangens = t , wird der zugehörige Kreisbogen = $t - \frac{t^3}{3} + \frac{t^5}{5} - \frac{t^7}{7} + \text{etc.}$, und diese Reihe kann umso leichter und schneller den Kreisbogen definieren, je kleiner der Tangens t angenommen wird; so wenn t mit $\frac{1}{10}$ angenommen wird, kann mit leichter Arbeit die Länge des Kreisbogens auf wie viele Stellen auch immer ermittelt werden, indessen kann jedoch daraus nichts für die Bestimmung des Verhältnisses, das der gesamte Umfang zum Durchmesser hat, geschlossen werden, dadurch daß der Kreisbogen, dessen Tangens = $\frac{1}{10}$, zum Gesamtumfang kein zuordenbares Verhältnis hat. Deshalb müssen wir, wenn wir diese Reihe zur Verwendung anpassen wollen, für t nicht nur die Tangente des kurzen Kreisbogens ersetzen, sondern auch denjenigen Kreisbogen, der zum gesamten Umfang ein bekanntes Verhältnis hat, dieses aber stößt sofort auf eine große Unbequemlichkeit, weil kein kleinerer rationaler Tangens von einem Radius existiert, dem ein vergleichbarer Bogen des gesamten Umfangs entspräche. Von den irrationalen erscheint tatsächlich der Tangens von 30 Grad am geeignetsten, der = $\frac{1}{\sqrt{3}}$, den nicht nur der berühmte Mikoviny verwendet hat, sondern vor ihm auch Sharpius Anglus⁹² und jetzt Lagny⁹³, der durch seine staunenswerte Arbeit den Wert des Umfangs auf 127 Stellen erzeugt hat.

Leicht kann aber erkannt werden, wie viel Arbeit wegen der Irrationalität der Tangente beim Rechnen hinzukommt, denn erstens ist schon das Ziehen der Wurzel aus 3 oder $\frac{1}{3}$ mit so vielen Stellen eine beträchtliche Schwierigkeit, sodann erfordert die Entwicklung der einzelnen Terme der Reihe wegen der Stellen dieser Wurzeln, die in keiner Ordnung fortschreiten viel Zeit, wenn auch eine einzige Wurzelziehung für alle Terme genügt, was nicht einträfe, wenn man den Tangens rational annimmt. Drittens konvergiert die Reihe auch nicht schnell, denn bei Annahme, die Tangente = $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ist der Kreisbogen $\frac{1}{\sqrt{3}} \left(1 - \frac{1}{3 \cdot 3} + \frac{1}{3^2 \cdot 5} - \frac{1}{3^3 \cdot 7} + \frac{1}{3^4 \cdot 9} - \text{etc.} \right)$, deren

Terme der Reihe sich ungefähr im dreifachen Verhältnis vermindern. Daher müssen mehr als 210 Terme behandelt werden, wenn der Umfang auf 100 Stellen genau ausgedrückt zu werden gewünscht ist. Diese Unbequemlichkeiten abwägend, habe ich darüber nachgedacht, ob nicht aus rationalen Tangenten das Verhältnis von Umfang und Durchmesser erkannt werden kann; und das kann so gezeigt werden, wenn 2 oder mehr solcher Kreisbögen, deren Tangenten rational sind, aneinandergesetzt werden. So kann der Bogen 45°, dessen Tangens = 1 ist in 2 Bögen geschnitten werden, deren einer Tangens = $\frac{1}{2}$, der andere = $\frac{1}{3}$; daher kann jeder der beiden Kreisbögen untersucht werden, deren Summe den Bogen von 45° ergibt.

$$\tan = \frac{1}{2} \\ + \frac{1}{2} - \frac{1}{2 \cdot 4 \cdot 3} + \frac{1}{2 \cdot 4^2 \cdot 5} - \frac{1}{2 \cdot 4^3 \cdot 7} + \frac{1}{2 \cdot 4^4 \cdot 9} - \\ - \frac{1}{2 \cdot 4^5 \cdot 11} + \text{etc.}$$

$$\tan = \frac{1}{3} \\ + \frac{1}{3} - \frac{1}{3 \cdot 9 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 9^2 \cdot 5} - \frac{1}{3 \cdot 9^3 \cdot 7} + \frac{1}{3 \cdot 9^4 \cdot 9} - \\ - \frac{1}{3 \cdot 9^5 \cdot 11} + \text{etc.}$$

wegen:

$$\arctg \frac{1}{2} + \arctg \frac{1}{3} = \frac{\arctg \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} \right)}{1 - \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{3}} = \arctg 1 = \frac{\pi}{4}$$

ergibt die Summe den Bogen von 45° = $\frac{\pi}{4}$

Obleich man aber auf diese Weise die beiden Reihen summieren muß, wird dennoch der Rechenaufwand wegen der vielen Brüche leichter und kürzer sein, als jener in der oberen Reihe aus der Tangente $\frac{1}{\sqrt{3}}$. Denn erstens konvergiert jede Reihe viel schneller, als die erste, möglicherweise viermal so schnell, und dann genügen nur 105 statt 167 Terme für die Ermittlung von 100 Stellen. Sodann kann diese Rechenmethode sofort begonnen werden und es ist nicht nötig zuvor die Quadratwurzel für jede Stelle zu ziehen, was ungefähr ebenso viel Arbeit erfordert, wie die Entwicklung von 100 Termen aus meinen Reihen, was die größere Zahl an Termen, die meine Methode verlangt, mehr als ausgleicht. Drittens, was eine große Hilfe bringt, können einzelne Terme meiner Reihen

leicht und schnell entwickelt werden, wenn $\frac{1}{2} = 0,5000$ usw. und $\frac{1}{3} = 0,3333$ usw. ist, während in jener aus der Tangente $\frac{1}{\sqrt{3}}$ entstandenen Reihe schon der erste Term viel Zeit, ihn zu schreiben, erfordert. Daher kann auch durch mehrere aufeinanderfolgende Terme meiner Reihen sofort eine Änderung in den Stellen beobachtet werden, während sich bei den Termen jener Reihe nichts ändert.

Und daß diese Methode dem berühmten Mikoviny nicht vielleicht mißfalle, erscheint es passend, wenn Du, gelehrter Herr, ihm das selbst mitteilen könntest.

Euler bringt dann noch drei Beispiele von Reihen, die seine Virtuosität im Umgang mit unendlichen Reihen bestätigen und jeweils $\frac{\pi}{2}$ ergeben.

Ich habe noch mehrere Reihen, um das Verhältnis von Umfang und Durchmesser in Dezimalbrüchen auszudrücken. Wenn nämlich ein Viertel des Umfangs q bei gegebenem Radius 1 erhält man

Reihe I⁹⁵

7 Действительно, обозначив $s_1(x) = \frac{x}{1} + \frac{x^3}{3 \cdot 2} - \frac{x^5}{5 \cdot 2^2} + \dots$, найдём

$$s_1(x) = 2 \int_0^x \frac{x^2 + 2}{x^4 + 2^2} dx, \text{ откуда в случае I}$$

$$q = s_1(1) + \operatorname{arctg} \frac{1}{2} = 2 \int_0^1 \frac{x^2 + 2}{x^4 + 2^2} dx + \operatorname{arctg} \frac{1}{2} =$$

$$= \operatorname{arctg} 2 + \operatorname{arctg} \frac{1}{2} = \frac{\pi}{2}.$$

Reihe II und III⁹⁶

Точно так же в случае II

$$q = 8 \int_0^1 \frac{x^2 + 2^5}{x^4 + 2^{10}} dx + 8 \int_0^1 \frac{x^2 + 2^3}{x^4 + 2^6} dx + 2 \operatorname{arctg} \frac{1}{2^3} + \operatorname{arctg} \frac{1}{2^5} =$$

$$= \operatorname{arctg} \frac{1}{2^5} + \operatorname{arctg} \frac{2^3}{2^5 - 1} + 2 \left(\operatorname{arctg} \frac{1}{2^3} + \operatorname{arctg} \frac{2^2}{2^3 - 1} \right) =$$

$$= \operatorname{arctg} \frac{287}{984} + 2 \operatorname{arctg} \frac{3}{4} = \operatorname{arctg} \frac{287}{984} + \frac{24}{1 - \frac{41}{41}} = \frac{\pi}{2}.$$

В случае III

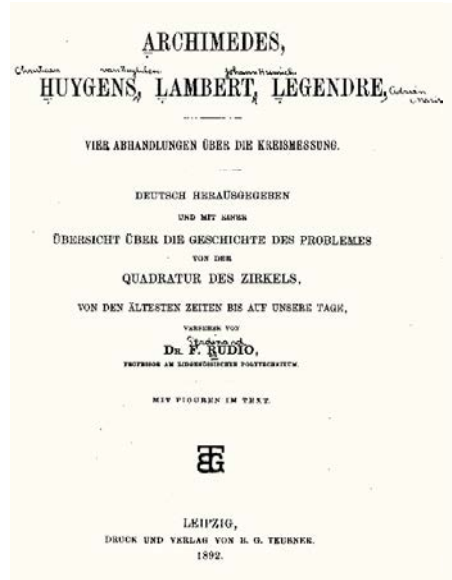
$$q = 4 \int_0^1 \frac{x^4 + 8x^2 + 16}{x^6 + 2^6} dx + 2 \operatorname{arctg} \frac{1}{5} =$$

$$= 2 \left[\operatorname{arctg} (1 + \sqrt{3}) - \operatorname{arctg} (\sqrt{3} - 1) + \operatorname{arctg} \frac{1}{5} \right] =$$

$$= 2 \left(\operatorname{arctg} \frac{2}{3} + \operatorname{arctg} \frac{1}{5} \right) = 2 \operatorname{arctg} 1 = \frac{\pi}{2}.$$

Für die genauere Nachvollziehung dieser Berechnungen, die für einen allgemeinen Beitrag sehr

weit in die Mathematik führen, und die weiteren von Euler angegebenen Reihen, sei auf die Quelle bei Kopelevic (Abb. 34.2 und die Berechnungen der Reihen I, II und III oben) verwiesen. Eine gute Zusammenfassung aus der Sicht um 1900 bietet auch Rudio.⁹⁷



§ 11. Eulers Thätigkeit auf dem Gebiete der Kreismessung. 51

$$1 + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \frac{1}{5^2} + \dots = \frac{\pi^2}{6} = \frac{1}{3} \pi^2$$

$$1 + \frac{1}{2^4} + \frac{1}{3^4} + \frac{1}{4^4} + \frac{1}{5^4} + \dots = \frac{\pi^4}{96} = \frac{1}{3} \pi^4$$

etc.

oder:

$$1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \frac{1}{9} - \dots = \frac{\pi}{4}$$

$$1 + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{7^2} + \frac{1}{9^2} + \dots = \frac{\pi^2}{8}$$

$$1 - \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} - \frac{1}{7^2} + \frac{1}{9^2} - \dots = \frac{\pi^2}{20}$$

etc.

oder:

$$\frac{2^2}{2^2-1} - \frac{3^2}{3^2-1} + \frac{5^2}{5^2-1} - \frac{7^2}{7^2-1} + \frac{11^2}{11^2-1} - \dots = \frac{\pi^2}{6}$$

$$\frac{2^4}{2^4-1} - \frac{3^4}{3^4-1} + \frac{5^4}{5^4-1} - \frac{7^4}{7^4-1} + \frac{11^4}{11^4-1} - \dots = \frac{\pi^4}{96}$$

etc.

welche Euler für die Zahl π in der Form von unendlichen Reihen, Produkten und Kettenbrüchen in zahlreichen Abhandlungen⁹⁸, insbesondere aber in seinem klassischen Werke: „Introductio in analysin infinitorum“ (Lansamiae 1748) gegeben hat, und welche fast alle aus dem hervorgehobenen Zusammenhänge der trigonometrischen Funktionen mit der Exponentialfunktion entspringen. Ebenso können wir auch nur ganz flüchtig der verschiedenen Darstellungen gedenken, welche Euler für die Zahl e gefunden hat. Unter diesen aber dürften, als der Beachtung besonders wert, die Kettenbruchentwicklungen für e , \sqrt{e} und $e - \frac{1}{2}$ hervorgehoben werden⁹⁹, nämlich:

⁹⁷) Siehe z. B. „Variae observationes circa series infinitas“ (Comment. Acad. Petrop. IX, pag. 100), oder „De variis modis circuli quadraturam numeris proxime exprimentis“ (ebendasselb., pag. 393), oder „Variae observationes circa angulos in progressionibus geometricis progredientibus“ (Opuscula analytica I, pag. 345) etc. etc.

⁹⁸) Diese Darstellungen sind von Euler im Jahre 1787 in der Abhandlung „De fractionibus continuis dissertatio“ (Comment. Acad. Petrop. T. IX, pag. 120) mitgeteilt worden. In der Introductio findet sich nur die Formel für $\frac{e-1}{2}$, nicht aber diejenigen für e und \sqrt{e} . Diesem Um-

Abb. 38: Rudio Ferdinand, Übersicht über die Geschichte des Problems von der Quadratur des Zirkels, 1892, Titel und S 51.

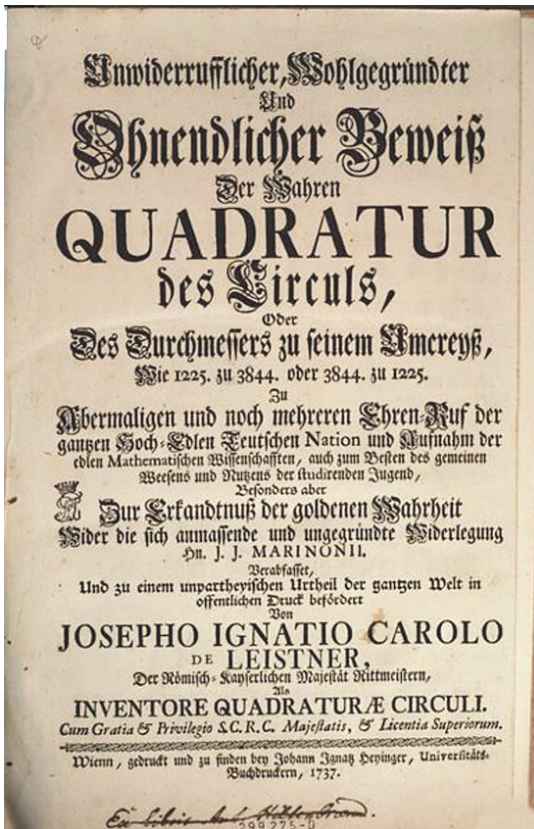


Abb. 39.1: J.I.C.v.Leistner, Unwiderufflicher, Wohlgegründter Und Ohnendlicher Beweis der Quadratur des Circuls, 1737.

Die Entwicklung der unendlichen Reihen, die nur aus natürlichen Zahlen aufgebaut sind, führt u. a. als Eulersche Reihe zu den schönsten Ergebnissen der analytischen Mathematik. Den transzendenten Spuren folgend, entwickelt Euler eine Methode, mit der er die Summe verschiedener anderer Reihen aus natürlichen Zahlen konstruiert, deren Vielfalt er in „Introductio in analysin infinitorum“⁹⁸ vorstellt.

Schluß im Original:

Ceterum credo Clariss. Micovinum in sua ad Te data epistola priori non animadvertisse demonstrationem, quam dedit ad incommensurabilitatem peripheriae cum linea recta evicendam, negotium prorsus non conficere, ex ea enim non solum sequeretur, circulum cum linea recta comparari non posse, sed etiam nullam omnino lineam curvam futuram esse rectificabilem, id quod tot innumerabilium linearum curvarum rectificationes aliter ostendunt.

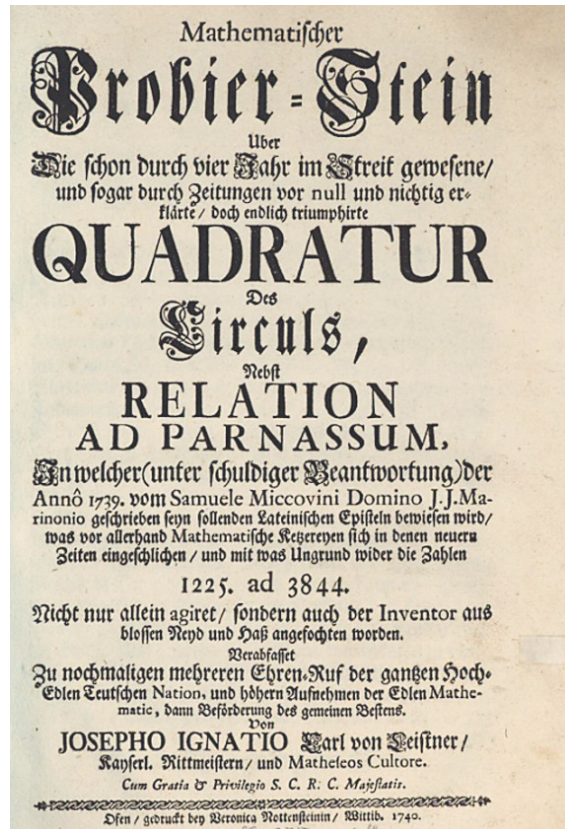


Abb. 39.2: J.I.C.v.Leistner, Quadratur des Circuls, 1740⁹⁹

Vale vir Amplissime mihi que favere perge.

L. Euler

Dabam Petropoli, d. 12 Julii 1740.

Übersetzung:

Im Übrigen glaube ich, daß der berühmte Mikoviny in seinem Brief an Dich nicht zuerst die Aufmerksamkeit auf den Beweis gerichtet hat, den er zur Unvergleichbarkeit der Kreislinie mit geraden Linien gegeben hat, die Arbeit ist nicht schlüssig, aus ihr kann nämlich nicht nur folgen, daß man den Kreis mit geraden Linien nicht gleichsetzen kann, sondern daß auch überhaupt keine gekrümmte Linie rektifizierbar sein wird, was die Rektifizierung zahlreicher gekrümmter Linien auf andere Weise zeigt, daß es nicht so ist.

Lebe wohl edler Herr und bewahre mir

Deine Gunst.

L. Euler

Gegeben zu Petersburg, am 12. Juli 1740.

Der Rittmeister v. Leistner nimmt die wissenschaftliche Kontroverse persönlich, fühlt sich „abscheulich durch die Hächel gezogen, verleumd, verachtet und verschwärtzet“ und „an seinen Ehren höchst=empfindlich angegriffen“. Alles sei von Marinoni „aus purem Neyd und Haß durch allerhand Misch-Gemäsch“ angefochten worden.

„Zu nochmaligen mehreren Ehren=Ruf der ganzen Hoch=Edlen Teutschen Nation und höhern Aufnahmen der Edlen Mathematic, dann Beförderung des gemeine Bestens“ publiziert Leistner 1740 eine sehr emotionale Entgegnung. Offenbar ist die Angelegenheit für Leistner eine Sache der Ehre und nicht ein Problem einer exakten Wissenschaft. Mit Schiller bleibt da nur festzustellen: „Unsinn, du siegst und ich muß untergehn! Mit der Dummheit kämpfen Götter selbst vergebens.“¹⁰⁰

Mehr als 200 Jahre nach Leistner ist der Spuk noch immer nicht zu Ende: „Das Zeitalter der Autodidakten geht – ob man das nun bedauert oder nicht – seinem Ende entgegen. Amateurforscher – nette, liebenswerte, oft recht eigensinnige Leute – wollen das zuweilen nicht wahrhaben. Als ihre letzte Zuflucht erfreuen sich auch Zeitungsredaktionen ganz unerwarteter Beliebtheit. ... Als Aufbegehren des Fachmanns gegen die unverwüstlichen Amateurforscher, die Tinte und Papier nicht scheuen, wollen die nachfolgenden Betrachtungen des ehemaligen Ordinarius für praktische Mathematik an der Technischen Hochschule Hannover, Professor Dr. H. v. Sanden, verstanden sein. Die „Quadratur des Kreises“ – mit der ja auch von Nichtmathematikern oft allerlei metaphorischer Unfug getrieben wird – steht dabei als ein Beispiel für viele.¹⁰¹ Das Problem wird im Jahr 1882 durch den Professor der Mathematik Ferdinand von Lindemann endgültig gelöst. Er beweist, daß es unmöglich ist, ein dem Kreise flächengleiches Rechteck zu zeichnen. Trotzdem quälen sich immer noch Nichtmathematiker mit dieser Aufgabe ab.¹⁰²

Fortsetzung folgt ...

Erläuterungen

- 1) „... und einige Überlegungen mit Dir zu teilen, damit Du sie wohlwollend aufnimmst und Dein Urteil über sie niederschreibst, worum ich Dich noch einmal bitte.“ Euler an Marinoni, 13. März 1736, PFA RAN: F. 1. op. 3. Nr. 22. 18 (OO1468).
- 2) Hiermaseder Michael/König Heinz: Johann Jakob von Marinoni – geadelt und getadelt, Schöpfer des Mailänder Katasters, Kartograph, Wissenschaftler, VGI – Österrei-

chische Zeitschrift für Vermessung & Geoinformation, 2/2017, S. 60–141.

- 3) Am 30.6.1746 wird Marinoni, gemeinsam mit dem französischen Astronomen Jacques Cassini und dessen Sohn César-François Cassini de Thury, den Schweizer Mathematikern Johann Bernoulli und Daniel Bernoulli, dem französischen Staatstheoretiker Charles-Louis de Secondat, Baron de La Brède de Montesquieu und dem schwedischen Botaniker Carl von Linné die Mitgliedschaft der der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften in Berlin verliehen. Am 11.10.1746 wird Marinoni ausländisches Mitglied der Kaiserlich Russischen Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg.
- 4) Hiermaseder Michael/König Heinz: Johann Jakob von Marinoni – geadelt und getadelt, VGI 2/2017, S. 132f.
- 5) https://de.wikipedia.org/wiki/Leonhard_Euler; aufgrund der Thematik dieses Beitrags mit Schwerpunkt Kartographie.
- 6) Christian Goldbach (1690-1764), Mathematiker, Professor und Generalsekretär der Kaiserlich Russischen Akademie der Wissenschaften in St. Petersburg, umfangreiche mathematische Korrespondenz mit Euler (Goldbach-Vermutung).
- 7) „Die Verteidigung des Atlases nehme ich immer auf mich: denn wenn Joseph Nicolas Delisle gegen ihn nichts anderes vorbringen kann, als daß die Karten an einigen Stellen richtiger sein könnten, dann stimme ich ihm ohne Schwierigkeiten bei, denn außer Frankreich gibt es wohl kaum ein Land, das bessere Karten besitzen würde. Und auch in dem pflichte ich ihm bei, daß man, wenn man ganz Rußland mit der Triangulation vermessen würde, erheblich bessere Karten angefertigt werden können: Aber wenn man berücksichtigt, daß ein solches Unternehmen selbst in 50 Jahren nicht zu machen ist, dann wird jeder vernünftige Mensch zugeben, daß die veröffentlichten Karten erheblich besser als gar keine sind. Darüber hinaus wird durch die Veröffentlichung dieser Karten eine genauere Vermessung nicht beendet, sondern eher noch gefördert, denn es ist leichter, vorliegende Karten zu verbessern, als neue anzufertigen, und dementsprechend kann eine solche Berichtigung von Zeit zu Zeit vorgenommen werden, aber nach dem Plan von Delisle würde möglicher Weise noch nach 50 Jahren nichts veröffentlicht sein. Diese Gründe sollten in aller Welt anerkannt werden, auch wenn die veröffentlichten Karten so unvollkommen sind, wie Delisle konstatiert, aber auch hierin stimme ich ihm nicht völlig bei, sondern behaupte, daß sie nicht nur genauer als alle bisherigen russischen Karten sind, sondern sogar viele deutsche Karten übertreffen.“ Die Berliner und die Petersburger Akademie der Wissenschaften, Teil 2, Brief 35, S. 86 f, zitiert nach Hoffmann Peter, Leonhard Euler und Rußland, Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, (94) 2008, S 108f.
- 8) Kopelevic Judith in Fellmann Emil, Leonhard Euler 1707-1783: Beiträge zu Leben und Werk, S 378; vgl. FN 12.
- 9) Calinger Ronald, Leonhard Euler: The First St. Petersburg Years (1727-1741), Historia Mathematica 23 (1996), 146.
- 10) 1733-1743 durchgeführte Forschungsreise unter der Leitung von Vitus Bering, bei der Sibirien erforscht, die nördlichen Küsten des Russischen Reiches vermessen und Seewege von Ochotsk nach Nordamerika und Japan erkundet werden. Zu den gewonnenen Ergebnissen gehören die Entdeckung Alaskas, der Aleuten und der Kommandeurinseln, die genaue kartografische Erfassung der nordöstlichen Küsten Russlands und der Kurilen und die Erforschung Sibiriens und Kamtschatkas.

