

Paper-ID: VGI\_196225



## 200 Jahre Meridianbogen Brünn-Warasdin

Wilhelm Embacher <sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Technische Hochschule Wien IV, Karlsplatz 13*

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen **50** (6), S. 194–198

1962

Bib<sub>T</sub>E<sub>X</sub>:

```
@ARTICLE{Embacher_VGI_196225,  
  Title = {200 Jahre Meridianbogen Br{"u}nn-Warasdin},  
  Author = {Embacher, Wilhelm},  
  Journal = {"Österreichische Zeitschrift f{"u}r Vermessungswesen"},  
  Pages = {194--198},  
  Number = {6},  
  Year = {1962},  
  Volume = {50}  
}
```



Wir wollen noch ein übrigtes tun und die Kovarianzmatrix  $Q$  der inneren Koordinaten berechnen. Nach einiger Rechenarbeit erhalten wir gemäß (11), (15) und den in Beispiel 1 eingeführten Abkürzungen:

	$U_1$	$U_2$	$U_3$	$U_4$	$V_1$	$V_2$	$V_3$	$V_4$
$U_1$	$\frac{1}{4}$	0	$-\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{8}$	0	0	$-\frac{1}{8}$	$+\frac{1}{8}$
$U_2$	0	$\frac{1}{4}$	$-\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{8}$	0	0	$+\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{8}$
$U_3$	$-\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8} + 3\mu$	$\frac{1}{8} + 3\mu$	$\mu$	$-\mu$	0	0
$U_4$	$-\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{8}$	$\frac{1}{8} - 3\mu$	$\frac{1}{8} + 3\mu$	$-\mu$	$\mu$	0	0
$V_1$	0	0	$\mu$	$-\mu$	$\frac{7}{24} + \frac{\mu}{3}$	$\frac{1}{24} - \frac{\mu}{3}$	$-\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{8}$
$V_2$	0	0	$-\mu$	$\mu$	$\frac{1}{24} - \frac{\mu}{3}$	$\frac{7}{24} + \frac{\mu}{3}$	$-\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{8}$
$V_3$	$-\frac{1}{8}$	$+\frac{1}{8}$	0	0	$-\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}$	0
$V_4$	$+\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{8}$	0	0	$-\frac{1}{8}$	$-\frac{1}{8}$	0	$\frac{1}{4}$

Die Spur dieser Matrix ist natürlich gleich  $t_{in}$ :

$$sp(Q) = \frac{11}{6} + \frac{20\mu}{3} = \frac{11}{6} + \frac{5}{3(3 \cos^2 \alpha + 4)}$$

## 200 Jahre Meridianbogen Brünn—Warasdin

Von *Wilhelm Embacher*, Wien

Im Jahre 1762, also genau vor 200 Jahren, unternahm der Jesuitenpater *Joseph Liesganig* die erste Meridianbogenmessung auf alt-österreichischem Boden zwischen Brünn und Warasdin. Außer drei Azimutbestimmungen in Brünn, in Wien und in Graz führte er auch fünf Polhöhenmessungen, und zwar in Sobieschitz, Brünn, Wien, Graz und Warasdin durch. Unter großen Schwierigkeiten verband er diese Punkte mit einer Dreieckskette und legte zur Maßstabsbestimmung und Kontrolle zwei Grundlinien an, die eine bei Wr.-Neustadt, deren Länge bei der 1. Militärtriangulierung und bei der Katastervermessung übernommen wurde und die zweite im Marchfeld zwischen Seyring und Glinzendorf, die verlorengegangen ist. Lassen wir Liesganig zunächst selbst über den Beginn seiner Arbeiten berichten<sup>1)</sup>.

„Wie wichtig es ist, die wahre Gestalt der Erde zu kennen, kann nur dem verborgen bleiben, der in der praktischen Philosophie gänzlich unbewandert ist, oder

<sup>1)</sup> Dimensio Graduum Meridiani Viennensis et Hungarici, Wien 1770.

einem, der in schimpflicher Unkenntnis sich befindet über den Zusammenhang, den die Wissenschaften untereinander und mit dem Heil von Volk und Fürsten haben. Daher kommt es auch, daß sie mit so großem Kostenaufwand der Fürsten und mit so unermüdlicher Arbeit gelehrter Männer erforscht wurde. Was die Alten auf diesem Gebiete versuchten, das gibt *P. Ricciolus*<sup>2)</sup> wieder; was in neuerer Zeit, nach Gründung der Akademie der Wissenschaften geschrieben wurde, ist nachzulesen in den hochgelehrten Büchern von *Picard*, *Maupertuis*, de la *Condamine*, *Bouguer*, *Cassini*, *P. P. Boscovich* und le *Maire* und der beiden spanischen Vorsteher der Schifffahrt *Juan* und *Ulloa* über die Gestalt der Erde oder über Messung der Grade und in den Schriften der Akademie selbst. Diese Werke möge also vornehmen, wer mehr wissen will; denn es würde zu weit führen, das zu wiederholen, was schon so oft gesagt wurde<sup>3)</sup>.