- Mit dem Scheitern einer Umrundung der nordöstlichen Spitze Asiens auf dem Seeweg zerschlägt sich der seit Beginn des 16. Jahrhunderts gehegte Wunsch einer wirtschaftlichen Nutzung der Nordostpassage. https://de.wikipedia.org/wiki/Zweite_Kamtschatkaexpedition.
- 11) Pierre Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759), französischer Mathematiker, Geodät, Astronom, Naturforscher und Philosoph, 1736 führt er im Auftrag König Ludwig XV. eine Expedition nach Lappland, um dort den Abstand zweier Breitengrade zu vermessen. Zeitgleich mit einer zweiten Gruppe im heutigen Ecuador (Pierre Bouguer, Charles Marie de La Condamine, Louis Godin) sollte dabei eine genaue Gradmessung eines langen Meridianbogens vorgenommen werden, um aus den Unterschieden im Krümmungsradius der Erde ihre Größe und Form zu bestimmen
 - 12) insgesamt 129 Briefe zwischen 1738 und 1759, vgl. Correspondance de Leonhard Euler avec P.-L. M. de Maupertuis et Frédéric II, *Opera Omnia*, Serie IV A, Band 6, 1986.
 - 13) *Opera Omnia*: Serie III, Band 2, S 325-346.
 - 14) „Die Geographie ist mir fatal. Ew. wissen, daß ich dabei ein Aug eingebüßt habe, und jetzt wäre ich bald in gleicher Gefahr gewesen. Als mir heute eine Partie Charten um zu examinieren zugesandt wurden, habe ich sogleich neue Anstöße empfunden. Denn die Arbeit, da man genötigt ist, immer einen großen Raum zu übersehen, greift das Gesicht weit heftiger an als nur das simple Lesen und Schreiben.“ Euler an Goldbach 21.8.1740, zit. nach Fueter Rudolf, Leonhard Euler, 1948, S. 7.
 - 15) „Das Observatorium in Petersburg kan sich mit Recht rühmen, daß es von so vielen Jahren her an Anschaffung aller nöthigen Instrumenten nichts ist erspahret worden, und über dieses ist auch das Gebäude so vortheilhaft zum Endzweck der Astronomie angeleget, daß wir allhier kein besseres Modell vorzuschlagen wissen.“ Euler an Johann Daniel Schumacher 29.3.1746; „L'Observatoire de la Societé a été jusque à present depuis la mort de Mr Kirch dans un mauvais état, de sorte qu'on n'a presque rien pu observer. On croiroit que le roy avoit destiné cette place à un autre bâtiment, et par cette raison on n'a pas voulu faire aucune depense pour les besoins de l'astronomie.“ Euler an Joseph-Nicolas Delisle 23.4.1743 zit. nach Hoffmann Peter, Leonhard Euler und Rußland, Sitzungsberichte d. Leibniz-Sozietät, (94) 2008, S 108.
 - 16) Bernhardt Hannelore, Leonhard Euler – Leben und Werk, Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, (94) 2008, S 19.
 - 17) Euler Leonhard – Lexikon der Kartographie und Geomatik <http://www.spektrum.de/lexikon/kartographie-geomatik/euler-leonhard/1269>; Euler Leonhard, *Mappa Mundi Generalis ad emendatiora exempla adhuc edita* jusiu Acad: Reg: scient Berlin, 1753.
 - 18) Euler Leonhard, De representatione superficiei sphaericae super plano, De proiectione geographica superficiei sphaericae, De proiectione geographica Deslisliana in mappa generali imperii russici usitata, alle 1775, publiziert 1777.
 - 19) Mattmüller Martin, Eine neue Art Mathematik zu schreiben, in Bredekamp Horst/ Velminski Wladimir, *Mathesis & Graphé*: Leonhard Euler und die Entfaltung der Wissenssysteme, Berlin 2010, S 188.
 - 20) „Bei dem Einfall, daß etwan ab omni numero impari ...“ (Brief Eulers vom 3. April 1753).
 - 21) Hoffmann Peter, Leonhard Euler und Rußland, Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät, (94) 2008, S 102.
 - 22) Die gesamte erhaltene Korrespondenz Euler-Marinoni besteht aus 22 (20) Briefen, 7 (5) aus der ersten St. Petersburg, 15 aus der Berliner Periode <http://eulerarchive.maa.org/correspondence/correspondents/Marinoni.html>. Mit der Herausgabe der Werke Eulers, darunter seiner umfangreichen Korrespondenz mit über 3.000 Briefen, beschäftigt sich das Bernoulli-Euler-Zentrum in Basel. Das Projekt beginnt bereits 1907 in Zusammenarbeit mit der Russischen Akademie der Wissenschaften, als die gesamte Sammlung von Eulers Papieren in die Schweiz gebracht wird. Ende der 1930er-Jahre fordert die Sowjetunion das Archivgut zurück. Durch den zweiten Weltkrieg und die fehlenden diplomatischen Beziehungen dauert die Rückstellung bis 1947. In der Schweiz befinden sich Fotografien der Dokumente, die heute Grundlage der Arbeiten in Basel sind. Bereits im 19. Jh. wird ein kleiner Teil der Euler-Korrespondenz, darunter auch OO1467 und OO1473, in die Handschriftenabteilung der Universitätsbibliothek von Tartu (Dorpat), Estland, ausgelagert. Alle diese Briefe sind online verfügbar. vgl. Kleinert Andreas, „Leonhardi Euleri Opera Omnia“: editing the works and correspondence of Leonhard Euler, *Prace Komisji Historii Nauki PAU* 14, 2015, S 13-35; Kleinert Andreas, 100 Jahre russisch-schweizerische Zusammenarbeit bei der EULER-Gesamtausgabe, in Kästner Ingrid/Schippn Michael, *Deutsch-russische Zusammenarbeit wiss. u. kultureller Institutionen* 18.-20. Jh., Aachen 2017, S 213-224.
 - 23) möglicherweise vom 16.12.1736.
 - 24) auf Französisch. Recherchen in den veröffentlichten Protokollen der Petersburger Akademie machen es wahrscheinlich, daß dieser Brief nicht an Euler, sondern an Joseph-Nicolas Delisle gerichtet ist und vom 1.10.1735 stammt. Damit ginge er der Korrespondenz mit Euler zeitlich voraus (Martin Mattmüller 22.11.2017).
 - 25) auf Französisch. Der Brief ist vermutlich nicht an Euler, sondern an Christian Goldbach geschrieben worden, wie aus den Protokollen der Petersburger Akademie hervorgeht (Martin Mattmüller 22.11.2017).
 - 26) auf Französisch, nicht wie von der Akademie der UdSSR und Juskevic Adolf/Smirnov Vladimir/Habicht Walter, Leonhard Euler Briefwechsel, Beschreibung, Zusammenfassung und Verzeichnisse, *Opera Omnia Series Quarta A, Vol.I*, S 256 angegeben auf Latein.
 - 27) Giovanni Marchese Poleni (1683-1761), italienischer Mathematiker und Astronom, Professor an der Universität Padua als Nachfolger von Nikolaus II. Bernoulli.
 - 28) Jushkevic Adolf/Kopelevic Judith, *Christian Goldbach Vita Mathematica*, Basel 1994, S 78.
 - 29) Der Hofmathematiker Marinoni wird oft als Astronom bezeichnet, was durch die Gründung der ersten Wiener Sternwarte „Astronomica Specula domestica“ und seine einschlägigen Publikationen gerechtfertigt werden kann. Dennoch liegen seine wichtigsten Arbeiten auf dem Gebiet der Kartographie. Marinoni selbst verwarf sich in einem Brief an Bandini vom 29.6.1748 gegen die Bezeichnung als Astronom (Biblioteca Marucelliana in Florenz, B. B. I.27. VI/13, cc.155).
 - 30) Leibniz sagt über Marinoni, daß seine „Correspondenz nützlich ist, als eines in der Mathesis gar wohl versirten Mannes“.
 - 31) In der Petersburger Akademie arbeitet Euler zunächst als Kartograph. Er bestimmt Längen- und Breitengrade der russischen Hauptstadt. Der erste russische Atlas sowie der originale Stadtplan der Stadt St. Petersburg von 1737 basieren auf den Arbeiten Eulers. Er analy-

- siert bereits bestehende Stadtpläne und unterzieht sie einem Vergleich, auf dem später die Formalisierung der sphärischen Trigonometrie, die moderne Konzeption der Himmelsmechanik und vor allem die mathematische Kartographie gründen. (Velminski Wladimir, Form. Zahl. Symbol: Leonhard Eulers Strategien der Anschaulichkeit, Berlin 2009, S 107).
- 32) „Euler ist in die Geschichte der Wissenschaft als ein hervorragender Mathematiker eingegangen, dessen Schriften zu Problemen der Physik und Mechanik weltbekannt sind. Er gilt als Mitbegründer der modernen Himmelsmechanik. Seine astronomischen Arbeiten sind für die Berufung an die Petersburger Akademie wichtig. Auch Eulers Schriften zur Geodäsie und Kartographie, zur astronomischen Optik und zur Astrophysik haben die Aufmerksamkeit der Fachwelt auf sich gezogen.“ Nevskaja Nina, Euler als Astronom in Fellmann Emil, Leonhard Euler 1707-1783: Beiträge zu Leben und Werk, S 363.
- 33) OO1483 Euler to Marinoni 15 March, 1749, vgl. in der Fortsetzung unter Punkt 5.10.
- 34) Baron Johann Albrecht von Korff (1697-1766), Russischer Diplomat, Präsident der St. Petersburgs Akademie der Wissenschaften (1734-1740), vgl. auch den Beginn des Briefes von Euler vom 13. März 1736 unter Punkt 4.1
- 35) Kopelevic Judith in Fellmann Emil, Leonhard Euler 1707-1783: Beiträge zu Leben und Werk, S 378; Calinger Ronald, Leonhard Euler: The First St. Petersburg Years (1727-1741), *Historia Mathematica* 23 (1996), 146, FN 38: „In 1735 Euler expanded his list of correspondents to include astronomers Giovanni Poleni in Padua and Giovanni Marinoni in Vienna as well as Danish naval officer Friedrich Weggersloff. They were independent sources of the latest astronomical information from the West.“
- 36) Peiffer Jeanne/Dahan-Dalmedico Amy, Wege und Irrwege – Eine Geschichte der Mathematik, Basel 2013, S 32f.
- 37) „Après votre retour de Petersburg je n'ay pas osé de Vous écrire, les fureurs de Mars ayant empêché le commerce littéraire.“ Marinoni an Euler 8.Juni 1746.
- 38) Es gibt sogar eine offizielle Anfrage der kgl.ital.Gesandtschaft an das Obersthofmeisteramt, auf die die Hofbibliothek und die kaiserliche Sternwarte am 8.5.1876 antworten, daß sich der Nachlaß Marinonis nicht in ihren Beständen befindet.
- 39) „Wir wissen jedoch, daß der große Mathematiker jedem gewissenhaft antwortete, der sich an ihn wandte.“ vgl. Juskevich Adolf/Smirnov Vladimir/Habicht Walter, Leonhard Euler Briefwechsel, Beschreibung, Zusammenfassung und Verzeichnisse, Opera Omnia Series Quarta A, Vol.I, Basel 1975, S XI, S 256f. Marinoni erwähnt in seinen Schreiben an Euler nicht mehr erhaltene Briefe Eulers vom 18. Juni 1746, 24. Dezember 1746, Herbst 1747, 14. September 1748 (Marinoni schreibt auch am 9. Oktober 1748 an Delisle von dem Brief Eulers an ihn über die Sonnenfinsternis 1748).
- 40) Fellmann Emil/Mikhajlov Gleb, Opera Omnia Series Quarta A: *Commercium Epistolicum* Vol.II, Basel 1998, S 2f.
- 41) Bortolan Pirona Eugenio, Vita e opere di Gian Giacomo Marinoni, Marinoni Istituto Tecnico Statale per Geometri 1961-2011, 50 anni dalla Fondazione, Udine 2012, S 34; Hiermaseder Michael/König Heinz: Johann Jakob von Marinoni – geadelt und getadelt, Vgl 2/2017, S. 121.
- 42) z. B.: „Mi favorirà di significare un mio cordiale compimento al nostro gentil.mo Sig.e Conte, ...“ (Brief Marinonis v. 14. Oktober 1752); „... venga io assicurato del benig.mo aggradimento donato alle mie presenti fatiche, e del motivo, che si avera di consolarmi in ogn'incontro opportuno; non posso dispensarmi di ricorrere all' alto Patrocinio di V:a Alt:a Ser:ma ...“ (Brief Marinonis v. 7. September 1720); *Obbedirò con osequios:ma venerazione ai preggat:mi commandi di V:a Alt:a Ser:ma in continuare la mia umil:ma dipendenza dà S.E. questo Sig:e Conte Govern:re ...*“ (Brief Marinonis v. 12. Oktober 1720).
- 43) z.B.: „Nous avons a demander l'assistance et la misericorde du bon Dieu. Vous aurez aussi des changements, a ce qu'on entend dans votre Empire.“ (Brief Marinonis v. 1. Januar 1741).
- 44) z. B.: „zu ... beförderung Euer Kayserlicher Mayestät allergnädigster Intention ... Als lebe der allerunterthänigsten Hoffnung, daß Euer Kayserliche Mayestät solche mit einem eigenen beständigen genügamen orth, und quartier zu versehen, und zu begnaden allermildreichst intentionirt seyn werden. ...“ (Memoire von Marinoni 1722).
- 45) vgl. hingegen die „Guidelines“, die Kleinert (seit 2006 Nachfolger von Fellmann als Herausgeber) veröffentlicht hat: „4. The text of the letters will be published completely (including the civilities at the beginning and at the end, which were often omitted in former editions) and in the original language. Only letters in Latin will additionally be translated into the working language of the volume.“ (Kleinert Andreas, „Leonhardi Euleri Opera Omnia“: editing the works and correspondence of Leonhard Euler, Prace Komisji Historii Nauki PAU 14, 2015, S 21).
- 46) Fellmann Emil/Mikhajlov Gleb, Opera Omnia Series Quarta A: *Commercium Epistolicum* Vol.II, Basel 1998, S 3.
- 47) Thiele Rüdiger, Rezension von Juskevich/Winter, Die Berliner und die Petersburger Akademie der Wissenschaften im Briefwechsel Leonhard Eulers, *Historia Mathematica* 1981, S 202.
- 48) Emil Fellmann hat bereits vor nunmehr 20 Jahren angekündigt, daß die Korrespondenz Eulers mit Marinoni (OO1467-OO1488) in dem in Vorbereitung befindlichen Band IV A 9 publiziert werden soll. vgl. Fellmann Emil, Euler, Marinoni und die Sonnenuhr des Augustus in *Ad Fontes Arithmeticae et Algebrae*, FS Wolfgang Kaunzner, 1998, S 67.
- 49) Von den vier Euler-Briefen sind OO1468 und OO1472 aus Entwürfen bzw. Kopien im Archiv der Russischen Akademie der Wissenschaften (Filiale St. Petersburg) bekannt, die 1963 in Russland ediert worden sind (Kopelevic Judith Ch. in Smirnov Vladimir I., Leonhard Euler, Pisma k utchenym (Letters to Scholars), Moscow-Leningrad: Academy of Sciences of the USSR, 1963); von OO1470 kennt man nur einen Auszug, der 1917 in Frankreich veröffentlicht worden ist (Bigourdan, Guillaume, Lettres de Léonard Euler, en partie inédites, *Bulletin Astronomique* XXXIV, 1917, 258-319). OO1483 ist die Antwort Eulers auf eine Anfrage aus Italien, die Marinoni weitergeleitet hatte (OO1482), und schon im 18.Jh. (Angelo Maria Bandini, Dell'obelisco di Cesare Augusto scavato dalle rovine del Campo Marzo, *Commentario di A.M.Bandini, con alcune lettere e dissertazioni di Uomini illustri*, Roma 1750. vgl. unten 5.10) und seitdem noch zweimal publiziert worden (Mitteilung Martin Mattmüller, 8.11.2017).

- 50) Andreas Kleinert, „Leonhardi Euleri Opera omnia“: editing the works and correspondence of Leonhard Euler, Prace Komisji Historii Nauki PAU 14, 2015, S 25f.
- 51) vgl. z. B.: Bredekamp Horst/ Velminski Wladimir, Mathesis & Graphé: Leonhard Euler und die Entfaltung der Wissenssysteme, Berlin 2010, S 89; Hopkins Brian /Wilson Robin J., The Truth about Königsberg, What Euler didn't do, The College Mathematics Journal Vol.35, No.3, 2004, S 203; Velminski Wladimir, Form. Zahl. Symbol: Leonhard Eulers Strategien der Anschaulichkeit, Berlin 2009, S 134; Velminski Wladimir in Günzel Stephan, Topologie.: Zur Raumbeschreibung in den Kultur- und Medienwissenschaften, Bielefeld 2007, S 180.
- 52) Euler kennt Ehler von seinem Aufenthalt in St. Petersburg 1734/1735 als Mitglied einer Delegation der Stadt Danzig bei Zarin Anna Iwanowna zur Reduktion von Reparationszahlungen aus dem Polnischen Erbfolgekrieg. Ehler nimmt an zahlreichen Veranstaltungen der Akademie der Wissenschaften teil. Der darauffolgende Briefwechsel zwischen Euler und Ehler zwischen 1735 und 1742 umfaßt 14 Briefe von Ehler und 6 von Euler, darunter auch die beiden zitierten (Abb. 15, 17) (<http://eulerarchive.maa.org/>) vgl. Sznajder Roman, On known and less known relations of Leonhard Euler with Poland, 2015 <https://arxiv.org/.../1505.02411&usq=AFQJCGNgjN L4yhWepmd-...>
- 53) C.G. Ehler an Euler, 9.3.1736, St.Peterburger Archiv der Akademie der Wissenschaften, F. 1. op. 3. Nr. 21. 33-36.
- 54) Sachs Horst/Stiebitz Michael/Wilson Robin J, An Historical Note: Euler's Königsberg Letters, Journal of Graph Theory, Vol 12, No 1, 1988, Deutsche Übersetzung zitiert nach Velminski Wladimir, Form. Zahl. Symbol: Leonhard Eulers Strategien der Anschaulichkeit, Berlin 2009, S 131. vgl. auch Hopkins Brian/Wilson Robin J., The Truth about Königsberg, What Euler didn't do, The College Mathematics Journal Vol.35, No.3, 2004, S 202: „... *It would prove to be an outstanding example of the calculus of position [calculi situs] worthy of your great genius.*“
- 55) Bredekamp Horst/ Velminski Wladimir, Mathesis & Graphé: Leonhard Euler und die Entfaltung der Wissenssysteme, Berlin 2010, S 89.
- 56) Sachs Horst/Stiebitz Michael/Wilson Robin J, An Historical Note: Euler's Königsberg Letters, Journal of Graph Theory, Vol 12, No 1, 1988, Bredekamp Horst/ Velminski Wladimir, Mathesis & Graphé: Leonhard Euler und die Entfaltung der Wissenssysteme, Berlin 2010, S. 89. *“Thus you see, most noble sir, how this type of solution bears little relationship to mathematics and I do not understand why you expect a mathematician to produce it rather than anyone else, for the solution is based on reason alone, and its discovery does not depend on any mathematical principle. Because of this, I do not know why even questions which bear so little relationship to mathematics are solved more quickly by mathematicians than by others. In the meantime most noble sir, you have assigned this question to the geometry of position but I am ignorant as to what this new discipline involves, and as to which types of problem Leibniz and Wolff expected to see expressed this way.”* zitiert nach Hopkins Brian/Wilson Robin J., The Truth about Königsberg, What Euler didn't do, The College Mathematics Journal Vol.35, No.3, 2004, S 202.
- 57) Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716), Philosoph, Mathematiker, Diplomat, Historiker, politischer Berater, universaler Geist seiner Zeit, wichtiger Vordenker der Aufklärung.
- 58) Christian Frh.v.Wolff (1679-1754), Universalgelehrter, Jurist, Mathematiker, Philosoph.
- 59) präsentiert am 26.8.1736, veröffentlicht 1741 in *Commentarii academiae scientiarum Petropolitanae* 8, 1736, S. 128-140. deutsche Übersetzung von Schülke/Velminski: <http://ssl.einsnull.com/paymate/dbfiles/pdf/resource/1409.pdf>
- 60) https://de.wikipedia.org/wiki/K%C3%B6nigsberger_Br%C3%BCkenproblem
- 61) Aufgrund des Inhalts (Tod des Sohnes Polenis, der erst 1736 stirbt sowie des Erscheinungsjahrs 1736 von Manfredius, De Gnomone Meridiano Bononiensi) möglicherweise vom 16.12.1736.
- 62) Martin Mattmüller 22.11.2017. Dennoch führen ihn das Euler Archiv, das Verzeichnis der Manuskripte Eulers der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, 1962 und Juskevic Adolf/Smirnov Vladimir/Habicht Walter, Leonhard Euler Briefwechsel, Beschreibung, Zusammenfassung und Verzeichnisse, Opera Omnia Series Quarta A, Vol.I, S 255, als Brief Marinonis an Euler (OO1471).
- 63) Martin Mattmüller 22.11.2017. Dennoch führen ihn das Euler Archiv, das Verzeichnis der Manuskripte Eulers der Akademie der Wissenschaften der UdSSR, 1962 und Juskevic Adolf/Smirnov Vladimir/Habicht Walter, Leonhard Euler Briefwechsel, Beschreibung, Zusammenfassung und Verzeichnisse, Opera Omnia Series Quarta A, Vol.I, S 255, als Brief Marinonis an Euler (OO1473).
- 64) Hiermanseder Michael/König Heinz: Johann Jakob von Marinoni – geadelt und getadelt, Schöpfer des Mailänder Katasters, Kartograph, Wissenschaftler, VGI-Österreichische Zeitschrift für Vermessung & Geoinformation, 2/2017, S 100.
- 65) Ende der Regierung der Zarin Anna 1740, Staatsstreich 1741 durch Zarin Elisabeth. https://de.wikipedia.org/wiki/Russisches_Kaiserreich#Anna_.2B1730_bis_1740.29
- 66) Diese Einleitung zeigt, daß die Korrespondenz zwischen Euler und Marinoni zwar nicht mit diesem Schreiben beginnt, aber erst ganz am Anfang steht, knapp nachdem Euler auch einen Briefwechsel mit Poleni aufgenommen hat.
- 67) Joseph-Nicolas Delisle (1688-1768), französischer Astronom und Kartograph an der Pariser Sternwarte und in St.Petersburg, 1714 Mitglied der Pariser Akademie, 1725 von Zar Peter dem Großen nach St.Petersburg berufen, begründet eine Schule für Astronomie, 1747 ausländisches Ehrenmitglied der Akademie der Wissenschaften, sammelt und ordnet umfassend Daten, Korrespondenzen und Manuskripte, 1725 Mitglied der Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina in Halle/Saale.
- 68) In Basel wurden in den 1930er-Jahren hochqualitative Fotografien und Abschriften angefertigt. vgl. Kleinert Andreas, 100 Jahre russisch-schweizerische Zusammenarbeit bei der EULER-Gesamtausgabe, in Kästner Ingrid/ Schippan Michael, Deutsch-russische Zusammenarbeit wissenschaftlicher und kultureller Institutionen im 18.-20.Jh., S 218.
- 69) John Flamsteed (1646-1719), englischer Astronom, De inaequilitate diurni solarium dissertatio astronomica, London 1672, The King's Astronomical Observer 1675, Gründer des Observatoriums Greenwich, Mitglied der Royal Society
- 70) Julianischer Kalender, in England bis 1752, in Rußland von 1700 bis 1918 gültig.

- 71) Euler hat dann 1746 seine *Tabulae Astronomicae Solis et Lunae, Opuscula varii argumenti 1*, 1746, S 137-168 veröffentlicht (vgl. auch Abb. 56.1 in der Fortsetzung).
- 72) *Tabulae Carolinae* (Karolinische Tafeln) vom englischen Astronomen Thomas Street(e) (1621-1689) erstellt und in *Astronomia Carolina, a new theorie of Coelestial Motions* 1661 publiziert, von Flamsteed geschätzt, von Johann Gabriel Doppelmayr ins Lateinische übersetzt.
- 73) Hiermaseder Michael/König Heinz: Johann Jakob von Marinoni – geadelt und getadelt, VGI 2/2017, S. 122ff; Cargnelutti Liliana: Marinoni; aus: <http://www.dizionario-biograficoeditruiiani.it/marinoni-giovanni-giacomo/>;
- 74) vgl. aber: All of the boys of Poleni pursued religious career, with the exception of the last, Eugenio (1717-1736), who was destined to give succession to the family, but died only 18 years old, to the severe grief of Marquis Giovanni Poleni. (<http://history-computer.com/People/PoleniBio.html>; http://www.treccani.it/enciclopedia/giovanni-poleni_%28Dizionario-Biografico%29/).
- 75) Eustachius Manfredius (1674-1739), italienischer Mathematiker und Astronom, Professor und Direktor des Observatoriums in Bologna.
- 76) wohl Friedrich Christoph Mayer (1697-1729), dessen Beiträge Tomus IV zwar enthält, der aber nicht mehr am Leben ist.
- 77) Manfredius Eustachius, *De Gnomone Meridiano Bononensi ad D. Petronii, deque observationibus Astronomicis eo instrumento ab ejus constructione ad hoc tempus peractis*, Bologna 1736.
- 78) Christian Goldbach.
- 79) 1736?
- 80) Tra il 1736 e il 1737 subì una serie di lutti gravissimi. Oltre all'ultimo figlio, Eugenio, morirono anche il padre e la moglie, perdite che affrontò con grandissima forza d'animo, come testimonia una lettera a Jacopo Riccati del 16 gennaio 1737: "*Iddio Signore conservi a Lei, che tanto merita, esso S(igno)r Co(n)te e gli altri degnissimi e da me riveritissimi di Lui fratelli. Io ne avevo uno solo al secolo, da cui parevami di poter sperar molto per l'onestà del costume e per l'amore delle scienze; è piaciuto al Signore di levarmelo nel fior degli anni. Debbo essere interamente rassegnato, ma ho compreso però quanto dolore costino simili perdite*" (*Carteggio (1715-1742)*, 1997, p. 218). http://www.treccani.it/enciclopedia/giovanni-poleni_%28Dizionario-Biografico%29/
- 81) Egnazio Danti (1536-1586), Mathematiker, Astronom, Kartograph. Der Dominikaner entdeckt 1574 die 11-Tage-Lücke zwischen dem julianischen Kalender und dem Sonnenjahr, 1575 Professor in Bologna, errichtet den Gnomon in S.Petronio, wirkt an der Kalenderreform Papst Gregor XIII. 1582 mit, 1583 Bischof von Alatri.
- 82) Giovanni Domenico Cassini (1625-1712), 1650 Professor für Astronomie und Mathematik in Bologna, 1655 bestimmt er mit seiner Meridiana in der Basilika San Petronio von Bologna die Neigung der Erdbahn, den Sonnendurchmesser und die Lichtbrechung in der Erdatmosphäre und veröffentlicht seine Ergebnisse 1662 in Tabellenform, 1669 Académie Royale des Sciences Paris, Begründer einer Dynastie von Astronomen.
- 83) <https://de.wikipedia.org/wiki/Mittagsweiser>
- 84) Euler Leonhard, *De la variation de la latitude des étoiles fixes et de l'obliquité de l'écliptique*, präsentiert an der Berliner Akademie am 24.4.1754, publiziert in *Memoires de l'academie des sciences de Berlin* 10, 1756, S 296-336.
- 85) Die Ursache für die Änderungen der Ekliptikschiefe sind die anderen 7 Planeten, deren Bahnebenen von jener der Erde um 1° (Jupiter, Uranus) bis 7° (Merkur) abweichen. Sie üben Drehmomente auf die Erde aus wegen deren Abplattung (Abweichung von der Kugelform 0,3353 %, Durchmesser am Äquator etwa 43 km größer als zwischen den Polen). Die erste theoretische Berechnung dieser Änderung der Ekliptikschiefe ε gelingt Leonhard Euler im Jahr 1754. Als Ergebnis seiner Analyse erhält er für die Änderungsrate der Ekliptikschiefe den Wert $-47,5''/\text{Jh.}$, woraus er für das Jahr 1817 für die Schiefe den Wert $\varepsilon = 23^\circ 27' 47,0''$ prognostiziert. Als die Massen der Planeten genauer bekannt sind, wiederholt Joseph-Louis Lagrange 1774 Eulers Berechnungen, woraus er $-56,2''$ pro Jahrhundert und für 1817 den Wert $23^\circ 47' 48,0''$ erhielt. 1782 kam er mit verbesserter Theorie auf $-61,6''/\text{Jh.}$, wogegen Jérôme Lalande um 1790 in seinen *Astronomie-Tafeln* die Änderungsrate $-33,3''/\text{Jh.}$ und für 1817 den Wert $23^\circ 47' 38,9''$ erhält. Diese doch beträchtlichen Unterschiede zwischen so hervorragenden Mathematikern veranlassen Pierre-Simon Laplace (1749–1827) zu einer noch gründlicheren Analyse, aus der ein Schwankungsbereich von $\pm 1,358^\circ$ folgt. Er weicht vom heutigen Wert nur um $0,6^\circ$ (in 20 Jahrtausenden) ab. <https://de.wikipedia.org/wiki/Ekliptik>
- 86) Der Autor dankt Herrn Univ.-Prof.Dipl.-Ing.Dr.Michael Drmota, Dekan der Fakultät für Mathematik und Geoinformation, Institut für Diskrete Mathematik und Geometrie der TU Wien, für die Erläuterung der Herleitungen in diesem Brief Eulers.
- 87) Nach den veröffentlichten Protokollen der Petersburger Akademie haben sich Goldbach und Winshheim mit der übermittelten Arbeit Leistners beschäftigt und Euler mit der Antwort nach Wien beauftragt.
- 88) Leistner Josef, *Die von Anbeginn der Welt für unmöglich gehaltene, nun aber durch die Gnade Gottes und emsigen Nachforschen in Möglichkeit gebrachte Quadratur des Circuls*, Wien 1737; Marinoni, *Brevis confutatio quadraturae circuli*, nuper edita a J. J. C. Leistnero, Wien 1737; Mikoviny Samuel, *Epistola ad ... Jo. Jac. Marinonium ... de Quadratura Circuli*, Wien 1739 („*Quaestio de Quadratura Circuli, per Leistnerium, inuenti lauream sibi auso temerario vindicantem, ... qui omissis primum verisque principiis, ... contra rerum naturam pugnantibus, Geometriam videlicet a Quadratura Circuli; Mechanicam a perpetuo mobile, Physicam a substantiarum transformatione; ...*“)
- 89) Josef Ignaz Carl von Leistner, Kais. Rittmeister. Leider täuscht sich Euler. Leistner fühlt sich von Marinoni völlig zu Unrecht angegriffen und beklagt sich, daß man ihm seinen Erfolg nicht gönne.
- 90) Sámuel Mikoviny (1686 oder ca.1700-1750), ungarischer Mathematiker, Ingenieur und Kartograph. Im 18. Jahrhundert gehört er zu den führenden Wissenschaftlern des Königreichs Ungarn und der habsburgischen Erblande. 1735 wird er Mitglied der Königlich-Preußischen Akademie der Wissenschaften; https://de.wikipedia.org/wiki/S%C3%A1muel_Mikoviny
- 91) Ludolph van Ceulen (1540-1610), holländischer Mathematiker, Professor für Arithmetik, Vermessungskunde und Festungsbau an der Ingenieurschule der Universität Leiden, noch heute berühmt durch die auf 35 Dezimalstellen genaue Berechnung der Kreiszahl π . Sein Buch „*Van den Circkel*, Delft 1596) findet sich unter Nr. 257 im *Catalogus librorum bibliothecae celeberrimi domini J. Jacobi de Marinoni*, 1786 ca; <http://www.ubs.sbg.ac.at/pdf/AC04548264.pdf>

- 92) Abraham Sharp (1653-1742), englischer Mathematiker, Astronom und Instrumentenbauer, Verfasser von *Geometry improv'd* (London 1717) By a large and accurate table of segments of circles, its construction and various uses in the Solution of several difficult Problems. With Compendious Tables for finding a true Proportional Part, and their Use in these or any other Tables; exemplify'd in making out Logarithms or Natural Numbers from them, to sixty Figures, there being a Table of them for all Primes to 1100, true to 61 Figures.
- 93) Thomas Fantet de Lagny (1660-1734), französischer Mathematiker, berechnet 1719 unter Verwendung der Gregory Reihe für die Arcustangens-Funktion π auf 120 Stellen, von denen jedoch nur 112 richtig sind.
- 94) Kopelevic Judith, in Euler Leonhard, Briefe an Gelehrte, Pis'ma k ucenym, S 167
- 95) Kopelevic Judith, in Euler Leonhard, Briefe an Gelehrte, Pis'ma k ucenym, S 167.
- 96) Kopelevic Judith, in Euler Leonhard, Briefe an Gelehrte, Pis'ma k ucenym, S 168.
- 97) Rudio Ferdinand, Archimedes, Huygens, Lambert, Legendre, Vier Abhandlungen über die Kreismessung mit einer Übersicht über die Geschichte des Problemes von der Quadratur des Zirkels, Leipzig 1892.
- 98) Euler Leonhard, *Introductio in analysin infinitorum*, 2 Bände, 1748.
- 99) „Was nun Zeit Anno 1737. bis anhero zwischen mir dann dem Herrn von Marinoni vor Schriften gewechselt worden ... Dahero per longum & latum davon zu melden vor ohnnöthig erachtet wird und ist es genug das man weiß das aus purem Neyd und Haß durch allerhand Misch-Gemäsch der Herr von Marinoni sein Intentum zu erreichen seinen Gegentheile aber zu übervorthellen seine nichts-würdige Schriften wiewolen zur eigen Praejudiz, in die Welt hinaus flattern lassen. Allein es ist umso schmerzlicher daß man auf die nur Bogen=weis mit lauter Ungrunden angefüllte Scartequen schon durch ganze Folianten probiret wie daß einzig und allein unter denen Zahlen 1225. ad 3844. die Proportion Diametri ad Peripheriam Circuli enthalten seye und dennoch das Marinonische Balylon (sic!) nicht zur Erkenntnuß zu bringen sondern vielmehr mit einer Algebraischen Confusion (welche sie zwar Demonstration getauffet) dann einer sechs und neunzig ecketen Ausrechnung zu welcher der Herr von Marinoni der Auctor ist und sie mit allem Fleiß zusammen geschmiedet de novo in das Felde gerucket; in welchen beeden Theilen ich nicht nur allein abscheulich durch die Hächel gezogen verleimd verachtet und verschwärtzet sondern auch an meinen Ehren höchst=empfindlich angegriffen worden.“ (J.I.C.v.Leistner, *Quadratur des Circuls*, 1740, S 1).
- 100) Schiller Friedrich, *Die Jungfrau von Orleans*, III.Akt, Szene 6.
- 101) v. Sanden H., *Quadratur des Kreises*, Die Naturwissenschaften verschließen sich den Amateuren in <http://www.zeit.de/1959/10/quadratur-des-kreises>.
- 102) Rudio Ferdinand, Übersicht über die Geschichte des Problemes von der Quadratur des Zirkels, 1892, S 63 ff; https://de.wikipedia.org/wiki/Quadratur_des_Kreises.
- Bernhardt Hannelore, Leonhard Euler – *Leben u.Werk, Sitzungsberichte d.Leibniz-Sozietät*, (94) 2008.
- Bigourdan Guillaume, *Lettres de Léonard Euler, en partie inédites, Bulletin Astronomique XXXIV*, 1917.
- Bortolan Pirona Eugenio, *Vita e opere di Gian Giacomo Marinoni, Marinoni Istituto Tecnico Statale per Geometri 1961-2011, 50 anni dalla Fondazione, Udine* 2012.
- Bredenkamp Horst/ Velminski Wladimir, *Mathesis & Graphé: Leonhard Euler und die Entfaltung der Wissenssysteme*, Berlin 2010.
- Candiloro Ignazio, *Giovanni Giacomo Marinoni matematico, topografo e astronomo udinese, "L'Universo"*, 52, 2 (1972), 428ff.
- Euler Leonhard, *Von der Gestalt der Erden*, 1738.
- Euler Leonhard, *Solutio Problematis ad Geometriam Situs Pertinentis, Commentarii academiae scientiarum Petropolitanae* 8, 1736, St. Petersburg 1741.
- Euler Leonhard, *Tabulae Astronomicae Solis et Lunae, Opuscula varii argumenti* 1, Berlin 1746.
- Euler Leonhard, *Introductio in analysin infinitorum*, 2 Bände, Lausanne 1748, hrsg. Krazer Adolf/Rudio Ferdinand, *Opera Omnia*, Leipzig und Berlin 1922.
- Euler Leonhard, *Reflexions sur la dernière éclipse du Soleil du 25 juillet A. 1748, Memoires de l'academie des sciences de Berlin* 3, 1749.
- Euler Leonhard, *Methode de determiner la longitude des lieux par l'observation d'occultations des étoiles fixes par la lune*, Berlin 1749.
- Euler Leonhard, *De la variation de la latitude des étoiles fixes et de l'obliquité de l'écliptique, Memoires de l'academie des sciences de Berlin* 10, 1756.
- Euler Leonhard, *De repraesentatione superficiei sphaericae super plano, De proiectione geographica superficiei sphaericae, De proiectione geographica Deslisliana in mappa generali imperii russici usitata*, alle 1775, St. Petersburg 1777.
- Fellmann Emil, Euler, Marinoni und die Sonnenuhr des Augustus in *Ad Fontes Arithmeticae et Algebrae*, FS Wolfgang Kaunzner, 1998.
- Fellmann Emil/Burckhardt Johann Jakob/ Habicht Walter, *Leonhard Euler 1707-1783: Beiträge zu Leben und Werk*, Basel 1983.
- Hiermanseder Michael/König Heinz, *Johann Jakob von Marinoni – geadelt und getadelt, Schöpfer des Mailänder Katasters, Kartograph, Wissenschaftler, VGI 2/2017*, S 60ff.
- Hoffmann Peter, *Leonhard Euler und Rußland, Sitzungsberichte der Leibniz-Sozietät*, (94) 2008.
- Hopkins Brian/Wilson Robin J., *The Truth about Königsberg, What Euler didn't do, The College Mathematics Journal Vol.35, No.3*, 2004.
- Juskevic Adolf/Smirnov Vladimir/Habicht Walter, *Leonhard Euler Briefwechsel, Beschreibung, Zusammenfassung und Verzeichnisse, Opera Omnia Series Quarta A, Vol.I*, Basel 1975.
- Kleinert Andreas, *"Leonhardi Euleri Opera Omnia": editing the works and correspondence of Leonhard Euler*, Prace Komisji Historii Nauki PAU 14, 2015.
- Kleinert Andreas, *100 Jahre russisch-schweizerische Zusammenarbeit bei der EULER-Gesamtausgabe*, in Kästner

Referenzen

Bandini Angelo Maria, *Dell'obelisco di Cesare Augusto scavato dalle rovine del Campo Marzo, Commentario di A.M.Bandini, con alcune lettere e dissertazioni di Uomini illustri*, Roma 1750.

Ingrid/Schippan Michael, *Deutsch-russische Zusammenarbeit wiss. u. kultureller Institutionen 18.-20.Jh., Aachen 2017.*

Kopelevic Judith in Smirnov Vladimir, Leonhard Euler, *Pisma k utchenym (Letters to Scholars), Academy of Sciences of the USSR, Moscow-Leningrad, 1963.*

Lego Karl, *Johann Jakob von Marinoni, Österreichische Naturforscher, Ärzte u. Techniker, Wien 1957.*

Marinoni Johann Jakob, *Brevis confutatio quadraturae circuli, nuper edita a J. J. C. Leistnero, Wien 1737.*

Marinoni Johann Jakob, *De astronomica specula domestica et organico apparatu astronomico, Wien 1745.*

Marinoni Johann Jakob, *De re ichnographica, cujus hodierna praxis exponitur, et propriis exemplis pluribus illustratur, Wien 1751.*

Marinoni Johann Jakob, *De re ichnometrica, veteri, ac nova recensetur experimenta per utramque habita accedunt modi areas fundorum sine calculo investigandi, Wien 1775.*

Mattmüller Martin, *Eine neue Art Mathematik zu schreiben, in Bredekamp Horst/ Velminski Wladimir, Mathesis & Graphé: Leonhard Euler und die Entfaltung der Wissenssysteme, Berlin 2010, S 177 ff.*

Plinius Secundus Gaius, *Naturalis historiae libri XXXVII, Interpretatione et notis illustravit Joannes Harduinus SJ, Tomus 5, Paris 1685.*

Rudio Ferdinand, *Archimedes, Huygens, Lambert, Legendre, Vier Abhandlungen über die Kreismessung mit einer Übersicht über die Geschichte des Problemes von der Quadratur des Zirkels, Leipzig 1892.*

Sachs Horst/Stiebitz Michael/Wilson Robin J, *An Historical Note: Euler's Königsberg Letters, Journal of Graph Theory, Vol 12, No 1, 1988.*

Slezak Friedrich, *Johann Jakob Marinoni (1676-1755), Der Donaauraum, Zeitschrift für Donauforschung 1976, Nr. 21, 195ff.*

Sofonea Traian, *Johann Jakob von Marinoni (1676-1755) – Sein Leben und Schaffen – 300 Jahre nach seiner Geburt, ÖZ 1976, 97ff.*

Virgin Rosella, *Giovanni Giacomo Marinoni (1676-1755), La nascita della cartografia moderna, Tesi di Laurea, Istituto Universitario di Architettura di Venezia, 1998.*

Anschrift des Autors

Dr. Michael Hiermaseder, Senior Consultant, Hill Woltron Management Partner GmbH; Managing Director, Leica Geosystems Austria GmbH (ret.); Partner, Rudolf & August Rost (ret.), Auhofstr. 15b, 1130 Wien.

E-Mail: hiermaseder@gmx.net



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! ::

Dissertationen, Diplom- und Magisterarbeiten

Description of natural surfaces by laser scanning

Milutin Milenkovic

Dissertation: Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppen Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität Wien, 2018

Betreuer: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Norbert Pfeifer

Laser scanning (also LiDAR – light detection and ranging) provides accurate and high-resolution geometric and radiometric measurements of natural surfaces at different spatial scales, which is relevant for many environmental and physical models. However, high-resolution laser scanning data are often not fully explored or are not used at all for surface description in such models. The aim of this research is to revisit current methods and to introduce new methods for the description of natural surfaces by exploring the full potential of novel high-resolution laser scanning data. The work comprises (a) natural surfaces such as soil, gravel, and vegetation; (b) a range of different laser scanning techniques, such as TLS (terrestrial laser scanning), ULS (unmanned aerial vehicle laser scanning), ALS (airborne laser scanning); and (c) ranging methods such as time-of-flight ranging, phase-shift ranging, and active and passive triangulation.

The work is focused on three land-surface parametrisations such as surface roughness, a 3D model of a conifer shoot, and canopy transmittance, which are selected as representatives of geometric-stochastic, geometric-deterministic, and geometric-radiometric surface descriptions, respectively. As those parametrisations have also been the subject of several research projects, particular objectives are set and analysed in six separate studies. The research contributed by introducing new methods and by improving current methods for those parametrisations from contemporary high-resolution laser scanning data. Surface roughness is mainly analysed in the frequency domain by means of the roughness spectrum. A new method is introduced that optimizes the interpolation parameters so that a DTM (digital terrain model), derived from a laser scanning point cloud, has a unique stochastic property (the fractal dimension is maximized at high frequencies), which is important for an unbiased surface roughness assessment. Furthermore, multi-scale laser scanning point clouds are analysed to determine spatial scales over which corresponding roughness spectra can be used interchangeably. The 3D modelling of a conifer shoot is (to the author's best knowledge) modelled on the basis of point clouds up to individual

needles for the first time. The modelling is based on a semiautomatic method developed here for micro-scale triangulating laser scanning data. Then, a new method is introduced to estimate canopy transmittance from small-footprint ALS waveform data, where assumptions on vegetation-ground scattering properties are not required. To enable upscaling of the canopy transmittance information to the space-borne LiDAR footprint scale, a waveform stacking method is developed in an additional study. The stacking method and the simulated space-borne LiDAR waveforms are then used, along with field measurements of forest inventory, to estimate above-ground biomass. The information and methods about surface roughness, 3D shoot geometry, and canopy transmittance that are derived here provide a basis for a better understanding and description of natural surfaces in environmental and physical models.

The use of sar backscatter time series for characterising rice phenology

Duy Nguyen

Dissertation: Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Fernerkundung, Technische Universität Wien, 2018

Betreuer: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Wolfgang Wagner

Detailed knowledge of the area and location of rice cropland is of great importance to any nation whose economy depends on rice production. Research in the field of rice cropland monitoring is necessary to investigate the different factors and effects of rice cultivation. Areas of application include risk management for the insurance industry, environmental reporting, and determination of greenhouse gas emissions from rice cultivation, analysis of life and water cycles, and crop forecasts.

Important sources of data for rice cropland records are space-borne active microwave instruments, due to the advantage of being non-susceptible to cloud cover. A Synthetic Aperture Radar (SAR) is an active imaging system operating in the microwave spectrum. The resulting images reflect the backscatter properties of the surface, which are determined by the physical (e.g., surface roughness, geometric structure, orientation) and electrical (e.g., dielectric constant, moisture content, conductivity) characteristics of the surface, and the radar frequency of the sensor (e.g., L-, C-, X-band).

Multi-temporal SAR image analysis is a common approach for rice cropland monitoring. High variations of SAR backscatter signal during the growing of rice crop in comparison with other types of land use and land cover

is therefore the most important method for rice monitoring from space. However, no study so far was able to utilize the complete Advanced Synthetic Aperture Radar (Envisat ASAR) archive to map rice fields because incidence angle dependency affects the backscatter signal. In addition, the exploitation of the potential of the Sentinel-1 mission for rice monitoring (i.e., on regional and continental scales) is still subject to ongoing research.

This dissertation developed a time series backscatter analyzing method, aiming for classifying rice areas and determining the seasonality of rice crops. A phenology SAR-based approach is proposed and successfully applied for rice monitoring, allowing a more objective interpretation of rice areas from historical Envisat ASAR data (polarization: horizontal-horizontal HH) and the current Sentinel-1 SAR mission (polarization: vertical-horizontal VH).

Classification and change detection using point clouds

Giang Tran

Dissertation: Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppen Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität Wien, 2018

Betreuer: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Norbert Pfeifer

The point cloud is a very powerful source for deriving 3D models which are widely applied in natural resource, environmental management, and urban domain. Point cloud classification and change detection are used in the context of Earth observation to monitor and assess the status and change of the natural and built environment. They have an essential role in providing and updating information in three dimensions compared to the provision of 2D information from traditional raster images. There are a number of sensors and platforms that acquire point clouds at different resolutions and spaces, in those, airborne laser scanning (ALS) and image matching (IM) are two main sources which allow to collect point clouds over large areas. The number of published research articles regarding to point cloud classification and change detection is increasing. Many studies uses ALS data on classification and change detection, but concentration on raster, and fewer publication on point clouds. In addition, image matching point cloud classification draw a less attention so far compared to ALS data.

The objectives of this dissertation are focused on point cloud classification and change detection based on raster-based and point-based approaches to consider advantages they bring in different levels of details and types of datasets. This includes finding effective attributes for classifying and detecting changes, transferring attribute thresholds between different data sets and lo-

cations, and evaluating the benefit of machine learning in classification and change detection. The study questions range from measurement technology via feature derivation to processing methods are investigated and evaluated in four research articles. The presented studies are published in peer-reviewed journals and a conference paper. Article I and II investigate the classification using (i) full-waveform airborne laser scanning, and (ii) an image matching point cloud based on simple decision tree and machine learning method. The presented approaches show high potential for classifying multiple objects over urban areas. Article III investigates the reduction of individual trees in forested area using traditional image differencing method. The presented method finds new features of the LiDAR point cloud, which are useful for detecting single object change in wooded areas. Finally, Article IV investigates the integration of detecting and classifying changes simultaneously for multi-objects change detection in urban area based on airborne laser scanning data.

The presented studies prove, that the point cloud, either acquired by airborne laser scanning or by image matching, is an effective and practicable data source for accurate classification and change detection in large areas.

Quantification of single-tree structure in mountain forests using terrestrial laser scanning

Di Wang

Dissertation: Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppen Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität Wien, 2018

Betreuer: Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Norbert Pfeifer, Dipl.-Ing. Dr. Markus Hollaus

Mountain forests provide a great deal of values, ranging from protection against natural hazards, timber production, biodiversity conservation, to carbon storage and climate change mitigation. Understanding and monitoring the detailed structure information at the single-tree level in mountain forests is equally important as area-wide assessments to sustainably managing these mountain forest services. Fine-scale three dimensional (3D) forest structures can be assessed by using terrestrial laser scanning (TLS) systems, which provide accurate and high-resolution measurements (i.e., 3D point clouds) of objects. TLS has greatly advanced single-tree quantifications by successfully extracting attributes such as tree stem location, diameter, stem curve, stem volume and biomass components. However, existing approaches are mainly developed for managed forests or those in flat environments. Due to factors such as site fertility, spacing and light conditions, wind, and landslide events, mountain forests have more complex below-can-

opy structures mainly featuring multifarious understory, stems with non-vertical orientations and cross-sections that differ significantly from a circular shape. These impacts make it difficult to directly apply existing methods in mountain forests.

This dissertation tackles such challenges by developing novel methods that overcome the high degree of complexity in processing TLS data acquired in mountain forests. The work in this dissertation focuses on methodology developments specifically associated to three scientific objectives; (a) separation of tree wood and leaf components; (b) tree stem detection and modeling in mountain landslide-affected forests; and (c) reconstruction of stem cross-sections. A side focus is also paid on smart point cloud structuring in order to assist the processing of large volume point cloud data. Firstly, an empirical study is carried out to examine the feasibility of four popular supervised machine learning methods and the impact of feature calculation. A follow-up work develops a novel approach that is fully automatic and unsupervised. Experiments confirm its strength in separating wood and leaf components for plot-level mountain forests. Second, a new method is introduced that detects and reconstructs tree stems with irregular vertical orientations. The reconstructed stems reach high accuracy compared to field references. Lastly, a new method is developed to model the actual shape of stem cross-sections, which breaks down the assumption that the cross-section of tree stems is circular.

These works conducted in this dissertation provide practical examples and guidelines for understanding mountain forest structures at the single-tree level, and at the same time demonstrate that the required data processing can be largely automated. These contributions can help to achieve more intelligent and sustainable mountain forest managements in the future.

TLS-Punktwolken in zwei Wellenlängen für die Analyse von Baumstrukturen

Jasmin Brunner

Diplomarbeit: Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppen Photogrammetrie und Fernerkundung, Technische Universität Wien, 2018

Betreuer: Dipl.-Ing. Martin Wieser, Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Norbert Pfeifer

Terrestrische Laserscanner zeichnen neben den 3D-Koordinaten der gemessenen Punkte auch die Stärke des zurückreflektierten Signals auf. Dieses Signal hängt neben den Rückstrahleigenschaften des Objektes auch stark von der Messgeometrie sowie dem instrumentellen und atmosphärischen Einfluss ab. Durch ausführliche Kalibrierung dieser zusätzlichen Einflüsse kann aus dem zurückreflektierten Signal auf die Rückstrahleigenschaften des Objektes geschlossen werden. Vor

allem instrumentelle Einflüsse variieren je TLS Modell sehr stark, wodurch ein direkter Vergleich der Intensitäten unterschiedlicher Scanner nicht möglich ist. Durch Messungen auf Objekte bekannter Reflektivität können je Scanner Kalibrierungskurven erstellt werden. Werden die Kalibrierungskurven auf Intensitäten unterschiedlicher TLS Modelle angebracht, so können die daraus generierten Reflektivitäten miteinander verglichen werden. In dieser Arbeit wird anhand eines Testdatensatzes eines Waldstückes gezeigt, wie rein durch Vergleichen von Reflektivitäten unterschiedlicher Wellenlängen auf die Strukturen von Bäumen (Stämme, Äste, Nadeln und Laub) geschlossen werden kann. So liefert eine Klassifizierung der beiden Klassen Stamm und Nadeln/Laub anhand eines abgewandelten NDVI eine Genauigkeit von 74%. Werden zur Klassifizierung nur Single Echos verwendet, so wird sogar eine Genauigkeit von knapp 90% erreicht. Dies beruht darauf, dass Single Echos über deutlichere Reflektivitäten verfügen und sich der NDVI der einzelnen Strukturen dadurch eindeutiger unterscheidet. Eine Klassifizierung anhand der Relektivitäten bei einer Wellenlänge von 1.5 μm ergibt eine Genauigkeit von 90% und für Single Echos sogar 94%. Wohingegen eine Unterscheidung der Baumstrukturen anhand der Reflektivität bei 1.0 μm nicht möglich ist. Dies zeigt, dass ein Vergleichen und Kombinieren von Reflektivitäten unterschiedlicher TLS und Wellenlängen zwar möglich ist, aber für den Zweck einer Klassifizierung nicht nötig ist.

Einfluss eines Dichtemodells auf die regionale Schwerfeldmodellierung

Manfred Heinrich

Diplomarbeit: Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Höhere Geodäsie, Technische Universität Wien, 2018

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

Bei der Reduktion von an der Erdoberfläche gemessenen Schwerewerten oder Lotabweichungen wird allgemein von einer homogene Dichteverteilung ($\rho = 2.67 \text{ g/cm}^3$) innerhalb der Erdkruste ausgegangen. Diese Annahme eines konstanten Dichtewertes im Untergrund wird auch bei dem Programm TOPOGRAV zur Berechnung der topographischen Korrektur mithilfe der sogenannten Quader-Methode, angewendet. In dieser Arbeit soll der Einfluss eines Dichtemodells des Untergrunds auf die Berechnung von reduzierten Lotabweichungen (ξ und η) und Schwerewerten mithilfe der Software TOPOGRAV untersucht werden. Das vom Autor implementierte ebene Dichtemodell ermöglicht es Tiefe und Dichtewert eines Dichtesprungs im Untergrund als Parameter für die Berechnung der Reduktion zu übergeben. Die

in dieser Arbeit angestellten Untersuchungen zeigten, dass die Einbeziehung eines Dichtemodells für Stationen unterhalb massiver Gebirgszüge und hoher Dichtedifferenzen besonders geeignet erscheint. Für eine solche Station ergeben sich für reduzierte Schwerewerte bei unterschiedlichen Berechnungsmethoden (mit oder ohne Dichtemodell) Differenzen von knapp 30 mGal. Ein wesentlich geringerer Unterschied (<1) konnte hingegen für reduzierte Lotabweichungen festgestellt werden. Für eine genauere Untersuchung des Einflusses eines Dichtemodells werden Tests mit unterschiedlichen Geländemasken (vor allem Meer) nötig sein.

Electrical modeling for an improved understanding of GPR signatures in alpine permafrost

Theresa Maierhofer

Diplomarbeit: Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Geophysik, Technische Universität Wien, 2018

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

In frame of this diploma thesis a series of Ground Penetrating Radar (GPR) surveys at the summit of Hoher Sonnblick were conducted. The objective was to determine the internal structures and distribution of mountain permafrost and associated changes due to seasonal variations in temperature. 3D GPR surveys organised by the Geophysics Research group of the TU Vienna, were repeated between 2015 and 2017 at different times, as GPR has successfully been applied to delineate frozen materials in permafrost regions. Nevertheless, in comparison with previous studies, GPR investigations aimed not only at the identification of possible interfaces, but to develop a methodology for the modelling of electrical properties of the subsurface that permits an improved understanding and interpretation of GPR and Electrical Resistivity Tomography (ERT) imaging results. Besides the processing and interpretation of the raw data, a quasi-continuous model of the electrical properties in the subsurface at the summit of Hoher Sonnblick was obtained, regarding lithological contacts and discontinuities (e.g., fractures) controlling atmospheric-subsurface interactions. The modelling approach was tested on three case studies in porous and unconsolidated media and finally it was applied in the highly fractured media present at the Hoher Sonnblick. For validation, the GPR modelling results were compared to borehole temperature data revealing consistency.

Normal equation combination of VLBI and SLR for CONT14

Elias Niel

Diplomarbeit: Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Höhere Geodäsie, Technische Universität Wien, 2018

Betreuer: Dipl.-Ing. Jakob Franz Gruber, Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Johannes Böhm

In this master thesis VLBI and SLR (SINEX-) data from a 15-day measurement campaign in 2014 are combined on the level of normal equations (NEQ). This combination method plays an important role for the generation of Terrestrial Reference Frames and follows an approach by the Deutsches Geodätisches Forschungsinstitut (DGFI), which is considered as an alternative to the state-of-the-art method used at the Institut Géographique National (IGN) (ITRF derivation on solution-level). Thereby, residuals (dx) for VLBI and SLR ground stations are estimated by the Least Squares Adjustment (LSA) method and added to given a-priori coordinates. Thus an own terrestrial reference system is generated. Therefore definitions of the geodetic datum are tested. The two space geodetic techniques are connected via local ties at four Co-Location sites. They are implemented to the NEQs as conditions, fixing the distance between the respective observing units. The results are investigated with respect to differences between VLBI and SLR stations, as well as differences between the (inter-technique) combined solution and the technique specific individual solutions. It is shown that the VLBI system is more stable than the SLR system. However this is also based on the fact that the available VLBI data is more homogenous. Hence, they are also used for the definition of the geodetic datum. On average the residuals have a size of 1.5 cm, varying between and within the two techniques. Furthermore, the variation of scale between the systems was investigated. Results show that the radius of the earth (of approximated 6371 km) is about 1 cm longer in the VLBI system than in the SLR system. This indicates a difference in scale of 1.7 ppb, which is comparable to the results found by Altamimi et al. [2016] with the combination of VLBI and SLR data on solution level. This can contribute to a better understanding of technique specific characteristics, which are necessary in order to improve the accuracy of a global TRF. This thesis also points out relevant parameters and their influences on the combination of VLBI and SLR NEQs. Challenging aspects that need to be considered like discrepancies between individual reference systems are discussed.

Die Rückführung von Katastergrenzen: Ist die Dokumentation von Änderungen im Kataster dafür gerüstet?

Martina Neugschwentner

Diplomarbeit: Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Geoinformation, Technische Universität Wien, 2018

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

Der österreichische Kataster ist aufgrund seines 200-jährigen Bestehens mittlerweile zum österreichischen Kulturgut geworden. Seit der Entstehung des stabilen Katasters im Jahre 1817 durch das Grundsteuerpatent gibt es eine mehr oder weniger genau dokumentierte Evidenzhaltung des Katasters. Das bedeutet, dass von Beginn an darauf geachtet wurde Veränderungen im Kataster einzuarbeiten um diesen auf einen aktuellen Stand zu halten. Aus diesem Grund muss es theoretisch möglich sein die Grundgrenzen geschichtlich zurück zu verfolgen und für jeden Zeitpunkt festzustellen wie die Eigentumsverhältnisse waren. Im Zuge dieser Diplomarbeit wird versucht, die alten Zustände/Grenzen im Kataster wiederherzustellen. Zu diesem Zweck werden Teilungspläne, Lagepläne und weitere relevante technische Unterlagen sowie alte Mappenblätter zu Hilfe genommen. Die zentralen Fragen, die mit Hilfe dieser Arbeit beantwortet werden sollen, sind: Ist eine solche Rückführung der Grenzen möglich und wo treten Probleme auf? Treten bei der Wiederherstellung Klaffungen zwischen den Grenzen auf? Welche Größenordnung und Ursachen haben diese?

Diese Arbeit beginnt mit einem theoretischen Teil, welcher neben der Definition und dem Inhalt des Katasters auch seine Geschichte erläutert. Dabei wird vor allem auf die Evidenzhaltung des Katasters sowie die wesentlichen Änderungen im Katasterkonzept eingegangen. Weiters beschäftigt sich ein eigenes Kapitel mit der digitalen Katastralmappe und ihrer Entwicklung, ihren Ziele sowie Inhalten. Anschließend wird in einem weiteren Kapitel die Dokumentation der Änderungen in der digitalen Katastralmappe näher beschrieben, da hier wesentliche Informationen für den praktischen Teil enthalten sind. Der letzte Abschnitt des theoretischen Teils beschäftigt sich mit dem Festpunktfeld und geht auf dessen Entwicklung und Änderungen ein. Der praktische Teil umfasst die Rückführung der Grenzen, welche in einem kleinen Testgebiet in der Katastralgemeinde Strasserfeld in Niederösterreich durchgeführt wurde. Die Ergebnisse zeigen, dass eine solche Rückführung prinzipiell möglich ist, es jedoch auch immer wieder Probleme gegeben hat, besonders dann, wenn es sich um grafische Grenzen gehandelt hat. Deshalb wird anschließend näher beschrieben, wo es welche Herausforderungen im Rückführungsprozess zu meistern gab und zu welchem Ergebnis der Vergleich zwischen der DKM von 1997 und

den rückgeführten Grenzen kommt. Abschließend wird diskutiert, welche Änderungen es in der Dokumentation des Katasters geben müsste um eine bessere Evidenzhaltung und leichtere Rückführung der Grenzen im Kataster zu ermöglichen.

Analyse von Bewegungsdaten mit ArcGIS in der Cloud

Julian Smidek

Diplomarbeit: Department für Geodäsie und Geoinformation, Forschungsgruppe Geoinformation, Technische Universität Wien, 2018

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

Spatial data mining is a highly emerging field as a consequence of tremendous growth in spatial data collection. Such growth has been made possible through various applications, such as: remote sensing, GIS, environmental assessment, planning, web-based spatial data sharing, and location-based services. Through advanced spatial data mining methods and analysis, valuable knowledge can be extracted. The gained knowledge is used to support decision making based on spatial data. As data based decision making is becoming more and more important and a large proportion of data includes significant spatial components the use of spatial algorithms is becoming an important part of modern data mining. For this thesis the used dataset is based on user data of a smartphone application for indoor navigation. This smartphone application was developed and designed for a fashion trade show in Copenhagen. This thesis evaluates, if it is possible to analyse this movement data to gain beneficial knowledge with the provided toolset of commercial GIS software. The functions that were provided by this software were embedded and adjusted in several scripts to automatically process datasets in post-processing. By testing the feasibility of these methods in post-processing the possibility of future real-time analysis can be evaluated as well. Furthermore, a comparison shall be made how processing large amounts of data differ from smaller datasets and if the use of cloud computing can improve possible issues.

In conclusion the study found that it is possible to extract valuable knowledge from the provided movement data despite certain limitations. However, such limitations are primarily related to the aspects of data acquisition rather than the data analysis methods. Firstly, in order to analyse some phenomena, for example detecting movement patterns, large amounts of data are necessary in a dense temporal structure. The weight of this limitation is even more severe for real-time applications. Secondly, a relatively high spatial accuracy is necessary in order to yield high quality results. Lastly, some issues related to pre-processing tasks could be observed, especially concerning coordinate transformations.

Recht und Gesetz

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

Vergleich über Grenzverlauf; § 1380 ABGB

In der Einigung, die Grenze gemäß dem Stande der Katastralmappe festzustellen und zu vermarken, liegt eine Vereinbarung über strittige Rechte an bestimmten Grundteilen, die als ein Vergleich iS des § 1380 ABGB anzusehen ist.

Die Wirksamkeit des Vergleichs über den Verlauf der Grundstücksgrenze hängt nicht vom vorherigen Vermarken in der Natur ab. Es steht den Parteien frei, die strittige Grenze unter Hinweis auf die Katastralmappe festzulegen, ohne dass dies die Kenntnis voraussetzt, wie diese Grenze in der Natur tatsächlich verläuft.

OGH 23.02.2017, 2 Ob 22/17z

Sachverhalt:

Die Kläger sind Miteigentümer einer Liegenschaft mit dem Grundstück 599/2, der Beklagte ist Miteigentümer einer Nachbarliegenschaft mit dem Grundstück 580/1. Die Grundstücke grenzen aneinander, sie sind noch nicht in den Grenzkataster übernommen.

Die Kläger beantragen, dem Beklagten aufzutragen, das Befahren des Grundstücks 599/2 sowie das Fällen von Bäumen und das Ablagern von forstlichen Abfällen auf diesem Grundstück zu unterlassen. Sie stützten sich auf ihr Eigentum. Die seinerzeit strittige Grenze sei im Mai 2001 durch einen Vergleich festgelegt worden. Darin hätten alle Miteigentümer der beiden Liegenschaften vereinbart, dass die Katastergrenze in die Natur zu übertragen sei. Damit habe auch der Beklagte diese Grenze anerkannt. Diese Vereinbarung habe sachenrechtliche Wirkung.

Das Erstgericht gab dem Klagebehren statt. Aufgrund eines im Verfahren eingeholten Gutachtens nahm es als erwiesen an, dass die Nutzungshandlungen des Beklagten bei Maßgeblichkeit der Mappengrenze auf dem Grund der Kläger stattgefunden hatten. Weiters traf es folgende Feststellungen:

Die Grenze zwischen den strittigen Grundstücken war schon zwischen den Rechtsvorgängern der Parteien strittig. Im Jahr 2001 kam es zu einem Gespräch zwischen dem Zweitkläger und dem Beklagten, bei dem keine Einigung über den genauen Grenzverlauf erzielt werden konnte. Der Zweitkläger verwies auf einen bestimmten Punkt (Zusammentreffen zweier Gräben), der Beklagte antwortete, dass die Grenze weiter östlich verlaufe, ohne auf Merkmale in der Natur Bezug zu nehmen. Wegen dieser Unklarheit kamen die beiden überein,

dass der Grenzverlauf entsprechend der Mappengrenze vermessen und vermarkt werden sollte. Der Zweitkläger besorgte dazu bei einem Vermesser folgendes Formular:

„Die grundbücherlichen Eigentümer der Grundstücke [...] vereinbaren, die zwischen ihren Grundstücken unkenntlich gewordene Grundgrenze von der Vermessungskanzlei [...] nach dem Stand der Katastralmappe ausstecken und vermarken zu lassen und auf jeden Fall diese Grenze anzuerkennen. Die eingemessene Grenze wird in Form eines Mappenberichtigungsplanes in die amtliche Katastralmappe übernommen. Die Kosten für die Grenzherstellung werden zwischen den oben genannten Grundeigentümern zu gleichen Teilen aufgeteilt (entsprechend der Grenzlänge).“

Das Formular wurde von allen beteiligten Grundeigentümern unterschrieben. Am 19. 5. 2001 versuchte der beauftragte Vermesser, die von ihm erhobene Mappengrenze in der Natur zu vermarken. Als der Beklagte und ein anderer Miteigentümer des Grundstücks 580/1 den Verlauf der Mappengrenze in der Natur sahen, sprachen sie sich gegen die Vermarkung aus, weshalb der Vermesser davon Abstand nahm.

Das Berufungsgericht wies die Klage ab. Ein Vergleich über den Grenzverlauf setze voraus, dass die betroffenen Grundeigentümer bei einer Grenzverhandlung der vom Vermesser in der Natur festgelegten Grenze zustimmten; dies habe dann unmittelbare Bedeutung für die Eigentumsverhältnisse an strittigen Grundstücksteilen. Hier sei die „entsprechende Grenzverhandlung“ aber abgebrochen worden, weil der Beklagte und ein anderer Miteigentümer des Grundstücks 580/1 widersprochen hätten. Die Vereinbarung, die Grenze nach dem Stand der Katastermappe vermarken zu lassen, könne nichts anderes bedeuten, als den „richtigen (tatsächlichen) Grenzverlauf in der Natur darzustellen“. Das sei aber nicht erfolgt, weswegen den Klägern der Beweis des Eingriffs auch nach dem festgestellten Sachverhalt nicht gelungen sei.

Rechtliche Beurteilung:

1. Bei der Eigentumsfreiheitsklage hat der Kläger sein Eigentum und den Eingriff des Beklagten, dieser hingegen die Berechtigung seines Eingriffs zu beweisen. Gegenstand der Behauptungs- und Beweislast des Klägers ist auch die richtige Grenze, weil nur danach Eigentum und Eingriff geprüft werden können. Ist der Verlauf der richtigen Grenze strittig, ist darüber als Vorfrage im streitigen Verfahren zu entscheiden.

2. Die Auffassung des Berufungsgerichts, die vom Erstgericht angenommene Vereinbarung vom 3. Mai 2001 lege die Grenze nicht fest, trifft nicht zu.

2.1. Zwar ist richtig, dass die der Vereinbarung zugrunde liegende Katastralmappe des Grundsteuerkatasters den Grenzverlauf nicht beweist. Nach ständiger Rechtsprechung liegt aber in der Einigung, die Grenze nach dem Stande der Mappe festzustellen und zu vermarken, eine Vereinbarung über strittige Rechte an den betroffenen Grundteilen, die als Vergleich iSd § 1380 ABGB anzusehen ist (RIS Justiz RS0013881). In 3 Ob 150/74 führte der Oberste Gerichtshof aus, dass die Parteien einer solchen Vereinbarung implizit darauf verzichteten, sich in Ansehung des Grenzbereichs auf „Ersitzung, Verjährung oder frühere Besitzgrenzen“ zu berufen, zumal es „wider alle Vernunft“ wäre, zunächst die Übertragung der Mappengrenzen in die Natur zu vereinbaren und anschließend trotzdem über die Abgrenzung der Liegenschaften in der Natur zu streiten.

2.2. Das Berufungsgericht vertritt im Ergebnis die Auffassung, dass die vergleichsweise Festlegung des Grenzverlaufs nur dann wirksam sei, wenn diese Grenze zuvor in der Natur festgelegt und den Parteien damit der festzulegende Grenzverlauf bei Abschluss der Vereinbarung bekannt gewesen sei. Dem ist nicht zu folgen: ...

(d) Auch im vorliegenden Fall ist nicht erkennbar, weshalb die Wirksamkeit des Vergleichs über den Verlauf der Grundstücksgrenze vom vorherigen Vermarken in der Natur abhängen sollte. Nach dem Grundsatz der Privatautonomie steht es den Parteien frei, die strittige Grenze unter Hinweis auf die Katastralmappe festzulegen, ohne dass dies die Kenntnis voraussetzt, wie diese Grenze in der Natur tatsächlich verläuft.

2.3. Nach nunmehr ständiger Rechtsprechung führt ein Vergleich über den Grenzverlauf bei nicht in den Grenzkataster aufgenommenen Grundstücken zu einer Berichtigung der Grenze, ohne dass es weiterer Schritte bedürfte (6 Ob 256/10f; 7 Ob 62/13p, SZ 2013/39; 7 Ob 27/13s, SZ 2013/52). Gründe für ein Abgehen von dieser Rechtsprechung zeigt weder der Beklagte noch das Berufungsgericht auf.

2.4. Dem festgestellten Sachverhalt ist weder ein Irrtum über die Vergleichsgrundlagen noch ein Dissens zu entnehmen. Vielmehr ergibt sich daraus, dass sich die Eigentümer der betroffenen Grundstücke wegen Vorliegens von Zweifeln über den tatsächlichen Grenzverlauf geeinigt hatten, die Grenze in bestimmter Weise neu festzulegen.

Berichtigung des Grenzkatasters; § 13 Abs 1 VermG

Der VwGH hat sich bereits mit den Voraussetzungen für die Berichtigung gemäß § 13 Abs 1 VermG in Folge einer fehlerhaften Urkunde beschäftigt und die Zulässigkeit einer solchen Berichtigung ua im Zusammenhang mit in der Vermessungsurkunde fehlerhaft ausgewiesenen Koordinatenwerten von Grenzpunkten bejaht (VwGH 21.10.2003, 2001/06/0166). Weiters hat der VwGH zur Berichtigung aufgrund einer „fehlerhaften“ Einverleibung festgehalten, dass die Quelle des Fehlers eine sonstige – nicht näher bezeichnete – Unrichtigkeit sein kann (VwGH 18.10.2001, 2000/06/0022).

Liegt keine inhaltliche Veränderung des Grenzkatasters, sondern nur eine formelle Richtigstellung der Koordinatenwerte der Grenzpunkte vor, können der von der Behörde vorgenommenen Berichtigung nicht die Grundsätze des Vertrauensschutzes und der „Bestandsgarantie“ der Eintragung im Grenzkataster entgegengehalten werden.

VwGH 19.12.2017, Ra 2016/06/0083

Sachverhalt:

Mit Bescheid der revisionswerbenden Behörde vom 24. Juli 2008 wurden aufgrund des Planes der S-GmbH vom 9. Februar 2007 (VHW 05/2008) die Grundstücke Nr X/4 bis X/14, KG L, in den Grenzkataster umgewandelt. Von dieser Umwandlung war auch das im Eigentum der mitbeteiligten Partei stehende Grundstück Nr X/11 betroffen. Dieser Bescheid erwuchs in Rechtskraft. Die Umschreibung wurde gemäß § 57 Abs 9 VermG im Amtsblatt für das Vermessungswesen kundgemacht und es wurde dagegen kein Rechtsmittel erhoben.

Mit Bescheid der revisionswerbenden Behörde vom 5. November 2014 wurden die Koordinaten diverser Grenzpunkte mehrerer Grundstücke, darunter auch jene der Grenzpunkte A und B, gemäß § 13 VermG von Amts wegen berichtigt.

Begründend führte die Behörde aus, dass die S-GmbH in ihrem Plan die Vermessung nicht entsprechend den Vorgaben von § 3 Abs 1 VermV an die nächstgelegenen Festpunkte angeschlossen, sondern weiter entfernte Festpunkte verwendet habe. In der Folge seien weitere Grundstücksteilungen von der Z-GmbH vorgenommen worden, wobei auch diese Teilungen im Grenzkataster durchgeführt worden seien. Die Z-GmbH habe für ihre Vermessung die nächstgelegenen Festpunkte verwendet. Durch den unterschiedlichen Festpunktfeldanschluss bei den einzelnen Teilungen sei die korrekte Nachbarschaftsbeziehung der vom Festpunktfeld abgeleiteten Grenzpunkte nicht gegeben. Dieser Umstand sei im Rahmen der Erledigung eines Antrags auf Grenzwie-

derherstellung zwischen den Grundstücken Nr X/11 und X/12 (Grenzpunktnummern A und B) zu Tage getreten.

Von der revisionswerbenden Behörde sei der Anschluss aus dem Plan der S-GmbH nachgemessen worden und sei die Behörde zum Ergebnis gekommen, dass die zwei in Rede stehenden Grenzpunkte „in der Natur“ jeweils übereinstimmten. Durch die Messung von „Identpunkten“ in der Natur unter Anschluss an die nächstgelegenen Festpunkte habe die Behörde festgestellt, dass ein Berichtigungsverfahren gemäß § 13 VermG durchgeführt werden müsse, weil der Grenzkataster bezüglich der angeführten Punkte fehlerhaft zustande gekommen sei. Um die Homogenität und Nachbarschaftsbeziehung der im Spruch angeführten Grenzpunkte, die aus Vermessungen mit unterschiedlichen Festpunktfeldanschlüssen stammten, sicherzustellen, seien die Grenzpunkte gemäß der Vermessungsverordnung unter Anschluss an die nächstgelegenen Festpunkte zu übermessen und die Koordinatenwerte entsprechend von Amts wegen zu verbessern gewesen.

Mit dem angefochtenen Erkenntnis gab das Bundesverwaltungsgericht der gegen diesen Bescheid gerichteten und in der mündlichen Verhandlung vor dem Verwaltungsgericht modifizierten Beschwerde der mitbeteiligten Partei statt und behob den Bescheid der revisionswerbenden Behörde vom 5. November 2014 hinsichtlich der Punktnummern A und B, sodass diese Punktnummern nicht berichtigt würden.

Nach Darstellung des Verfahrensganges führte das Verwaltungsgericht in der rechtlichen Beurteilung aus, dass § 13 Abs 1 VermG die Berichtigung des Grenzkatasters lediglich aus formellen Gründen ermögliche. Dies komme etwa dann in Betracht, wenn die Eintragung im Grenzkataster und die ihr zu Grunde liegende Urkunde divergierten. Es könnten somit Fehler, die im Bereich der Behörde bei der Übertragung von Daten der zugrunde liegenden Urkunden in den Grenzkataster unterlaufen seien, korrigiert werden.

Es könnten beim Berichtigungsverfahren nach § 13 Abs 1 VermG jedoch nicht Fehler, die im Zuge der Erstellung von Grundlagen für den Grenzkataster (zB bei der Erstellung von planlichen Darstellungen oder bei Berechnungen durch IKV) unterlaufen seien, berichtigt werden. Es sei nämlich die Vermessungsbehörde im Rahmen eines Berichtigungsverfahrens nach § 13 VermG nicht befugt, die (materielle) Richtigkeit der Grundlage zu überprüfen.

Zudem gälten entsprechend der Judikatur des VwGH und des VfGH für Grenzen, die im Grenzkataster einverleibt worden seien, ein entsprechender Vertrauensschutz und eine Bestandsgarantie. Könnte man Grenzen, die im Grenzkataster einverleibt worden seien, beliebig (oft vie-

le Jahre später) abändern, weil zB Fehler in der der Eintragung zugrunde liegenden Urkunde erkannt würden, würde dies dem Grundgedanken des Vertrauensschutzes und der Bestandsgarantie widersprechen. Rechtsunterworfenen stünden dann beispielsweise vor dem Problem, dass Abstandsvorschriften nach den Bauordnungen möglicherweise nach Durchführung der Änderung nicht mehr eingehalten würden. Dies sei auch von der mitbeteiligten Partei konkret vorgebracht worden. Da somit die Behörde die Grundsätze des Vertrauensschutzes und der Bestandsgarantie des Grenzkatasters missachtet habe, indem sie die materielle Richtigkeit der Grundlage der Eintragung überprüfen wolle, sei der Beschwerde stattzugeben gewesen.

...

Zur Begründung ihrer Zulässigkeit beruft sich die vorliegende Revision darauf, dass das angefochtene Erkenntnis insofern von der Rechtsprechung des VwGH abweiche, als das Verwaltungsgericht hinsichtlich der in Rede stehenden Berichtigung der Koordinaten zweier in der Natur festgelegter Grenzpunkte unzutreffender Weise von einer inhaltlichen Korrektur des Grenzkatasters ausgegangen sei. Die betreffenden Koordinaten seien lediglich deshalb zu berichtigen gewesen, weil sie einen technisch unrichtigen Festpunktfeldanschluss aufgewiesen hätten. Vor diesem Hintergrund sei die Grundlage der Einverleibung bildende Urkunde als fehlerhaft im Sinn von § 13 Abs 1 VermG zu qualifizieren. Die Berichtigung sei folglich rechtmäßig erfolgt.

...

Aus der Begründung des VwGH:

Der Verwaltungsgerichtshof hat sich bereits mit den Voraussetzungen für die Berichtigung gemäß § 13 Abs 1 VermG infolge einer fehlerhaften Urkunde beschäftigt und die Zulässigkeit einer solchen Berichtigung ua im Zusammenhang mit in der Vermessungsurkunde fehlerhaft ausgewiesenen Koordinatenwerten von Grenzpunkten bejaht (VwGH 21.10.2003, 2001/06/0166). Weiters hat der Verwaltungsgerichtshof zur Berichtigung aufgrund einer „fehlerhaften“ Einverleibung festgehalten, dass die Quelle des Fehlers eine sonstige – nicht näher bezeichnete – Unrichtigkeit sein kann (VwGH 18.10.2001, 2000/06/0022).

Im vorliegenden Fall verwies die revisionswerbende Behörde im vor dem Verwaltungsgericht bekämpften Bescheid bereits darauf, dass die in der Natur festgelegten Grenzpunkte A und B durch die in Rede stehende Berichtigung in der Natur keine Veränderung erfahren hätten und lediglich ein technisch richtiger und § 3 VermV entsprechender Anschluss an das (im betreffenden Vermessungsgebiet teils inhomogene) Festpunktfeld herzustellen gewesen sei.

Unter diesen Voraussetzungen läge aber entgegen der Ansicht des Verwaltungsgerichts keine inhaltliche Veränderung des Grenzkatasters, sondern nur eine formelle Richtigstellung der Koordinatenwerte der Grenzpunkte vor und könnten der von der Behörde vorgenommenen Berichtigung nicht die Grundsätze des Vertrauensschutzes und der „Bestandsgarantie“ der Eintragung im Grenzkataster entgegengehalten werden (zu den zuletzt genannten Aspekten siehe auch VwGH 27.1.2011, 2010/06/0229; zur Änderung des Festpunktefeldes durch Anpassung an einen übergeordneten Bezugsrahmen und die aus diesem Anlass durch Verordnung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen vorzunehmende Änderung der Koordinaten der Grenzpunkte vgl auch § 13 Abs 4 VermG).

Das Verwaltungsgericht setzte sich – in Verkennung der Rechtslage – nicht mit der Frage auseinander, ob tatsächlich – wie in der Revision unter Verweis auf den Akteninhalt dargestellt – bei Absteckung in der Natur die in Rede stehenden Grenzpunkte unter Zugrundelegung der berichtigten Koordinaten mit jenen in der Natur gekennzeichneten Grenzpunkten übereinstimmten, die nach den bislang im Grenzkataster eingetragenen Koordinatenwerten definiert werden sollten.

Das angefochtene Erkenntnis war daher gemäß § 42 Abs. 2 Z 1 VwGG aufzuheben.

Gerichtsverweis; § 25 Abs. 2 VermG

Wenn beide Grundeigentümer einen von den Behörden abweichenden Grenzverlauf behaupten, ist für den Gerichtsverweis der Grad der Wahrscheinlichkeit der Behauptung maßgebend. Mangels anderer Kriterien ist der letzte ruhige Besitzstand heranzuziehen.

BVwG 16. April 2018, W138 2141890-1

Sachverhalt:

Die Eigentümerin des Grundstückes XX der KG 42016 Obertraun [„Antragstellerin>Ast“] beantragte beim Vermessungsamt Gmunden eine Grenzvermessung zum Zwecke der Umwandlung. Das Grundstück YY der KG 67610 Ramsau der Beschwerdeführerin [„>Bf“] grenzt nach der planlichen Darstellung in der DKM an das umzuwandelnde Grundstück an.

2016 fanden Grenzverhandlungen statt. Im Zuge dieser Grenzverhandlungen wurden die Eigentumsgrenzen zwischen den Grundstücken XX der KG 42007 Hallstatt sowie XX der KG 42016 Obertraun bzw dem Grundstück YY der KG 67610 Ramsau, vom Hohen Dachstein über die Dachsteinschulter, die Dachsteinwarte und über die Dirndln bis zum Punkt 17 einvernehmlich festgelegt. Der weitere Grenzverlauf konnte mangels Einigung nicht festgelegt werden.

Mit Bescheid des VermA wurde die Bf als Eigentümerin des Grundstückes YY aufgefordert, binnen 6 Wochen



Luftbild mit DKM [nicht Teil der Entscheidung]; Quelle: GIS-Steiermark



ÖK 50 mit DKM [nicht Teil der Entscheidung]; Quelle: BEV und DORIS

ein für die Bereinigung des Grenzstreites bestimmtes gerichtliches Verfahren anhängig zu machen. Der von der Bf behauptete Grenzverlauf würde von der deutlich sichtbaren Wasserscheide am Felsabbruch abweichen und orientiere sich offensichtlich an der Lage des Eispalastes. Es sei nicht nachvollziehbar, warum im Bereich des Eispalastes eine Fläche von etwa einem Hektar jenseits der deutlich sichtbaren Wasserscheide zum Grundstück der Bf gehören solle, während im gesamten übrigen Grenzverlauf die Grenze von den Eigentümern einvernehmlich im Bereich der Wasserscheide festgelegt worden sei. Die Angaben der Bf seien daher mit dem geringeren Grad der Wahrscheinlichkeit bewertet worden.

Es konnte nicht festgestellt werden, aufgrund welcher Vermessungsurkunde bzw welcher Grundlagen die Eintragung bezüglich des strittigen Grenzabschnitts in die Katastralmappe erfolgt ist. Zur Entstehung der strittigen Grundstücksgrenze bzw deren korrekten Lage finden sich insbesondere im Archiv des VerMA keine Vermessungsurkunden. Es konnten auch keine sonstigen die strittige Grenze betreffenden Pläne, Kaufverträge, Feldskizzen, Handrisse und Vergleiche ausfindig gemacht werden. Ein sich aus den vorhandenen Befehlen ergebender Grenzverlauf konnte nicht festgestellt werden.

Beide Parteien behaupten einen Grenzverlauf, welcher von der Darstellung der Grundstücksgrenze im Grundsteuerkataster abweicht.

Auf der strittigen Grundfläche befinden sich mehrere Einbauten wie der Eispalast, ein Tunnel vom Eispalast zu einer Hängebrücke, Abspannungen des Hunerkogellifts, Teile des Schladmingerlifts und Teile eines Förderbandes.

Verpächterin der Grundstücksflächen im strittigen Bereich, welche zur Errichtung sämtlicher auf der strittigen Fläche gelegenen Anlagen erforderlich waren, ist die Bf. Pächterin der strittigen Fläche, auf welcher die genannten Anlagen errichtet wurden, ist die G GmbH. Die Genehmigungen für den Hunerkogellift und den Schladmingerlift sind durch den oberösterreichischen Landeshauptmann erfolgt, da der Antrieb der Lifte in Oberösterreich liegt. Der Eispalast wurde von der BH Liezen veranstaltungsrechtlich und vom Land Steiermark naturschutzrechtlich bewilligt. Das Land Oberösterreich hat sich für den Eispalast als Naturschutzbehörde unzuständig erklärt.

Der Eispalast, der Tunnel zwischen dem Eispalast und der Hängebrücke, der Schladminger- und der Hunerkogellift, die Wege, die Pisten, die Loipen und die Abfahrten im strittigen Bereich werden von der G GmbH erhalten und betrieben. Dabei handelt es sich um beinahe 100 % der strittigen Grundstücksfläche.

Die AST ist nie gerichtlich oder in sonstiger Weise gegen den Bau des Eispalastes und der sonstigen Einbauten auf der strittigen Grundfläche vorgegangen. Die AST ist bei Verfassung der Bestandsverträge zur Nutzung von Flächen zur Errichtung der Liftanlagen auf ihrem

Grundstück von den Grenzlinien des Grundsteuerkatasters ausgegangen. Dies ergibt sich aus der Textierung der von der ASt selbst vorgelegten Bestandverträge

Rechtliche Beurteilung (Auszug):

Einigen sich die Eigentümer nicht über den Grenzverlauf und ist noch kein gerichtliches Verfahren anhängig, so ist der Eigentümer, der behauptet, dass die Grenze nicht mit dem sich auf Grund der Behelfe ergebenden Grenzverlauf übereinstimmt, aufzufordern, binnen sechs Wochen ein für die Bereinigung des Grenzstreites bestimmtes gerichtliches Verfahren anhängig zu machen. Läßt sich auf diese Weise der zur Einleitung des gerichtlichen Verfahrens aufzufordernde Eigentümer nicht ermitteln, so ist derjenige Eigentümer aufzufordern, dessen Behauptung den sonstigen in der Grenzverhandlung hervorgekommenen Umständen nach den geringeren Grad der Wahrscheinlichkeit besitzt (§ 25 Abs 2 VermG).

Behelfe sind Unterlagen, die die Grundlage für die Eintragungen in den Kataster bilden. Dazu zählen insbesondere die verschiedenen Auflagen der Katastralmappe, Pläne von Vermessungsbefugten, Feldskizzen, Handrisse, gerichtliche Entscheidungen und Vergleiche (§ 1 Z 3 VermV).

Im Falle einer Grenzverhandlung durch ein Vermessungsamt kommt es nicht immer zu einer Einigung auf den Grenzverlauf im Sinne des § 25 Abs 1 VermG. Für Fälle einer Uneinigkeit über den gemeinsamen Grenzverlauf trifft § 25 Abs 2 VermG nähere Regelungen, welche Person auf den Gerichtsweg zu verweisen ist.

Dabei sind zwei Fälle zu unterscheiden:

Der erste Fall ist jener, dass sich ein Eigentümer auf jenen Grenzverlauf beruft, der sich aus den Behelfen ergibt. Der andere einen abweichenden Grenzverlauf behauptet. In diesem Fall ist zwingend jener Eigentümer zu Gericht zu verweisen, der einen von den Behelfen abweichenden Grenzverlauf behauptet (§ 25 Abs 2 erster Satz VermG).

Der zweite Fall ist, wenn beide Grundeigentümer einen von den Behelfen abweichenden Grenzverlauf behaupten. Dann ist der Grad der Wahrscheinlichkeit der Behauptung maßgebend (§ 25 Abs 2 zweiter Satz VermG).

Kommt in der Grenzverhandlung ein Einvernehmen nicht zustande, so muss zuerst der Verlauf der strittigen Grenze in einem gerichtlichen Verfahren festgestellt werden. Ist noch kein Verfahren anhängig, ist einer der Grundeigentümer aufzufordern, binnen sechs Wochen ein für die Beilegung von Grenzstreitigkeiten geeignetes gerichtliches Verfahren anhängig zu machen.

Für die Feststellung des Eigentümers, an den die Aufforderung zu richten ist, sind mehrere Kriterien festgelegt. Als letztes ist der Grad der Wahrscheinlichkeit maß-

gebend, den die abweichenden Behauptungen besitzen. Um diesen festzustellen, sind jedoch nicht umfangreiche Erhebungen durchzuführen, die die Entscheidung in der Sache selbst vorwegnehmen; die Beurteilung hat vielmehr auf Grund der in der Grenzverhandlung hervorgekommenen Umstände zu erfolgen. Dabei kommt Folgendes in Betracht: Gegebenheiten in der Natur, die zur vollkommenen Herstellung des Grenzverlaufes nicht ausreichen, die jedoch auf einen bestimmten Grenzverlauf hindeuten; das Alter der Behelfe oder der maßgebenden Eintragungen (bei Widersprüchen in den Behelfen); der letzte Besitzstand, der glaubhaft gemacht wird (EB 508 BlgNR 11.GP, abgedruckt in: Twaroch, Kataster- und Vermessungsrecht³, Anm 24 zu § 25VermG).

Der Abspruch über einen strittigen Grenzverlauf (und damit über eine Frage des zivilrechtlichen Eigentums) hat vor den ordentlichen Gerichten zu erfolgen. Hierin liegt auch der Zweck eines Gerichtsverweises in einer Grenzverhandlung eines VermA, um den Grenzstreit vor die dafür zuständigen Gerichte zu tragen. Dabei muss – um in weiterer Folge die Zustimmungsfiktion des § 25 Abs 5 VermG anwenden zu können – einem der Nachbarn die Antragsteller – bzw Klägerrolle – zugewiesen werden.

Wann bzw auf welcher Grundlage die Eintragung im strittigen Grenzbereich in die Katastralmappe erfolgt ist, konnte nicht eruiert werden. Auch auf andere Behelfe, wie etwa Pläne von Vermessungsbefugten, Handrisse oder Feldskizzen konnte nicht zurückgegriffen werden.

Die Behörde hat bei der Beurteilung des Grades der Wahrscheinlichkeit ausschließlich auf die Gegebenheiten in der Natur, nämlich den Felsabbruch, abgestellt, sich jedoch mit dem letzten ruhigen Besitzstand nicht näher auseinandergesetzt. Die Bezugnahme auf die Naturgrenze mag zwar für den Grad der Wahrscheinlichkeit, den die abweichenden Behauptungen besitzen, ein Anhaltspunkt sein, ist aber in diesem konkreten Fall für sich alleine noch nicht aussagekräftig.

Vor Einsetzen der allgemein bekannten starken Gletscherschmelze hätte die historische Naturgrenze als deutlich sichtbare Wasserscheide auch weiter nördlich gelegen sein können. Auch vermag das BVwG aus dem derzeit ersichtlichen Felsabbruch keinen Schluss zu ziehen, dass die Eigentumsgrenze nicht dennoch ganz wo anders verlaufen ist.

Aus diesem Grund ist noch ein weiteres Kriterium, nämlich mangels anderer Kriterien, der letzte ruhige Besitzstand heranzuziehen. Nach herrschender Ansicht liegt ruhiger Besitz dann vor, wenn der Besitz nicht unecht ist und durch einige Zeit unangefochten gedauert hat. Besitz kann dabei nicht nur unmittelbar sondern auch mittelbar durch „Besitzmittler“ ausgeübt werden.

Besitzmittler sind Partner aus einem Rechtsverhältnis, welche die Oberherrschaft anerkennen, wie dies etwa bei Pächtern der Fall ist.

Die G GmbH hat sowohl den Eispalast, die Hängebrücke als auch den Schladminger und den Hunerkogellift errichtet. Insbesondere die Flächen zur Errichtung des Eispalastes, von Teilen der Liftrassen des Schladminger und den Hunerkogellift und des Tunnels vom Eispalast zur Hängebrücke wurden von der Bf an die G GmbH verpachtet. Dabei ist die Pächterin immer davon ausgegangen, dass die Bf Eigentümerin der strittigen Fläche ist und hat daher bei baulichen Veränderungen auf dieser Fläche um deren Zustimmung gebeten. Die G GmbH ist im ruhigen Besitz sämtlicher Bauten auf der strittigen Fläche und ist im strittigen Bereich für die Erhaltung der Wege, Pisten und Loipen zuständig. Die G GmbH hat das Eigentum und die Oberherrschaft der Bf über die strittige Fläche anerkannt und der Bf somit mittelbaren Besitz verschafft. Zudem ist wohl auch die ASt lange Zeit vom Eigentum der Bf an der strittigen Grundstücksfläche ausgegangen, da sie sich auch gegen den Bau des Eispalastes auf ihrem vermeintlichen Grundstück in keinster Weise zur Wehr gesetzt hat.

Auch nach Fertigstellung des Eispalastes hat die ASt nicht moniert, dass der Eispalast auf „ihrem“ Grundstück errichtet worden sei. Vielmehr hat die ASt den Besitz der Bf anerkannt, indem sie den mittelbaren Besitz der Bf nicht gestört hat und sich auch nicht etwa durch eine Besitzstörungsklage gegen die Inbesitznahme „ihres“ Grundstücks gewehrt hat. Die ASt selbst hat ausschließlich Flächen innerhalb der Grenzen des Grundstücks laut DKM verpachtet.

Da die Bf somit zumindest mittelbar den letzten ruhigen Besitzstand inne gehabt hat und die Gegebenheiten in der Natur nicht eindeutig sind bzw die historische Naturgrenze auch weiter nördlich gelegen sein könnte, hat der von der Bf behauptete Grenzverlauf den höheren Grad der Wahrscheinlichkeit. Da der behauptete Grenzverlauf der ASt den geringeren Grad der Wahrscheinlichkeit aufwies, war sie auf den Rechtsweg zu verweisen.

(Deutsche) Einheitswerte verfassungswidrig

Ermöglichen Bewertungsregeln ganz generell keine in ihrer Relation realitätsnahe Bewertung, rechtfertigt selbst die Vermeidung eines noch so großen Verwaltungsaufwands nicht ihre Verwendung. Auch die geringe Höhe einer Steuer rechtfertigt die Verwendung solcher realitätsfernen Bewertungsregeln nicht.

Das Aussetzen der im Recht der Einheitsbewertung ursprünglich vorgesehenen periodischen Hauptfeststellung seit dem Jahr 1964 führt bei der Grundsteuer zwangsläufig in zunehmendem Umfang zu Ungleich-

behandlungen durch Wertverzerrungen, die jedenfalls seit dem Jahr 2002 weder durch den vermiedenen Aufwand neuer Hauptfeststellungen noch durch geringe Höhe der individuellen Steuerlast noch durch Praktikabilitätsabwägungen gerechtfertigt sind.

BVerfG, 10. April 2018, 1 BvL 11/14 ua.

Am 10. April 2018 hat das deutsche Bundesverfassungsgericht in Karlsruhe aufgrund der gravierenden und umfassenden Ungleichbehandlung die Bewertung des Grundvermögens – also der bebauten Grundstücke außerhalb des Bereichs der Land- und Forstwirtschaft – als verfassungswidrig aufgehoben. Die Verfahren betreffen die Frage, ob die für die Erhebung der Grundsteuer maßgebliche Einheitsbewertung des Grundvermögens mit dem Grundrecht auf Gleichbehandlung vereinbar ist. Hierbei geht es vor allem um die Anknüpfung an die Wertverhältnisse von 1964.

Der Gesetzgeber hat bei der Wahl der Bemessungsgrundlage und bei der Ausgestaltung der Bewertungsregeln einer Steuer einen großen Spielraum, solange sie geeignet sind, den Belastungsgrund der Steuer zu erfassen und dabei die Relation der Wirtschaftsgüter zueinander realitätsgerecht abzubilden.

Das Bundesverfassungsgericht erkannte zu Recht, dass die Regelungen des Bewertungsgesetzes mit dem allgemeinen Gleichheitssatz unvereinbar sind. Das Festhalten am Hauptfeststellungszeitpunkt 1964 führt zu struktureller Ungleichbehandlung, die auch nicht mit dem Argument des Verwaltungsaufwands gerechtfertigt werden kann. Ein überlanger Hauptfeststellungszeitraum führt aufgrund der unterschiedlichen regionalen und lokalen Entwicklungen zu Wertverzerrungen, die auch nicht dadurch zu rechtfertigen sind, dass durch das Unterlassen einer laufenden Hauptfeststellung eine Entlastungswirkung für die Steuerpflichtigen entstanden ist.

Dass die Einheitsbewertung (nur noch) auf die Grundsteuer beschränkt ist, ist keine Rechtfertigung. *„Weder die gemessen am Verkehrswert generelle Unterbewertung des Grundvermögens noch die vermeint absolut geringe Belastungswirkung der Grundsteuer vermögen die Wertverzerrungen zu rechtfertigen“.*

Anmerkung:

In Österreich hat der VfGH in mehreren Erkenntnissen bereits klar zum Ausdruck gebracht, dass die Einheitsbewertung nicht mehr die tatsächlichen Wertrelationen wiedergibt, die Einheitswerte bisher aber (gerade noch) verfassungskonform seien [siehe dazu: *Der Einheitswert des Grundvermögens in der Rechtsprechung; in: Twaroch/Wessely, Liegenschaft und Wert, 33*]. Auf Grund der sehr ähnlichen Gesetzgebung zum Bewertungsrecht ist es wahrscheinlich, dass das Urteil des deutschen BVerfG bald auch Auswirkungen auf Österreich hat.

Tagungsberichte



VertreterInnen der OVG (Gerda Schennach (li), Eva-Maria Unger (2.v.re) und Julius Ernst (re)) mit dem Kandidaten

FIG Working Kongress 2018 in Istanbul

Istanbul, die Metropole am Bosphorus, die den Europäischen und den Asiatischen Kontinent verbindet, war von 6. bis 11. Mai 2018 Austragungsort des XXVI. FIG Kongresses 2018, den die Türkische Kammer der Vermessungs- und Katasteringenieure als lokaler Veranstalter zusammen mit der FIG organisiert hat. Mehr als 2.300 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus der Türkei und aus der ganzen Welt fanden ihren Weg zum Istanbul Convention Center im Stadtzentrum von Istanbul, in der Nähe des Taksim Square.

Der Kongress 2018 war im vierten und somit letzten Jahr der FIG-Präsidentschaft von Chryssy Potsiou und die erste Plenarsitzung war geprägt vom Rückblick auf diese vier Jahre und die Aktivitäten und Errungenschaften der FIG unter ihrer Präsidentschaft. Insgesamt gab es an den sechs Tagen des Kongresses mehr als 100 Sessions mit über 400 Präsentationen, sogenannte technische Sessions, zahlreiche Sitzungen und bilaterale Veranstaltungen von Organisationen wie

der FAO, der Weltbank usw. Eine Ausstellung in den Gängen des Kongresszentrums sorgte für eine sehr lebhaft Atmosphäre im Kongresszentrum.

Das Thema des Kongresses war bewusst sehr weit gespannt: "Embracing our smart world where the continents connect: Enhancing the geospatial maturity of societies". Es sollte damit die weltweite Rolle der FIG - und somit der Geodäten - in den Fokus gestellt werden: um die Gesellschaft und einen Staat für die „räumliche Transformation“ zu befähigen und vorzubereiten müssen umfassend Informationen gesammelt, aktualisiert, analysiert, dargestellt und entsprechend kommuniziert werden. Demnach kann eine Gesellschaft als „räumlich befähigt“ angesehen werden, wenn den Bürgerinnen und Bürgern und den Unternehmen allgemein ortsbezogene und räumliche Informationen zur Verfügung gestellt werden, um in Folge Kreativität und Produktentwicklung zu fördern. Die Verantwortlichen müssen „befähigt“ werden, geeignete Werkzeuge und räumliche Informationen zur Hand zu haben, um die richtigen Entscheidungen treffen zu können. Die Agenda 2030 der UNO

für Nachhaltige Entwicklung ist ein wichtiger Schritt in diese Richtung und bildet dafür den politischen Rahmen.

Das Thema des Kongresses spiegelte sich insbesondere auch in den vier Plenarsitzungen wider, die als Schwerpunkte die Stadtentwicklung, die Nutzung moderner Technologie für unseren Beruf, die ländliche Entwicklung und die „Spatial Enabled Society“ zum Inhalt hatte.

International namhafte Expertinnen und Experten nahmen in ihren Referaten zu diesen Themen Stellung und demonstrierten eindrucksvoll die Vielfalt und das Spektrum an Aufgabenstellungen, mit denen sich Geodäten befassen und ihren Beitrag in der Gesellschaft liefern. Geodäten tragen weltweit maßgeblich zur Lösung der vielfältigsten Herausforderungen in den genannten Themenbereichen bei, entwickeln innovative Lösungen und sind in nahezu allen Fragestellungen mit immanenem Raumbezug eingebunden. Geoinformationen sind für die Entscheidungsfindung von zentraler Bedeutung und das Wissen darüber sowie die Expertise der Geodätinnen sind mehr denn je gefragt.

Die FIG-Generalversammlung 2018 wurde traditioneller Weise an zwei Tagen im Rahmen des FIG-Kongresses abgehalten und konnte dieses Jahr mit einer Rekordzahl von Delegierten aufwarten. Die Generalversammlung war geprägt durch die Neuwahl des FIG-Präsidenten, zweier Vizepräsidenten und aller Kommissionsvorsitzenden, daher waren auch die Rechenschaftsberichte und Diskussionen ein Rückblick auf vier Jahre Arbeit in der FIG.

Als neuer Präsident der FIG wurde schließlich Prof. Rudolf Staiger aus Deutschland gewählt, er hat sich eindrucksvoll gegen seinen Mitbewerber aus Neuseeland, Brian Coutts, durchgesetzt. Zu neuen Vizepräsidenten sind Diane Dumashie aus Großbritannien und Jixian Zhang aus China gewählt worden.

Von den 10 Kommissionen wurden 8 Kommissionsvorsitzende gewählt. Ein Vorsitzender wurde vom FIG Council ernannt, da zum Zeitpunkt der Ausschreibung keine Nominierten zur Verfügung standen.

Immer wieder spannend und aufregend ist und war auch diesmal wieder die Wahl des Austragungsortes für den FIG-Kongress 2022. Orlando und Kapstadt hatten viel Aufwand betrieben, um ihren Veranstaltungsort sowohl vor als auch während des Kongresses zu bewerben und die Delegierten zu überzeugen. Die Wahl in der Ge-

neralversammlung fiel schließlich auf Kapstadt in Südafrika als Austragungsort des Kongresses 2022.

Überzeugende Berichte über vier Jahre intensive und vielbeachtete Jahre Arbeit in der FIG legten auch die beiden VertreterInnen der OVG ab, Dipl.-Ing. Gerda Schennach als Vorsitzende der Kommission 7 (Kataster) und Dipl.-Ing. Eva-Maria Unger als Vorsitzende des Young Surveyors Network.

Als OVG-Delegierter hatte Präsident Julius Ernst die Gelegenheit, beim Members Meeting und auch beim Presidents Meeting die wichtigsten Ziele und Vorhaben der OVG zu präsentieren und die Vorstellungen der OVG in der bevorstehenden Strukturdiskussion der FIG einzubringen.

Julius Ernst



Die Delegation der OVG: ein stolzer Präsident mit den OVG-Vertreterinnen Eva-Maria Unger (li) und Gerda Schennach (re)



Kongressort: Stadtsaal Steyr

13. Österreichische Geodätentag in Steyr

Vom 15. bis 17. Mai 2018 fand der 13. Österreichische Geodätentag in Steyr statt.

Unter dem Motto „Vermessung und Geoinformation in Bewegung“ haben wir uns in interessanten Vorträgen, spannenden Podiumsdiskussionen und einer umfassenden Fachfirmenausstellung mit den aktuellen Veränderungen und Trends im beruflichen Umfeld der OVG-Mitglieder auseinandergesetzt.

Mit der Anzahl der Kongressteilnehmer, der vermieteten Ausstellungsfläche, aber auch mit der kollegialen Stimmung während der Veranstaltung können die Veranstalter mehr als zufrieden sein. Die kurzweiligen Abendveranstaltungen (AbsolventInnentreff, Willkommensabend und Standparty) haben dazu genauso beigetragen wie das fast familiäre Ambiente der Altstadt von Steyr.

Die Zukunft unseres Berufsstandes liegt uns besonders am Herzen. Und so wurden:

- der Nachwuchs mit einem Erfahrungsaustausch von kurz im Berufsleben stehenden Absolventen mit Studierenden angesprochen. Weiters wurden für HTL-SchülerInnen spezielle Vorträge und Geräteführungen veranstaltet.

- die Veränderungen der Arbeitswelt durch die Digitalisierung auch in fachfremden Vorträgen der FH-Steyr und der BMW-AG thematisiert
- die Zukunft der Geoinformation in einer Podiumsdiskussion beleuchtet

Weitere Schwerpunkte im Vortragsprogramm waren den aktuellen Projekten der geodätischen Institute an den Universitäten in Österreich, dem Themenkreis Bodenbewegungen sowie dem 50-jährigen Bestehen des Grenzkatasters gewidmet.

Beim Ausstellungsrundgang beeindruckten die vielfältigen Aufnahmesysteme und die Softwarelösungen zur Bearbeitung der riesigen Punktmengen.

Im Rahmen des OGT konnte auch der erste Kontrollpunkt des BEV für Navigationslösungen in Smartphones seiner Bestimmung übergeben werden.

Herzlichen Dank für die vielen positiven Rückmeldungen zu dieser Veranstaltung!

*Für das Vorbereitungsteam
Ernst Brandstötter*



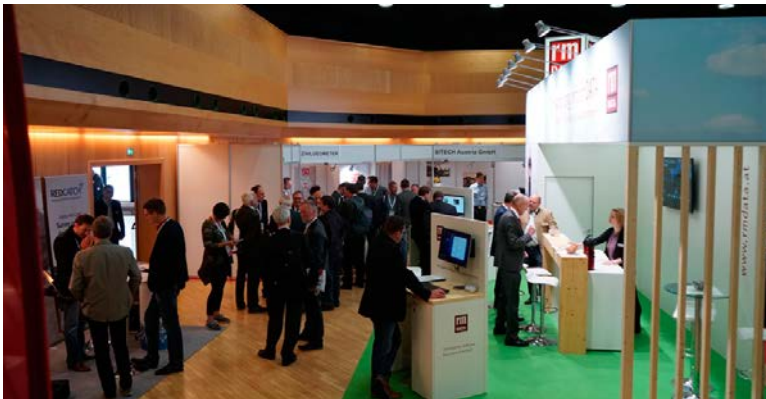
Teilnehmer des Studierendenforums



Absolvententreff im Quenghof



Festvortrag von Werner Gruber



Fachfirmenausstellung



Präsentation des ersten Kontrollpunktes für Smartphones

Ein Rückblick: Das war der GEO-Tag 2018

GEO – WAS?

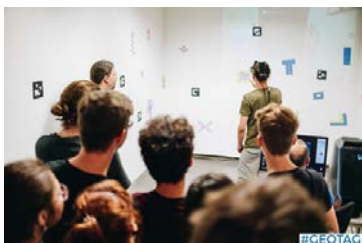
Unter diesem Motto fand heuer am Freitag, den 8. Juni 2018 zum ersten Mal der „GEO-Tag“ am Department für Geodäsie und Geoinformation an der TU Wien statt. Das Event wurde ins Leben gerufen um den Studiengang Geodäsie und Geoinformation bekannter zu machen, Interessierte zu erreichen und ihnen die Möglichkeit zu bieten, einen Tag lang in die Welt der Messrobotik, Laserscanner, Virtual-Reality-Tools und Satelliten zu schnuppern. Der GEO-Tag richtete sich in erster Linie an Schüler, aber auch Alumnis, Freunde und Verwandte waren gern gesehene Gäste.

Anhand von alltäglichen Beispielen wurde spielerisch erklärt was Geodäsie eigentlich ist, wozu man sie braucht und dass man im Alltag öfter auf sie zurückgreift als gedacht. Das Programm setzte sich aus zwei Blöcken zusammen – einen am Vormittag und einen am Nachmittag – die vom Ablauf her ident waren und mit einer von der Fachschaft veranstalteten Grillerei am Messdach der TU Wien abgerundet wurden.

Neben jeweils zwei kurzen Fachvorträgen zu den Themen „Schaltsekunde“ von Frau Dr. Sigrid Böhm und „Was haben der Mikrowellenherd und die Radarfalle mit der Erdbeobachtung zu tun?“ von Prof. Wolfgang Wagner, bot der GEO-Tag einige praktische Stationen um einen Blick in die Welt der Vermesser zu gewähren. An diesen praxisbezogenen Stationen konnten Dinge wie z. B. Virtual-Reality-Brillen oder Laserscanner selbst ausprobiert werden. Einige dieser Stationen wurden von Mitarbeitern des Departments betreut, doch auch außerhalb der TU bestand großes Interesse sich am GEO-Tag zu beteiligen. Durch die Präsenz der Gastaussteller MA41 (Stadt Wien), Riegl, BEV und dem OVG und die finanzielle Unterstützung von SynerGIS, OVG, OVN und Leica Geosystems, wurde das Event zu einem noch vielseitigeren und konnte somit ein breites Spektrum an Einblicken in die Zeit nach dem Studium vermitteln.

Resümierend kann gesagt werden, dass der GEO-Tag 2018, dank der mehr als 200 Gäste, motivierter Unterstützer und guter Teamarbeit ein voller Erfolg war und in den nächsten Jahren eine Neuauflage erfahren wird.

*Carina Brachner
Wolfgang Wagner*





Eröffnung der 30. AGIT

AGIT30 – me | places | spaces

Der Mensch als Individuum im Mittelpunkt der 30. AGIT

Mit der Kreditkarte bezahlen, seine Zeitkarte an der U-Bahn Station durchziehen, sportliche Aktivitäten mit Hilfe eines Fitness-Trackers aufzeichnen: All das trägt dazu bei ein detailliertes Bild unserer Bewegungsmuster und den damit verbundenen Aktivitäten aufzuzeichnen. Darüber hinaus tragen die meisten von uns jederzeit ein Mobiltelefon bei sich, welches noch genauer und vor allem ununterbrochen unseren Standort bestimmt. Der persönliche Standort ist gleichzeitig im Fokus von Datenschutz und Sicherheit. Ausgehend von der Position von Individuen erfolgt die räumliche Aggregation zu unterschiedlichen Dichten, Strömen und die damit verbundene statistische Exposition gegenüber Einflussfaktoren. Der Mensch als Individuum stand im Mittelpunkt von AGIT Symposium & EXPO, welche von 4. – 6. Juli zum 30. Mal in Salzburg stattfanden.

Themen von Autonomen Fahren über Smart City Initiativen zu Citizen Science

Vertreter aus Forschung und Entwicklung, und Industrie diskutierten mit Anwendern über aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse und deren Umsetzung als Best Practi-

ce Lösungen. Die Rolle der Geoinformationsbranche in einer urbanen Welt im Kontext von Smart City Initiativen, deren Herausforderungen an Themen wie Energie, Infrastruktur und Mobilität; andererseits der Umgang mit und Schutz von natürlichen Ressourcen bis hin zu Anwendungen zu Krisen- und Katastrophenmanagement waren nur einige Schwerpunktthemen im Rahmen der AGIT_30.

Die Diskussionsrunde zum Thema „location privacy“ befasste sich mit der Frage, welche Auswirkungen die neuen Technologien in Bezug auf die Schutzwürdigkeit unserer aktuellen Position haben. Die Gesprächsrunde diskutierte rechtliche, technische und ethische Aspekte von „location privacy“ und bildete damit den Abschluss der 30. AGIT.

AGIT EXPO: Vernetzung von Wissenschaft und Wirtschaft

Der für die AGIT charakteristische Mix aus Forschung, Entwicklung und Industrie spiegelte sich in der AGIT EXPO wider. Es herrschte reger Betrieb und Kommunikationsaustausch in den Foyers der NaWi: Die EXPO war auch heuer mit über 50 Ausstellern gut gebucht. Den Besuchern bot sich eine bunte Mischung aus allen Anwendungsbereichen der Geoinformatik, was zur Lebendigkeit der EXPO beitrug.



Reger Betrieb und Kommunikationsaustausch im Rahmen der AGIT EXPO 2018

Gründer präsentierten ihre Start-ups

Der Spatial Innovation Park fand zum mittlerweile 3. Mal statt. Den jungen Unternehmen wurde gute Sichtbarkeit auf einer attraktiven Gemeinschaftsfläche im Zentralbereich der EXPO ermöglicht. Die Startups und Gründer nutzten diese Bühne gekonnt um ihr Netzwerk zu erweitern.

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

Julia Stepan



Information und Austausch in zahlreichen Workshops und Foren

Fotos:

© Hans-Christian Gruber, Universität Salzburg | Fotos sind unter CC: BY Lizenz



Ausreichend Networking Möglichkeiten im Rahmen der 30. AGIT

agit2019
Salzburg, 3. – 5. Juli

GI Forum
Salzburg, July 2 – 5, 2019

AGIT 2019

Termin: 3. – 5. Juli 2019
GI_Forum: 2. – 5. Juli 2019
Der Call for Papers öffnet am
1. Oktober 2018

Veranstalter:

Interfaktärer Fachbereich
Geoinformatik – Z_GIS
Universität Salzburg

Veranstaltungsort:

Universität Salzburg |
Naturwissenschaftliche Fakultät
Hellbrunnerstraße 34,
5020 Salzburg

Kontakt und weitere Informationen:

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

Open GI News

Zusammengestellt und bearbeitet von Dipl.-Ing. Markus Mayr

Vorgestellt: GeoServer



Abb. 1: Logo GeoServer

GeoServer Angemeldet als admin. [Abmelden](#)

Willkommen

Willkommen

Diese GeoServer-Instanz gehört .

3 Layer	Layer hinzufügen
3 Datenspeicher	Datenspeicher hinzufügen
1 Arbeitsbereiche	Arbeitsbereich hinzufügen

⚠ Bitte lesen Sie die Datei security/masterpw.info und entfernen Sie sie hinterher. Diese Datei ist ein **Sicherheitsrisiko**.

⚠ Der Standard-Benutzer-/Gruppen-Dienst sollte Hash (Digest)-Passwortverschlüsselung verwenden.

⚠ Das Standard-Administrator-Kennwort für diesen Server wurde noch nicht geändert. Es wird **dringend** empfohlen, es jetzt zu ändern. [Ändern](#)

🔒 Starke Kryptographie verfügbar

Diese GeoServer-Instanz verwendet die Version **2.11.2**. Für weitere Informationen kontaktieren Sie bitte den [Administrator](#).

Service-Funktionen

TMS	1.0.0
WMS-C	1.1.1
WMTS	1.0.0
WCS	1.1.0
	1.1.1
	1.1
	1.0.0
	2.0.1
WFS	1.0.0
	1.1.0
	2.0.0
WMS	1.1.1
	1.3.0
WPS	1.0.0

Server

- Serverstatus
- Protokollierung
- Kontaktangaben
- Über GeoServer
- Prozessstatus

Daten

- Layer-Vorschau
- Arbeitsbereiche
- Datenspeicher
- Layer
- Gruppenlayer
- Stile

Dienste

- WMTS
- WCS
- WMS
- WFS
- WPS

Einstellungen

- Global
- JAI
- Raster

Kartenkacheln-Cache

- Gecachte Layer
- Caching Standards
- GridSets
- Festplattenkontingent
- BlobStores

Sicherheit

- Einstellungen
- Authentifizierung
- Kennwörter
- Benutzer, Gruppen, Rollen
- Daten
- Services
- WPS-Sicherheit

Anzeige

- Aktivität
- Berichte

Demos

Werkzeuge

Abb. 2: Startbildschirm der Management-Oberfläche der GeoServer Server-Anwendung

GeoServer ist eine mächtige Anwendung. Diese kurze Beschreibung soll nur einen minimalen Überblick darüber geben, was der GeoServer ist und was man mit seiner Standardkonfiguration bewerkstelligen kann. Die Homepage dieser Anwendung lautet <http://geoserver.org/>.

1. Was ist GeoServer

GeoServer ist eine in der Programmiersprache Java geschriebene Anwendung. Sie ist als Serveranwendung konzipiert. Das bedeutet, dass sie auf einem Server läuft und ihren Dienst von den meisten Benutzern unbemerkt so ressourcenoptimiert wie möglich verrichtet, sofern sie durch Leistungstests auf ihre Serverumgebung hin optimiert konfiguriert ist.







2. Aufgaben

GeoServer kann verschiedene Datenquellen öffnen (Shapefiles, Bilddaten, Datenbanken, ...). Als nächsten Schritt kann man verschiedene Modifikationen wie Filterung, Darstellungsdefinitionen und ähnliches vornehmen. Danach werden die Daten als offen definierter Dienst (engl. „Service“) freigegeben. Ein Dienst ist eine standardisierte Schnittstelle. Das bedeutet, dass jeder, der sich an die Spezifikationen des Dienstes hält, diesen in jedem Fall benutzen kann. Welche Software genau für den jeweiligen Dienst benutzt wird, ist irrelevant, solange sich jede Software an die Spezifikation des Dienstes hält. Ein Beispiel für einen Dienst (namens „WMS“) wird weiter unten genauer beschrieben.






Datenquelle hinzufügen

Wählen Sie den Typ der Datenquelle, die konfiguriert werden soll

für Vektordaten

-  [Directory of spatial files \(shapefiles\)](#) - Takes a directory of shapefiles and exposes it as a data store
-  [PostGIS](#) - PostGIS Database
-  [PostGIS \(JNDI\)](#) - PostGIS Database (JNDI)
-  [Properties](#) - Allows access to Java Property files containing Feature information
-  [Shapefile](#) - ESRI(tm) Shapefiles (*.shp)
-  [Web Feature Server \(NG\)](#) - Provides access to the Features published a Web Feature Service, and the ability to perform transactions on the server (when supported / allowed).

für Rasterdaten

-  [ArcGrid](#) - ARC/INFO ASCII GRID Coverage Format
-  [GeoTIFF](#) - Tagged Image File Format with Geographic information
-  [Gtopo30](#) - Gtopo30 Coverage Format
-  [ImageMosaic](#) - Image mosaicking plugin
-  [WorldImage](#) - A raster file accompanied by a spatial data file

Andere Datenquellen


-  [WMS](#) - Einbinden eines anderen Web Map Services

Abb. 3: Verschiedene Datenquellen, die der GeoServer lesen kann. Diese Auswahl kann mit Plugins erweitert werden.

3. Datenquellen

In GeoServer können unterschiedliche Datenquellen geöffnet werden. Dazu gehören einfache Dateien wie Shapefiles oder TIFF Dateien. Er kann aber auch auf Datenbanken oder speziell vorbereitete, für große Flächen optimierte Rasterdatenstrukturen wie „ImageMosaic“ oder „ImagePyramid“ zugreifen (für die Orthophotoabgabe des BEV kommt beispielsweise eine „ImagePyramid“ zum Einsatz). Auf der Datenbankseite können einfache dateibasierte „SQLite“ oder „GeoPackage“ Datenbanken, aber auch komplexe Systeme wie „ORACLE“ oder „PostgreSQL“ geöffnet werden.

„ImageMosaic“ und „ImagePyramid“ beschreiben, wenn man eine große Fläche an Kartendaten in einzelne Dateien aufteilt und der GeoServer mit Hilfe eines geographischen Index erkennen kann, auf welche dieser einzelnen Dateien er zugreifen muss, um einen bestimmten geographischen Bereich abzubilden. Im Fall der Orthophotoabgabe des BEV befindet sich dieser geographische Index in einer PostgreSQL Datenbank. Er könnte aber genauso gut auch in einem Shapefile gespeichert sein. Bei großen Datenmengen muss hier dann aber mit einem Performanceverlust gerechnet werden.

4. Modifikationen

Sobald die Datenquelle definiert ist, können verschiedene Modifikationen darauf angewendet werden. Das bedeutet nicht, dass die Daten, die im jeweiligen Datenspeicher liegen, modifiziert werden – die Daten werden erst, sobald sie angefragt werden, entsprechend modifiziert und in dieser Form ausgeliefert.

GeoServer bedient sich zur Modifikation der Daten einer Sprache namens SLD („Style Layer Description“). Damit kann man beispielsweise Kanäle in Rasterdaten beliebig arrangieren oder die Farbe und Strichstärke von Linien in Vektordaten definieren. SLD selber ist ebenfalls ein offener Standard und keine „Geheimsprache“.

5. Auslieferung

Zu guter Letzt werden die zuerst geladenen und dann modifizierten Daten als Dienst ausgeliefert. Dazu kann man im GeoServer auswählen, als welchen Dienst eine Datenquelle zur Verfügung gestellt werden soll.

5.1 WMS

Ein Beispiel für einen häufig genutzten Dienst ist das „Web Mapping Service“ (WMS). Die Spezifikation dieses Dienstes besagt, dass dieser mindestens drei Operationen erlauben muss – mehr darf er implementieren, muss es aber nicht. Eine Anfrage auf diesen Dienst erfolgt durch einen einfachen HTTP Aufruf. Das bedeutet, dass es ein Aufruf ist, welcher in jeden Webbrowser einfach eingeben werden kann (aber nicht muss). Die Antwort, die der GeoServer liefert, wird dann im Webbrowser selber angezeigt. Man kann diese Anfragen auch mit einem

```
<?xml version="1.0" encoding="ISO-8859-1"?>
<StyledLayerDescriptor version="1.0.0"
  xsi:schemaLocation="http://www.opengis.net/sld
  StyledLayerDescriptor.xsd"
  xmlns="http://www.opengis.net/sld"
  xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc"
  xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
  <!-- a named layer is the basic building block of an sld
  document -->

  <NamedLayer>
    <Name>Default Polygon</Name>
    <UserStyle>
      <!-- they have names, titles and abstracts -->

      <Title>A boring default style</Title>
      <Abstract>A sample style that just prints out a transparent
      red interior with a red outline</Abstract>
      <!-- FeatureTypeStyles describe how to render different
      features -->
      <!-- a feature type for polygons -->

      <FeatureTypeStyle>
        <!--FeatureTypeName>Feature</FeatureTypeName-->
        <Rule>
          <Name>Rule 1</Name>
          <Title>RedFill RedOutline</Title>
          <Abstract>50% transparent red fill with a red outline 1
          pixel in width</Abstract>

          <!-- like a linesymbolizer but with a fill too -->
          <PolygonSymbolizer>
            <Fill>
              <CssParameter name="fill">#AAAAAA</CssParameter>
            </Fill>
            <Stroke>
              <CssParameter name="stroke">#000000</CssParameter>
              <CssParameter name="stroke-width">1</CssParameter>
            </Stroke>
          </PolygonSymbolizer>
        </Rule>

      </FeatureTypeStyle>
    </UserStyle>
  </NamedLayer>
</StyledLayerDescriptor>
```

Abb. 4: Der Standard SLD-Stil des GeoServers für Polygone

eigens dafür programmierten Programm stellen und die Antworten innerhalb des eigenen Programms weiterverarbeiten.

5.1.1 GetCapabilities

Wird eine „GetCapabilities“ Anfrage an den GeoServer (oder jede andere Software, die sich an den WMS Standard hält) gestellt, wird eine Antwort zurückgeliefert, die Auskunft darüber gibt, welche Layer, welche Auflösungen, welche Koordinatensysteme, usw... vom Geo-Server angeboten wird.

5.1.2 GetMap

Bei einer „GetMap“ Anfrage wird ein tatsächlicher Kartenausschnitt angefordert. Wenn man die Antwort einer „GetCapabilities“ Anfrage korrekt ausgewertet hat, weiß man, was auf dem Server alles verfügbar ist und kann dementsprechend einen Kartenausschnitt anfordern. Dieser Ausschnitt wird als Grafikdatei (PNG, JPEG, TIFF, etc ...) ausgeliefert.

Eine solche „GetMap“ Anfrage sieht beispielsweise folgendermaßen aus:

```
http://localhost:8086/
geoserver/testspace/wms?
SERVICE=WMS&VERSION=1.1.
1&REQUEST=GetMap&FORMAT=
image/jpeg&TRANSPARENT=t
rue&STYLES&LAYERS=testsp
ace:clippedraster1&SRS=E
PSG:31256&WIDTH=767&HEIG
HT=768&BBOX=1920.7164387
52449,339415.6475506719,
5580.814596573886,343080
.51767480077
```

Bei einem genaueren Blick kann man die Parameter, die den angeforderten Bildausschnitt bestimmen und durch ein „&“ Zeichen voneinander getrennt sind, erkennen (zum Beispiel: „WIDTH“, „HEIGHT“ und „BBOX“)

Typ	Title	Name	Datenspeicher	Aktiv	Natives Koordinatenreferenzsystem
	Topographic OSM WMS - by terrestris	testspace:TOPO-OSM-WMS	Mundalis	✓	EPSG:900913
	clippedraster1	testspace:clippedraster1	half1	✓	EPSG:31256
	clippedraster2	testspace:clippedraster2	half2	✓	EPSG:31255

Abb. 5: Verschiedene Datenlayer, die für die Dienste des GeoServers zur Verfügung stehen

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><WMS_Capabilities version="1.3.0" updateSequence="63" xmlns="http://www.opengis.net/wms"
xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance" xsi:schemaLocation=
"http://www.opengis.net/wms http://localhost:8086/geoserver/schemas/wms/1.3.0/capabilities_1_3_0.xsd">
  <Service>
    <Name>WMS</Name>
    <Title/>
    <Abstract/>
    <KeywordList/>
    <OnlineResource xlink:type="simple" xlink:href="http://localhost:8086/geoserver/">
    <ContactInformation>
      <ContactPersonPrimary>
        <ContactPerson/>
        <ContactOrganization/>
      </ContactPersonPrimary>
      <ContactPosition/>
      <ContactAddress>
        <AddressType/>
        <Address/>
        <City/>
        <StateOrProvince/>
        <PostCode/>
        <Country/>
      </ContactAddress>
      <ContactVoiceTelephone/>
      <ContactFacsimileTelephone/>
      <ContactElectronicMailAddress/>
    </ContactInformation>
    <Fees>none</Fees>
    <AccessConstraints>none</AccessConstraints>
  </Service>
  <Capability>
    <Request>
      <GetCapabilities>
        <Format>text/xml</Format>
        <DCPType>
          <HTTP>
            <Get>
              <OnlineResource xlink:type="simple" xlink:href="http://localhost:8086/geoserver/ows?SERVICE=WMS&"/>
            </Get>
            <Post>
              <OnlineResource xlink:type="simple" xlink:href="http://localhost:8086/geoserver/ows?SERVICE=WMS&"/>
            </Post>
          </HTTP>
        </DCPType>
      </GetCapabilities>
      <GetMap>
        <Format>image/png</Format>
        <Format>application/pdf</Format>
        <Format>image/geotiff</Format>
        <Format>image/gif</Format>
        <Format>image/jpeg</Format>
        <Format>image/svg+xml</Format>
        <Format>image/tiff</Format>
        <Format>image/vnd.jpeg-png</Format>
        <DCPType>
          <HTTP>
            <Get>
              <OnlineResource xlink:type="simple" xlink:href="http://localhost:8086/geoserver/ows?SERVICE=WMS&"/>
            </Get>
            </HTTP>
          </DCPType>
        </GetMap>
      <GetFeatureInfo>
        <Format>text/plain</Format>
        <Format>application/vnd.ogc.gml</Format>
        <Format>text/xml</Format>
        <Format>application/vnd.ogc.gml/3.1.1</Format>
        <Format>text/xml; subtype=gml/3.1.1</Format>
        <Format>text/html</Format>
        <Format>application/json</Format>
        <DCPType>
          <HTTP>
            <Get>
              <OnlineResource xlink:type="simple" xlink:href="http://localhost:8086/geoserver/ows?SERVICE=WMS&"/>
            </Get>
            </HTTP>
          </DCPType>
        </GetFeatureInfo>
    </Request>
    <Exception>
      <Format>XML</Format>
      <Format>INIMAGE</Format>
      <Format>BLANK</Format>
      <Format>JSON</Format>
    </Exception>
    <Layer queryable="1" opaque="0">
      <Name>testspace:clippedraster1</Name>
      <Title>clippedraster1</Title>
      <Abstract/>
      <KeywordList>
        <Keyword>clippedraster1</Keyword>
        <Keyword>WCS</Keyword>
        <Keyword>GeoTIFF</Keyword>
      </KeywordList>
      <CRS>EPSG:31256</CRS>
      <CRS>CRS:84</CRS>
      <EX_GeographicBoundingBox>
        <westBoundLongitude>2499.8499999999003</westBoundLongitude>
        <eastBoundLongitude>5000.049999999906</eastBoundLongitude>
        <southBoundLatitude>339999.9</southBoundLatitude>
        <northBoundLatitude>342500.1000000003</northBoundLatitude>
      </EX_GeographicBoundingBox>
      <BoundingBox CRS="CRS:84" minx="2499.8499999999003" miny="339999.9" maxx="5000.049999999906" maxy="342500.1000000003"/>
      <BoundingBox CRS="EPSG:31256" minx="339999.9" miny="2499.8499999999003" maxx="342500.1000000003" maxy="5000.049999999906"/>
      <BoundingBox CRS="EPSG:31254" minx="357629.7506702971" miny="448185.35005005444" maxx="360324.323228244" maxy=
        "450879.9226113768"/>
      <Style>
        <Name>raster</Name>
        <Title> boring default style</Title>
        <Abstract>A sample style for rasters</Abstract>
        <LegendURL width="20" height="20">
          <Format>image/png</Format>
          <OnlineResource xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xlink:type="simple" xlink:href=
            "http://localhost:8086/geoserver/ows?service=WMS&request=GetLegendGraphic&format=image&f2png&width=20&height=20&
            layer=testspace%3Aclippedraster1"/>
        </LegendURL>
      </Style>
    </Layer>
  </Capability>
</WMS_Capabilities>

```

Abb. 6: Ein Beispiel für die Antwort einer „GetCapabilities“ Anfrage. Laut dieser Antwort wird nur ein Layer namens „testspace:clippedraster1“ angeboten. Weiters kann man sehen, in welchen Formaten und welchen Koordinatensystemen dieser Layer angeboten wird.

5.1.2 GetFeatureInfo

Manchmal möchte man nicht einen Kartenausschnitt als solchen erhalten, sondern nur den Wert der Daten, die an einem bestimmten Punkt vorliegen. Ein Beispiel dafür wären beispielsweise Höhendaten: Unter Umständen möchte man nicht eine Karte der Höhendaten erhalten, sondern ausschließlich genau die Höhe an einem bestimmten Punkt. Mit Hilfe einer „GetFeatureInfo“ Anfrage kann man gezielt die Daten für eine bestimmte Koordinate abfragen.

Wenn man beispielsweise mit den Koordinaten $x=2346$ und $y=58734$ auf einen Layer eine „GetFeatureInfo“ Anfrage stellt, der Höhendaten enthält, wird man als Antwort genau eine Zahl erhalten: die Höhe an dieser Stelle. Woher weiß man, welchen Layer man für Höhendaten anfragen muss, beziehungsweise, ob solch ein Layer überhaupt existiert? Die Antwort ist einfach: indem man zuvor eine „GetCapabilities“ Anfrage stellt, die einem genau diese Informationen liefert.

```
Results for FeatureType 'testspace:clippedraster1':
-----
RED_BAND = 209.0
GREEN_BAND = 205.0
BLUE_BAND = 202.0
ALPHA_BAND = 255.0
```

Abb. 7: Beispiel für das Ergebnis einer „GetFeatureInfo“ Anfrage auf einen Layer mit dem Namen „testspace:clippedraster1“ mit 4 Kanälen (Rot, Grün, Blau, Transparenz)

5.2. Andere Dienste und Funktionen

Es gibt noch eine Vielzahl anderer Dienste. Ein paar davon sind WFS („Web Feature Service“) für Vektordaten, WPS („Web Processing Service“) für das Bereitstellen von Prozessen oder WMTS („Web Map Tile Service“) für das Ausliefern von Kartenkacheln. Im Prinzip funktionieren all diese Dienste ähnlich wie ein WMS, mit kleinen Unterschieden.

Andere Funktionen, welche der GeoServer anbietet, sind unter anderem ein Cache für den WMTS Dienst aus Kartenkacheln (engl. „Tiles“), der durch ein integriertes Zusatzprogramm namens „GeoWebCache“ bereitgestellt wird.

Auch für die neue, derzeit in Entwicklung stehende Technologie der VektorTiles werden vom GeoServer bereits Schnittstellen angeboten.

6. INSPIRE

Die INSPIRE Richtlinie der Europäischen Kommission schreibt unter anderem das Bereitstellen von Geodaten in Form von Diensten vor. Praktischer Weise gehören diese Dienste zum Teil genau zu denen, die auch der

GeoServer bereitstellt. Mit einer speziellen Erweiterung kann GeoServer Geodaten in Form von INSPIRE-konformen Diensten anbieten.



Abb. 8: Logo INSPIRE

7. Entwicklung des GeoServers

GeoServer ist eine OpenSource Anwendung. Dies bedeutet, dass der Quelltext des Programms frei einsehbar ist. Wer Verbesserungen oder Erweiterungen am Programm vornehmen oder beauftragen möchte, kann sich an eine der Firmen wenden, welche sich auf GeoServer spezialisiert haben (<http://geoserver.org/support/>). Es steht jedem frei, das Programm eigenständig zu betreiben. Oft verlassen sich aber Unternehmen auf die Unterstützung eines „Mittelsmanns“, einer Firma, die sich bereits gut mit GeoServer auskennt. Dies ist eine Besonderheit der kommerziellen Entwicklung von Open-Source Produkten: Es wird von Firmen kein Produkt an sich, sondern ein Service (Support, Programmieren von weiteren Funktionen, usw ...) angeboten.

Wenn ein Auftraggeber darauf achtet, dass von ihm beauftragte Erweiterungen auch in den Quellcode des GeoServers zurückfließen, dann sind diese Erweiterungen auch in allen künftigen GeoServer Versionen für alle verfügbar (dies ist allerdings keine zwingende Voraussetzung).

Dieses Entwicklungsmodell eignet sich besonders gut für öffentliche Stellen, da diese keinen Vorteil daraus ziehen, von ihnen bezahlte Erweiterungen unter Verschluss zu halten.

8. Fazit

Die GeoServer Anwendung wird bereits weltweit für den Betrieb von Geodateninfrastrukturen eingesetzt. Einer der Hauptvorteile des GeoServers ist seine starke Widmung zu offenen Standards. Auch dass er Raster- als auch Vektordaten in einem behandeln kann, erweist sich als Vorteil. Er bringt alle Stärken aber auch Schwächen mit sich, die eine in Java programmierte Anwendung besitzt. Seine volle Leistung kann er nur in einer optimierten Umgebung entfalten. Dies bedeutet einen zunächst höheren Aufwand und Zeitbedarf bei der erstmaligen Einrichtung. Wenn dieser jedoch entsprechend Rechnung getragen wird und alle Konfigurationen vorgenommen werden, handelt es sich um eine hochperformante Anwendung, um Geodaten bereitzustellen, die sich bereits in vielen Fällen bewährt hat.

Aus dem Vereinsleben

Herzliche Gratulation zu einem Jubiläum im März, April, Mai, Juni oder Juli 2018

50. Geburtstag

Dipl.-Ing. Gerhard Walter, Rebstein (Schweiz)

Dipl.-Ing. Andreas Pammer, Wien

Dipl.-Ing. (FH) Andreas Wahl, Bregenz

60. Geburtstag

Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Muggenhuber, Wien

Dipl.-Ing. Dr. Reinfried Mansberger, Wien

Dipl.-Ing. Ernst Antes, Wien

Dipl.-Ing. Dr. Robert Weber, Wien

65. Geburtstag

Dipl.-Ing. Josef Graf, Wien

Dipl.-Ing. Alois Zehentner, Leogang

Dipl.-Ing. Karl Koppelhuber, Kirchdorf an der Krems

Dipl.-Ing. Valentin Grohsnegger, Wien

Dipl.-Ing. Günther Lorber, Graz

Dipl.-Ing. Gerhard Gaigg, Linz

70. Geburtstag

Dipl.-Ing. Helmut Veigl, Wien

Dipl.-Ing. Wilhelm Morgenbesser, Neunkirchen

Dipl.-Ing. Dietrich Kollenprat, Klagenfurt

Dipl.-Ing. Gerhard Stöhr, Klosterneuburg-Kierling

75. Geburtstag

Dipl.-Ing. Dieter Irgang, Leibnitz

Dipl.-Ing. Manfred Schachinger, Schärding

80. Geburtstag

Dipl.-Ing. Bernd Withalm, Salzburg

85. Geburtstag

Dipl.-Ing. Helmut Barth, Baden

Dipl.-Ing. Erich Korschineck, Wien

Wir begrüßen die neuen Mitglieder

Christine Dubravac-Widholm, Wien

Dipl.-Ing. Wolfgang Waagner, Salzburg

Dipl.-Ing. Marcus Franz Glaner, Wien

Dipl.-Ing. Markus Konrath, Wien

Christian Stäuble, Bergheim

Dipl.-Ing. Christopher Kmen, Wien

Ing. Gerald Gramm MBA, Lieboch

Dipl.-Ing. Jasmin Brunner, Wien

Rudolf Resch BSc, Sitzenberg

Dipl.-Ing. Andreas Schönfelder, Wien

Leo Baldrich, Wien

Dipl.-Ing. Helmut Anetter, Klagenfurt am Wörthersee

Wir trauern um die Verstorbenen

ZT Dipl.-Ing. Sven Egger ist im April, im 45. Lebensjahr verstorben.

Ing. Gerd Satzinger ist im Mai, im 77. Lebensjahr verstorben.



Österreichische Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation

Austrian Society for
Surveying and Geoinformation

Schiffamtsgasse 1-3
A-1020 Wien
Tel.: +43 1 / 211 10 / 2311
Fax: +43 1 / 216 75 51
E-Mail: office@ovg.at
Internet: www.ovg.at

PROTOKOLL

über die 47. Hauptversammlung der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation

Mittwoch, 15. Mai 2018, 16:00 Uhr bis 17:05 Uhr
Stadtheater Steyr
4400 Steyr, Stelzhamerstraße 2a

Tagesordnung

Der Präsident der OVG, Dipl.-Ing. Julius ERNST, begrüßt die zur Hauptversammlung erschienenen Mitglieder. Besonders begrüßt er die beiden Gäste vom DVW (Deutsche Gesellschaft für Geodäsie, Geoinformation und Landmanagement), Frau Dipl.-Ing. Christine SAALBACH (Leiterin der DVW-Geschäftsstelle) und Dipl.-Ing. Christof RECK (DVW-Vizepräsident).

ERNST gibt die Tagesordnung bekannt.

1. Genehmigung des Protokolls der 46. Hauptversammlung
2. Rechenschaftsbericht des Vorstands
3. Bericht der Rechnungsprüfer
4. Entlastung des Vorstands
5. Wahl des Vorstands
6. Wahl der Rechnungsprüfer
7. Geodätentag 2021
8. Ehrenmitgliedschaft
9. Allfälliges

TOP 1: Genehmigung des Protokolls der 46. Hauptversammlung vom 6. Mai 2015

Das Protokoll der 46. Hauptversammlung wurde in der Österreichischen Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation (VGI), Heft 4/2015, veröffentlicht und damit allen Mitgliedern zugänglich gemacht.

Gegen das Protokoll der 46. Hauptversammlung vom 6. Mai 2015 werden keine Einwendungen erhoben. Es wird von den anwesenden Mitgliedern EINSTIMMIG angenommen.

Auf Ersuchen von Präsident ERNST erheben sich die Teilnehmer der Hauptversammlung zum Gedenken an jene Mitglieder, deren Tod der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation seit der 46. Hauptversammlung am 6. Mai 2015 bekannt geworden ist. Namentlich sind dies: Walter BRUNNER, Horst de MOOY, Manfred ECKHARTER, Julius FLEISSIG, Michael FUHRMANN, Friedwin KAREL, Kurt MIKULITS, Anton MITTEREGGER, Hermann MUSSAK, Walter SCHNEIDER, Leopold SCHELL, Roland SCHILLINGER, Hans SCHUH, Franz SIEGL, Karl Friedrich THÖNE (Präsident DVW) und Peter WOLF.

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

TOP 2: Rechenschaftsbericht des Vorstands:

2.1 Bericht des Präsidenten (ERNST):

OVG-Präsident Dipl.-Ing. Julius ERNST berichtet, dass die von ihm in der 46. Hauptversammlung genannten Ziele im Wesentlichen erreicht werden konnten:

- Die OVG-Mitgliedschaft wurde aktiv beworben;
- Die Umänderung der OVG auf einen gemeinnützigen Verein wurde finalisiert;
- Das Projekt „Digitalisierung der VGI (Zeitschrift für Vermessung und Geoinformation)“ wurde abgeschlossen;
- Der Auftritt der OVG in der Öffentlichkeit wurde adaptiert, modernisiert und ausgebaut (z. B. neue Webpage – www.ovg.at; neuer Folder; Präsenz in sozialen Netzwerken, wie Facebook und Twitter);

- Aktivitäten zur Erweiterung der Kompetenzen des Berufsstandes wurden durchgeführt (z. B. Arbeitsgruppe Liegenschaftsbewertung);
- Kooperationen mit Schwester- und Dachorganisationen wurden auf nationaler und internationaler Ebene verstärkt;
- Linz wurde als zusätzlichen Standort für die OVG-Veranstaltungsreihe eingerichtet.

Die Aufnahme von „Grenzen und Grenzsteine“ in die Liste des UNESCO Welterbes ist bis dato nicht gelungen. Dies liegt aber nicht an der von der OVG eingerichteten und von em.Univ.-Prof. Dr. Peter WALDHÄUSL exzellent geführten Arbeitsgruppe. Diese hat den Antrag auf Aufnahme auf die nationale „Tentative List“ bereits 2017 im Bundeskanzleramt eingereicht.

Ein weiteres Ziel, die Modernisierung der Mitgliederverwaltung, ist derzeit in Arbeit.

In der Arbeitsperiode 2015 bis 2018 hat es insgesamt sechs Sitzungen des Vereinsvorstands gegeben. Dazu kommen noch regelmäßige Sitzungen des Kernteams (Präsident, Generalsekretär, Schatzmeister, Schriftführer, Schriftleitung VGI).

Zukunftsüberlegungen zur Entwicklung der OVG wurden über eine Mitgliederbefragung eingeleitet. Die Ergebnisse dieser Befragung wurden in der VGI kommuniziert. Themenbezogene Ergebnisse wurden bisher teilweise umgesetzt (z. B. anlassbezogener Newsletter, modernisierte Webseite, neues Layout, Auftritt in sozialen Medien).

Anlässlich des Jubiläums „200 Jahre Kataster“ veranstaltete die OVG ein Festsymposium mit einer Keynote von Prof. Reinhold WESSELY, mit Vorträgen und mit einer Podiumsdiskussion. Das Jubiläum wurde auch durch eine eigene Artikelserie in der VGI gewürdigt.

Als weitere in der Berichtsperiode durchgeführte Aktivitäten werden von ERNST genannt:

- Vorträge in Wien, Graz, Innsbruck und nun auch in Linz;
- OVG-Arbeitsgruppen „Liegenschaft und Wert“ und „Grenzstein“;
- Stellungnahme zu facheinschlägigen Gesetzen;
- Mitwirkung bei Studienplanänderungen an nationalen Universitäten im Fachbereich „Geodäsie“;
- Aktive Mitwirkung bei internationalen Organisationen (Internationale Vereinigung der Vermessungsingenieure / FIG und Internationale Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung / ISPRS);
- Intensive Kontakte zu nationalen und benachbarten fachrelevanten Schwesterorganisationen.

- Mit Gerda SCHENNACH als Präsidentin der FIG-Kommission 7 und mit Eva-Maria UNGER als Vorsitzende des internationalen Young Surveyors Network war die OVG in der Berichtsperiode auch sehr präsent in internationalen Verbänden.

Folgende Änderungen hat es bei der Zusammensetzung des OVG-Vorstands seit der Hauptversammlung 2015 gegeben:

- Lothar EYSN, Wolfgang KAINZ, Eva-Maria UNGER und Samuel JOST wurden in den Vorstand kooptiert.
- Siegfried SIEGELE ist auf eigenem Wunsch aus dem Vorstand ausgeschieden;
- Rainer SCHLÖGL hat die Leitung der AG der Akademiker des Bundesvermessungsdienstes übernommen.

Durch einstimmige Beschlüsse der Hauptversammlung wurde Gert STEINKELLNER die Ehrenpräsidentschaft sowie Günther ABART und Gunther RABL die Ehrenmitgliedschaft der OVG verliehen.

Als besondere Ereignisse im Vorstand führt ERNST den 80. Geburtstag von Ehrenpräsident Friedrich HRBEK und die Ehrenmitgliedschaft im DVW für Gert STEINKELLNER an.

Abschließend weist Präsident ERNST auf eine gemeinsam von der OVG und dem Institut für Vermessung, Fernerkundung und Landinformation der Universität für Bodenkultur organisierten Konferenz hin. Die OVG-DG-PF-SGPF Dreiländertagung „Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformation“ wird vom 20. bis 22. Februar 2019 in Wien an der Universität für Bodenkultur stattfinden (<https://short.boku.ac.at/HLT2019>).

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

2.2 Bericht des Generalsekretärs (BLAUENSTEINER):

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

- die OVG mit Stichtag 23. April 2018 insgesamt 630 Mitglieder hat; dies ist ein leichtes Plus seit der letzten Hauptversammlung (70 neuen Mitgliedern stehen 58 Abgänge gegenüber);
- der Altersschnitt der Mitglieder mit 57 Jahren (Median) sehr hoch ist und daher folgende Aktivitäten durchgeführt werden, um jüngere Leute anzusprechen:
 - Einbindung von Jungabsolventen in die Arbeit der OVG;
 - Unterstützung der Studierenden (z. B. durch finanzielle Zuschüsse bei Werbeveranstaltungen für das

Studium oder Reisekostenbeiträge für Kongressteilnahmen);

- Jüngerer Erscheinungsbild der OVG und Auftritt in modernen Kommunikationsmedien (Facebook, Twitter, YouTube Channel).

Generalsekretär BLAUENSTEINER dankt abschließend allen, die ihn in seiner Arbeit unterstützen. Stellvertretend nennt er Gabrielle WESSELY (Sekretariat), Lothar EYSN (Marketing), Thomas THALMANN (IT, Homepage), Ernst BRANDSTÖTTER, Philipp MITTERSCHIFFTHALER, Isabella PFEIL und Doris SCHLÖGELHOFER (Organisation OGT 2018).

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

Präsident ERNST dankt Generalsekretär BLAUENSTEINER für die geleistete Arbeit.

2.3 Bericht des Schatzmeisters (GOLD):

Dipl.-Ing. Wolfgang GOLD berichtet über die Finanzgebarung der OVG für den Verrechnungszeitraum 31. Dezember 2014 bis 31. Dezember 2017.

Stand des Vereinsvermögens vom 1.1.2018:

<i>OGT Konto</i>	€ 4.055,99
<i>Bank Austria-Kapitalsparbuch</i>	€ 66.712,43
<i>PSK-Sparbuch</i>	€ 3.259,02
<i>PSK-Konto</i>	€ 18.779,02
<i>Handkassa OVG</i>	€ 12,04
Summe	€ 92.818,50

Aus der untenstehenden Entwicklung der Finanzen ist ersichtlich, dass die Jahresabschlüsse große Schwankungen aufweisen. Diese begründen sich durch asynchrone Ein- und Ausgaben (wie z. B. OGT nur alle drei Jahre).

2015	€ 120.031,80
2016	€ 93.578,97
2017	€ 103.462,89
2018	€ 92.818,50

GOLD merkt an, dass der deutliche Abwärtstrend des Vereinsvermögens in den Jahren vor 2015 gemildert werden konnte. Abschließend dankt er den Mitgliedern der OVG für die gute Zahlungsmoral trotz zuletzt erhöhter Mitgliedsbeiträge.

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

Präsident ERNST dankt Schatzmeister GOLD für die geleistete Arbeit.

2.4 Bericht der Schriftleitung (PAMMER):

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

- Seit der letzten Hauptversammlung sind insgesamt 11 Hefte mit insgesamt 790 Seiten erschienen (4 Jahrgänge, 42 Hauptartikel – darunter die Artikelreihe „200 Jahre Kataster in Österreich“ und das Sonderheft „Johann Jakob von Marinoni“);
- Es gibt neue Rubriken in der VGI (wie z. B. „Aus dem Vereinsleben“, Open GI News)
- Seit dem Heft 1 aus 2016 hat die VGI ein neues Layout, welche u. a. durch eine Änderung der Schriftart eine bessere Lesbarkeit aufweist.

PAMMER dankt seinen Stellvertretern, den Autoren und den Reviewern sowie den Editoren der Themenhefte.

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

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

TOP 3: Bericht der Rechnungsprüfer

Dipl.-Ing. Herbert EGGER berichtet über die von ihm und von Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Erwin HEINE am 16.04.2018 durchgeführte Rechnungsprüfung der von den Schatzmeistern GOLD und SIEGELE besorgten Gebarung der OVG für den Verrechnungszeitraum vom 01.01.2015 bis zum 31.12.2017.

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

Die Überprüfung des Bereichs „Geodätentag 2015“ war mit größerem Aufwand aufgrund der zum Teil schwer zuordenbarer bzw. nur gering dokumentierten Belege verbunden. Es wird daher empfohlen, in Hinkunft beim Buchungsverfahren durch die Veranstalter des Geodä-

tentags darauf entsprechend Rücksicht zu nehmen und alle Belege sorgfältig zu dokumentieren.

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

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

TOP 4: Entlastung des Vorstands

Über Antrag von Rechnungsprüfer EGGER wird die Entlastung des gesamten Vorstands EINSTIMMIG ausgesprochen.

EGGER dankt dem Vorstand für die geleistete Arbeit. ERNST bedankt sich bei den beiden Rechnungsprüfern für ihre sorgfältige und gewissenhafte Arbeit.

Mit der Entlastung endet auch die Funktionsperiode des Vereinsvorstands.

TOP 5: Wahl des Vorstands

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

Der stellvertretende Präsident Peter BELADA führt die Neuwahl durch (*ANMERKUNG: dies ist möglich, da BELADA für die nächste Funktionsperiode nicht mehr für den Vorstand kandidiert*).

BELADA verliest den Wahlvorschlag:

Präsident:	Dipl.-Ing. Julius ERNST
Stellvertreter:	Dipl.-Ing. Thomas ZALKA Univ.-Prof. Mag. Dr. Georg GARTNER Dipl.-Ing. Rudolf KOLBE
Generalsekretär:	Dipl.-Ing. Franz BLAUENSTEINER
Schriftführer:	Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Reinfried MANSBERGER Dipl.-Ing. Paul THURNER
Schatzmeister:	Dipl.-Ing. Wolfgang GOLD Dipl.-Ing. Cora STÖGER
Schriftleitung:	Dipl.-Ing. Andreas PAMMER (Schriftleiter) Dipl.-Ing. Tomas THALMANN (Webmaster)

Dipl.-Ing.(FH) Georg TOPF

Dipl.-Ing. Ernst ZAHN

Vorstandsrat:

Dipl.-Ing. Dr. Lionel DORFFNER

Dipl.-Ing. Dr. Lothar EYSN

Dipl.-Ing. Mag. Bernhard FUTTER

Dipl.-Ing. Johann HORVATH

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Werner LIENHART

Dipl.-Ing. Dr. Gerhard MUGGENHUBER

Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Norbert PFEIFER

Dipl.-Ing. Gerda SCHENNACH

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

- Der Obmann/die Obfrau der Arbeitsgemeinschaft der Akademiker des Bundesvermessungsdienstes;
- der Obmann/die Obfrau der Bundesfachgruppe Vermessungswesen in der Bundeskammer für Architekten und Ingenieurkonsulenten;
- der/die Studierenden-Vertreter/in der TU Wien oder der TU Graz

ANMERKUNG: der/die Studierenden-Vertreter/in der anderen TU wird üblicherweise in der ersten Vorstandssitzung in den neuen Vorstand kooptiert.

Zum Wahlvorschlag gibt es keine Wortmeldungen.

In der Abstimmung wird der Wahlvorschlag von der Hauptversammlung EINSTIMMIG angenommen.

Präsident ERNST nimmt im Namen des gesamten Vorstands die Wahl an, dankt für das entgegengebrachte Vertrauen und übernimmt von BELADA wieder die Leitung der Hauptversammlung.

ERNST nennt als Ziele und Schwerpunkte für die neue Funktionsperiode:

- die Fortsetzung bzw. Verstärkung der Kooperation Schwesterinstitutionen und mit fachverwandten nationalen und internationalen Organisationen;
- die Erneuerung der Mitgliederverwaltung (unter Berücksichtigung der Datenschutzgrundverordnung);
- die verstärkte Bewerbung der Berufsmarke in der Öffentlichkeit;
- die „Entrümpelung“ der Statuten der Gesellschaft;
- das Fortsetzen bzw. die Verstärkung der Einbindung jüngerer KollegInnen.

TOP 6: Wahl der Rechnungsprüfer

Präsident ERNST verliert den Wahlvorschlag mit den beiden bisherigen Rechnungsprüfern, Dipl.-Ing. Herbert EGGER und Ass.Prof. Dipl.-Ing. Dr. Erwin HEINE.

In der anschließenden Wahl wird der Vorschlag von der Hauptversammlung EINSTIMMIGE angenommen.

Beide Rechnungsprüfer nehmen die Wahl an.

TOP 7: Österreichischer Geodätentag (ÖGT) 2021

Präsident ERNST dankt im Namen der gesamten Hauptversammlung Kongressdirektor Ernst BRANDSTÖTTER und seinem Team für die hervorragende Organisation und Abwicklung des 13. ÖGT 2018 in Steyr.

Der OVG-Vorstand würde gerne auch 2021 wieder nach Steyr kommen und den 14. ÖGT dort abhalten. Eine zweite Abhaltung des ÖGT am selben Ort und mit einem ähnlichen Team ist durch einen Vorstandsbeschluss in der Sitzung vom 29. Oktober 2012 gedeckt.

Kongressdirektor BRANDSTÖTTER legt sich bzgl. der Organisation des ÖGT 2021 noch nicht fest. Er möchte mit seinem Organisationsteam den ÖGT 2018 analysieren und erst danach die Entscheidung treffen, ob er und sein Team die Organisation und Abwicklung des ÖGT 2021 übernehmen.

Damit können Ort und Datum für den ÖGT 2021 zum Zeitpunkt der Hauptversammlung nicht fixiert werden.

TOP 8: Ehrenmitgliedschaft

An die Hauptversammlung werden folgende Vorschläge für die Verleihung einer Ehrenmitgliedschaft herangetragen:

- OVG-Ehrenmitgliedschaft für Senatsrat Dipl.-Ing. Peter BELADA in Würdigung seiner Verdienste um die OVG, in der er zwölf Jahre sehr aktiv im Vorstand gewirkt hat. BELADA hat sich dabei stets für die Wahr-

nung der Standesinteressen eingesetzt und die Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft, des öffentlichen Dienstes und der freien Berufe gefördert;

- OVG-Ehrenmitgliedschaft für Hofrat Dipl.-Ing. Michael FRANZEN in Würdigung seiner Verdienste um die OVG, in der er mehr als fünfzehn Jahre im Vorstand gewirkt hat. FRANZEN hat mehrere Jahre die Vereinsvorträge in Wien koordiniert und war eine wesentliche Kontaktperson der OVG zur Internationalen Gesellschaft für Photogrammetrie und Fernerkundung (ISPRS). Hervorzuheben ist auch seine Tätigkeit als Generalkoordinator der im Jahr 2010 von der OVG mitveranstalteten 100-Jahrfeier der ISPRS in Wien.

Die beiden Anträge zur Verleihung der OVG-Ehrenmitgliedschaften werden von der Hauptversammlung EINSTIMMIG angenommen.

Die offizielle Verleihung der Ehrenauszeichnungen erfolgte am selben Tag im Bereich der Fachfirmenausstellung.

TOP 9: Allfälliges

Keine Wortmeldungen.

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

Präsident ERNST schließt um 17:05 Uhr die 47. Hauptversammlung der Österreichischen Gesellschaft für Vermessung und Geoinformation.

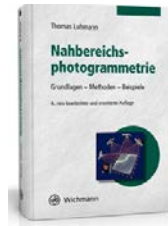
*Reinfried Mansberger
Schriftführer der OVG*

Buchbesprechungen

Luhmann, Thomas

Nahbereichsphotogrammetrie Grundlagen – Methoden – Beispiele

4., neu bearbeitete und erweiterte Auflage, Wichmann, VDE Verlag, Berlin 2018, 783 Seiten, € 96,00. ISBN 978-3-87907-640-6



Die Photogrammetrie im Nahbereich erfreut sich einer großen und in den letzten Jahren stetig wachsenden Nachfrage in Wissenschaft und Praxis. Sowohl die Geräte zur photogrammetrischen Aufnahme werden in immer größerer Zahl und mit immer besseren Auflösungen verfügbar, insbesondere Kameras und Plattformen wie Drohnen/UAVs. Auch die Softwarelösungen zur verstärkt automatisierten Prozessierung der Daten erleben gegenwärtig einen Boom, nicht zuletzt Open-Source-Software.

Zu den Ergebnissen der Nahbereichsphotogrammetrie zählen unter anderem 3D-Koordinaten signalisierter Einzelpunkte sowie 3D-Punktwolken von Oberflächen, (texturierte) digitale 3D-Modelle von Objekten, Orthophotos und CAD-Pläne. Die Anwendungsgebiete sind breit gefächert, von der Fertigungskontrolle im Maschinen- und Anlagenbau über die Medizintechnik bis hin zu sportwissenschaftlichen Bewegungsanalysen sowie Architektur und Denkmalpflege. GIS-spezifisch sind etwa die Erstellung von digitalen Geländemodellen und Orthophotos, insbesondere multi-temporal aus Drohnenaufnahmen, sowie 3D-Datengrundlagen für Building Information Models (BIM) zu nennen. Der titelgebende Nahbereich wird vom Autor über die vermessenen Objektgrößen (ca. 1 m-200 m) definiert.

Dieses Buch von Thomas Luhmann ist nun bereits in der vierten deutschsprachigen Auflage erschienen und darf zu den Standardwerken im Feld der Photogrammetrie und Computer Vision gezählt werden. Dementsprechend gibt es auch eine englische und eine russische Übersetzung des Buchs, erstere wurde 2010 mit der Karl-Kraus-Medaille der ISPRS ausgezeichnet. Gegenüber der letzten Auflage wurde das Buch um über 100 Seiten erweitert und umfassend aktualisiert. Unter Anderem wurden die Abschnitte über Matching und Structure-from-Motion aktualisiert, ebenso neue 3D-Messsysteme und Anwendungsbeispiele mit aufgenommen. Neben der gedruckten Ausgabe ist das Buch auch als E-Book verfügbar, weiters existiert auch eine Website (www.nahbereichsphotogrammetrie.de).

Sowohl die geometrischen wie auch die physikalischen Grundlagen der photogrammetrischen Aufnahmetechniken inklusive Laserscanning werden umfassend dargestellt, dies gilt auch für die Präsentation der Auswertemethoden, insbesondere der Ausgleichsrechnung. Formellastige Abschnitte werden durch Zahlenbeispiele und erklärende farbige Illustrationen veranschaulicht. Wie der Untertitel des Buches besagt, spannt Luhmann einen breiten Bogen von den Grundlagen über die Methoden bis hin zu Anwendungsbeispielen. Diese drei Schwerpunkte finden sich in ausgewogener Weise im Buch wieder. Dem Forschungsschwerpunkt des Autors folgend, ist das Hauptaugenmerk des Buches auf die industrielle Messtechnik gerichtet, aber auch Low-Cost-Lösungen und nicht zuletzt drohnenbasierte Verfahren und Anwendungen finden ihren Niederschlag. Insgesamt hat Thomas Luhmann eine gut gelungene Aktualisierung seines Standardwerks für "Studierende und Praktiker, [...] Entwickler und Wissenschaftler" vorgenommen.

Andreas Roncat

Björn Berge

Atlas der verschwundenen Länder Weltgeschichte in 50 Briefmarken

dtv Verlagsgesellschaft,
München, 2018,
240 Seiten, € 26,00.
ISBN 978-3-423-28160-7



Dieses Buch aus dem dtv-Verlag ist zwar keine ausgesprochene Lektüre für Geodäten, dennoch ein Leckerbissen für historisch Interessierte, Geografen und Philatelisten. Ausgehend von seiner eigenen Briefmarkensammlung, in der sich zahlreiche Raritäten verbergen, reisen wir mit Autor Björn Berge durch die Welt, um an Hand seltener Postwertzeichen 50 Länder kennenzulernen, die nur wenige Jahre, ja manche nur ein paar Monate Bestand hatten.

Björn Berge hat die 50 Staaten in 6 Gruppen eingeordnet, je nach Zeitpunkt ihrer Existenz.

Zu jedem Staat gibt es eine Lageskizze, die Fläche, Einwohnerzahl und die Daten seines Bestehens. Daneben ein Auszug aus der oft wechselvollen Geschichte und die eine oder andere Anekdote, ein Zitat und selbstverständlich eine dazu passende Briefmarke. Ergänzt

wird das Staatenporträt durch Hinweise auf weiter führende Literatur, ev. vorhandenes Filmmaterial oder entsprechende Musik. Das eine oder andere Mal ist ein Rezept einer landestypischen Speise abgedruckt.

Wie z. B. bei „Corrientes“ (S. 24-27), einem kleinen südamerikanischen Land zwischen Argentinien, Brasilien und Uruguay, das von 1856-1875 existierte. Die damals gebräuchliche Briefmarke diente auch als Zahlungsmittel, da Kleingeld kaum vorhanden war. Die Druckplatten stellte ein Bäckergereselle her.

Der Fantasie der Briefmarkendesigner ist kaum eine Grenze gesetzt. Es reicht vom einfachen Aufdruck des „neuen“ Landesnamen bis zur komplett durchgestylten Briefmarke mit Pflanzen, Tieren oder dem Regenten. Viele, der abgebildeten Briefmarken aus Berges Sammlungen wurden auch wirklich als Postwertzeichen benützt und sind daher entwertet.

Im streng islamischen Landstrich Ober-Yafi (am Golf von Aden gelegen), das immerhin von 1800-1967 existierte, entwarf man eine Reihe großformatiger Briefmarken, die alle möglichen Kunstschatze zeigt(en), unter anderem die Tänzerinnen von Edgar Degas, die der islamischen Kleiderordnung nicht wirklich entsprechen. Hinter diesem Vorhaben stand eine englische Druckerei, die dem Sultan die Briefmarkenserien einredete. Das Skurrile daran: Ober-Yafi besaß kein Postwesen.

Meiner Meinung nach wird dieses sehr spezielle Buch bestimmt seine Liebhaber unter Philatelisten und historisch interessierten Geografen finden.

Gertrude Gold

Malachy Tallack

Von Inseln, die keiner je fand

Verlag wbg Theiss, Stuttgart, 2018,
144 Seiten, € 28,00.

ISBN 978-3-8062-3675-0



Autor Malachy Tallack nimmt uns auf eine faszinierende Reise zu 24 Inseln mit, die eine Eintragung auf Seekarten geschafft haben, ohne zu existieren. Und nicht nur das! Einige dieser Phantomsinseln haben sogar Jahrhunderte auf Pergament, Papier und in den Köpfen der Menschen überdauert.

Wie es zu solchen Fantasien kommt? Von echten Irrtümern, falsch klassifizierten Wetterphänomenen, falsch abgezeichneten Karteninhalten und Wunschdenken bis hin zu bewussten Falschmeldungen ist hier alles vertre-

ten. Wer hat noch nie von Atlantis oder dem Königreich von Thule gehört? Mythen, Sagen und Vorstellungen vom Paradies mischen sich mit Halbwahrheiten.

Der Autor fasst jeweils vier Inseln zu einem Kapitel zusammen, u. a. „Inseln des Lebens und des Todes“, „Versunkene Länder“, „Trügerische Inseln“ oder „Widerriefene Entdeckungen“.

Manches, wie der Mythos Atlantis, geistert seit mehr als 2.000 Jahre durch die Köpfe der Menschheit. Ganz faszinierend ist, dass man sogar im Zeitalter der Satelliten-Vermessung dem Phantom „Sandy Island“ nachjagte: Dort, wo laut Koordinaten die Inseln sein sollten, fand das Forschungsschiff nur Wasser, allerdings rund 1.400 m tief. „Sandy-Island“ wird 2012 aus den Kartenwerken entfernt. Manchmal sucht eine Schiffsbesatzung nach einem Archipel („Davies Land“) und findet eine andere Insel, die Osterinsel nämlich (1721, Niederländische Westindien-Kompagnie).

Auch das wechselhafte Schicksal der „Los Jardines-Inseln“ regt zum Schmunzeln an. Über 400 Jahre waren sie in unterschiedlicher Größe auf den Seekarten verzeichnet. Jedes Mal, wenn sie nicht entdeckt werden konnten, änderten sie ihre Größe, ihre Anzahl und ihre Lage.

Dieses Buch ist eines der vielen, die sich mit nicht existenten Inseln oder Ländern beschäftigen. Dennoch ist dieses Werk in seiner Präsentation einzigartig: Es wird mit wunderschönen Zeichnungen von echten Tieren und Pflanzen sowie von Fabelwesen aus der Zeichenfeder von Katie Scott bereichert. Die anspruchsvolle Verarbeitung wird um eine Weltkarte, in der alle genannten Inseln (hoffentlich zum letzten Mal) eingezeichnet sind, ergänzt.

Fazit: Das Buch verspricht einen kurzweiligen Lese-genuss und ist ein tolles Geschenk, nicht nur für Kartenliebhaber.

Gertrude Gold

Neuerscheinungen

Thomas Luhmann und
Christina Schumacher (Hrsg.)

**Photogrammetrie –
Laserscanning –
Optische 3D-Messtechnik
Beiträge der Oldenburger
3D-Tage 2018**

Wichmann, VDE Verlag, Berlin
2018, 369 Seiten, € 64,00.

ISBN 978-3-87907-643-7



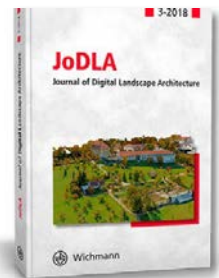
Das Institut für Angewandte Photogrammetrie und Geoinformatik der Jade Hochschule Wilhelmshaven/Oldenburger/Elsfleth veranstaltete vom 31.01. bis 01.02.2018 die 17. Oldenburger 3D-Tage. Diese Veranstaltung bildet eine wichtige Plattform für Fachleute aus den Bereichen Photogrammetrie, Geodäsie und industrieller Messtechnik; mit ca. 230 Teilnehmern gilt sie als eine der wichtigen Veranstaltungen in diesem Bereich. Die Beiträge in diesem Werk dokumentieren für die Themengebiete Photogrammetrie, Laserscanning und optische 3D-Messtechnik die neuesten Forschungsergebnisse und Anwendungsbeispiele aus Wissenschaft und Praxis, die in dieser Form an anderer Stelle kaum zu finden sind. Aus dem Inhalt: Dynamische Prozesse, Oberflächenerfassung und Modellierung, Navigation von Objekten und Sensoren, Mobile Systeme und Plattformen, Neue Sensoren und Systeme, Messunsicherheit und Standardisierung, Kalibrierung und Orientierung.

Erich Buhmann (Hrsg.)

**JoDLA 3-2018
Journal of Digital
Landscape Architecture**

Wichmann, VDE Verlag, Berlin
2018, 428 Seiten, € 74,00.

ISBN 978-3-87907-642-0



Die aktuelle Buchneuerscheinung des Wichmann Verlags enthält alle Beiträge der internationalen Fachtagung „Digital Landscape Architecture 2018“. Diese fand vom 09. bis zum 12. Mai 2018 an der Hochschule Weihenstephan-Triesdorf in München-Freising statt.

Themenschwerpunkte in Bezug auf Landschaftsarchitektur und Geodesign:

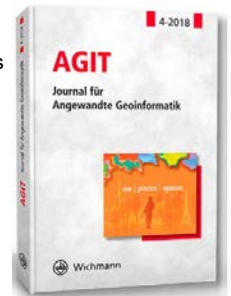
- BIM
- Drone/UAV
- Augmented Reality
- Virtual Reality
- Geodesign for Climate Change
- Mobile Devices for Geodesign

Josef Strobl, Bernhard Zagel,
Gerald Griesebner und Thomas
Blaschke (Hrsg.)

**AGIT 4-018
Journal für Angewandte
Geoinformatik**

Wichmann, VDE Verlag, Berlin
2018, 440 Seiten, € 66,00.

ISBN 978-3-87907-647-5



Die „AGIT“ ist ein Forum für Anwender von geoinformatischen und verwandten Methoden und Technologien und dokumentiert als zentrale Informationsdrehscheibe jährlich den „Stand des Wissens und der Praxis“. Dies zeigt sich in der breiten Palette vorgestellter Methoden, Anwendungen und Theorien. Das Journal für Angewandte Geoinformatik 4-2018 beinhaltet alle Beiträge des 30. AGIT-Symposiums (4. bis 6. Juli 2018) in Salzburg.

Themenschwerpunkte: 3D/4D Geovisualisierung, Augmented Reality, Virtual Reality, Datensicherheit, Digital Government, Energiewende und Geoinformation, Fernerkundung und Bildanalyse, GDI & Big Data, GeoIT und Industrie 4.0 u. v. a. m.

Veranstungskalender

GIScience 2018

9th International Conference on Geographic Information Science

28.8. – 31.8.2018 Melbourne, Australia
<http://www.giscience2018.org/>

Global Space Congress

16.04. – 18.04.2019 Abu Dhabi,
 United Arab Emirates
<http://globalspacecongress.com>

INTERGEO 2018

16.10. – 18.10.2018 Frankfurt am Main,
 Deutschland
<http://www.intergeo.de>

ISPRS Workshop Laser Scanning 2019

12.06. – 13.06.2019 Enschede,
 The Netherlands
<http://www.gsw2019.org>

MoLaS – Mobile Laser Scanning Technology Workshop

16.10. – 18.10.2018 Freiburg, Deutschland
<https://www.molas.fraunhofer.de/>

IUGG 2019 – International Union of Geodesy and Geophysics

08.07. – 18.07.2019 Montreal, Canada
<http://iugg2019montreal.com/>

20. Internationale Geodätische Woche Oberurgl

10.02. – 16.02.2019 Oberurgl, Ötztal,
 Österreich
<https://www.uibk.ac.at/vermessung/oberurgl.html>

INTERGEO 2019

17.09. – 19.09.2019 Stuttgart, Deutschland
<http://www.intergeo.de>

Österreichs führendes Stromunternehmen: Arbeiten Sie mit Top-Experten an der Zukunft der Energie.

Unser Team in der **VERBUND Hydro Power GmbH** in Kaprun (Salzburg) sucht Sie als

Sachgebietsverantwortlicher (w/m) Talsperrenvermessung

Bei uns erhalten Sie ein kollektivvertragliches Bruttomonatsgrundgehalt ab € 3.784,00 (lt. KV 2018).

Sie sind interessiert?

Dann freuen wir uns auf Ihre Online-Bewerbung inkl. Lebenslauf, Bewerbungsschreiben, ggf. Ihren Zeugnissen bzw. weiteren Unterlagen zur **Referenz-Nummer AT_0259** unter www.verbund.com/jobs.

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

Wir freuen uns daher besonders über Bewerbungen von Frauen.

Für Fragen steht Ihnen Eva Köllner-Aulehla gerne telefonisch zur

Verfügung: +43 (0)50 313-54 155

Zukunft bieten, Exzellenz fördern.

Verbund
 Am Strom der Zukunft

Arbeitsbereich für Vermessung und
Geoinformation
Leopold-Franzens-Universität Innsbruck

Univ. Prof. Dr. Klaus Hanke



Österreichische Gesellschaft für
Vermessung und Geoinformation

HR Dipl.-Ing. Hubert Plainer



zt: Kammer der
ZiviltechnikerInnen | Arch+Ing
Tirol und Vorarlberg

Geodätisches Kolloquium – Winter 2018/19

Mittwoch,
10. Oktober 2018 „rmDATA 3DWorx, von Massendaten zur relevanten Geometrie“

Dipl.-Ing. Christian Punz
rmDATA GmbH, Gmünd - Pinkafeld

Mittwoch,
14. November 2018 “Interaktion mit dem Raum und räumlichen Daten”

Univ. Prof. Dr. Ioannis GIANNOPOULOS
Forschungsbereich Geoinformation, TU Wien

Mittwoch,
12. Dezember 2018 "GNSS Messungen im Kataster -
Transformationsmöglichkeiten nach aktueller VermV"

Dipl.-Ing. Dr. Ekkehart GRILLMAYER, Zivilgeometer
auzinger grillmayer ZT GmbH, geoAT. OG

Dipl.-Ing. Franz BLAUENSTEINER, Bundesamt für Eich- und
Vermessungswesen, Leiter des Referates Grundlagenvermessung

Mittwoch,
16. Jänner 2019 „Satelliten vermessen den Klimawandel“

Prof. Dr.-Ing. Annette EICKER
Geodäsie und Ausgleichsrechnung, HafenCity Universität Hamburg

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

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

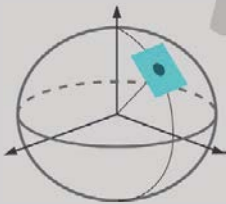
Advanced | Helmert | Austrian | Kataster



Advanced

Der Profi-Modus: Koordinatentransformationen zwischen Systemen mit Auswahlmöglichkeit aller Parameter

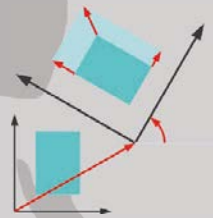
- ✓ Referenzrahmen
- ✓ Ellipsoid
- ✓ Projektion
- ✓ Bezugsmeridian
- ✓ Punktgeschwindigkeit
- ✓ Epoche



Helmert

Der Klassiker: 2D und 3D Helmert Transformationen mit eigenen Parametern oder dem Österreichweiten Satz

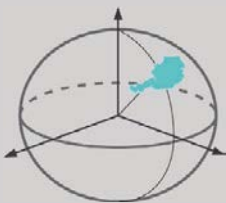
- ✓ Parameterbestimmung mit Identpunkten
- ✓ Österreichweiter Parametersatz



Austrian

Der Spezialfall: Vereinfachter Transformationsmodus für in Österreich gängige Koordinatensysteme

- ✓ Amtliches System MGI
- ✓ ETRS89
- ✓ GIS-Grid
- ✓ Ellipsoidische Höhen
- ✓ Orthometrische Höhen
- ✓ Gebrauchshöhen



Kataster

Für Katasterspezialisten: Zwei-Schritt Transformation gemäß der aktuellen Vermessungsverordnung

- ✓ Rahmentransformation
- ✓ Bestimmung 2D Helmert-Parameter
- ✓ Anfelderung an Festpunktfeld
- ✓ Robuste Höhentransformation