Diese gemeinsamen Forschungen hatten den Erfolg, daß kein Zweifel mehr bestehen kann, daß die Erde am Äquator vorgewölbt, an den Polen aber abgeplattet ist und daß demnach die Grade, je näher den Polen, desto größer sind. Nach welchem Gesetze aber die Grade zunehmen ist bisher zweifelhaft, weil die Ausmessung der Grade nicht völlig übereinstimmt mit Versuchen, die man mit Pendeln und mit Hilfe der Newtonschen Gravitationstheorie, die bereits durch so viele Beweise feststeht, angestellt hat. Es ist daher vonnöten, durch mehrfache Messung der Breite und der Länge auf gleichen und verschiedenen Meridianen sowie durch mehrfache Pendelversuche den Fehler zu beheben.

Das sah ich und zugleich sah ich, daß ich mit eigenen Instrumenten genügend ausgerüstet sei, um auch in den österreichischen Ländern einen Versuch zu wagen. Mein Vorhaben beschleunigte der Kaiserin Liebe zu den Wissenschaften und schönen Künsten und ihre Freigebigkeit. Unter ihrem Schutze ging ich schon im Jahre 1759 ans Werk; mein Weg- und Arbeitsgenosse war *P. Karl Scherffer*, der ein Geometer ersten Ranges unter uns ist und im Hause der Professor derjenigen Ordensmitglieder ist, die sich den mathematischen Fächern widmen. Damals aber waren die Zeitumstände derartige, daß man die Arbeit abrechnen mußte. Dennoch hatte die Zeit und der Kostenaufwand einen Vorteil für die Zukunft: man konnte bereits damals, indem man bald da, bald dort die Gebirge durchstreifte, mehrere Stationen auswählen, welche zur Festlegung der Dreiecke des Polygons dienen könnten und auch dienen.

Meinem Vorhaben freundlicher war das Jahr 1762, in welchem mir durch die Gnade der Kaiserin die Messung der Grade des Wiener Meridians, wenigstens zweier, aufgetragen und die Kosten und alle anderen Hilfsmittel freigebig zur Verfügung gestellt wurden. Wie konnte es freilich anders kommen, nachdem ich für die

2) *Almagesti Novi Tomi IPI Libro II. Camp. VII. ff.*

3) *Maupertuis, Figure de la Terre déterminée par les observations faites par ordre du Roy au Cercle Polaire. 8<sup>vo</sup>. Paris 1738.*

*Degré du Meridien entre Paris & Amiens déterminé par les observations de Mr. Maupertuis, Clairaut, Camus, le Monnier. 8<sup>vo</sup>. Paris 1740.*

*Cassini, Figure de la Terre. Memoires de l'Acad. des sciences, 1718.*

*Cassini de Thury, La Méridienne de Paris vérifiée. 4<sup>to</sup>. Paris 1744.*

*De la Condamine, Mesure des trois premiers degrés du Méridien. 4<sup>to</sup>. Paris 1751.*

Gnade, deren sie mich Unwürdigen würdigte, als mächtigen Fürsprecher meiner Sache den durchlauchtigsten Fürsten *von Kaunitz* gewann, dessen Scharfblick im Erkennen der Lage, dessen Weisheit und Gerechtigkeit im Beurteilen, dessen Schlagfertigkeit und Konsequenz im Handeln, dessen Begeisterung für die Förderung von Kunst und Wissenschaft, dessen Eifer für Wohl und Ruhm von Vaterland und Herrscher zusammen jene Gaben des großen Ministers ausmachen, welche heute ganz Europa feiert und welche einst stolz die Geschichtsbücher der Nachwelt künden werden.

So trat ich denn am 21. Mai dieses Jahres die Reise an, begleitet von meinem Mechaniker *Joseph Ramspeck*, einem Mitglied unseres Ordens, der unter meiner Leitung die Instrumente für die Meridianmessungen sowie mehrere andere astronomische Geräte unserer Warte konstruiert hatte. Ich hätte auch gern wieder *P. Scherffer* als Reisebegleiter mitgenommen, wenn nicht Verschiedenes im Wege gestanden wäre.

Der Sektor mit der astronomischen Uhr und den Latten zur Basismessung wurde auf einem anderen, der Quadrant auf dem Wagen, auf dem wir fuhren, transportiert. Erstens, damit er wegen der größeren Sicherheit immer unter unseren Augen wäre, zweitens, damit er sofort bei der Hand wäre, so oft man zu einer neuen Station kommen würde. Über die Sorgfalt, mit der man die Instrumente transportieren muß, wird noch gesprochen werden.

Ich hatte mir vorgenommen, innerhalb des restlichen Teiles des Jahres so lange zu arbeiten, bis ich die ganze Arbeit vollendet hätte. Und ich hätte auch tatsächlich mein Ziel erreicht, wenn ich nicht wegen des unfreundlichen, trüben und regnerischen Wetters 36 Tage in Brünn und 24 Tage in Graz verweilen hätte müssen, um die Fixsterne zu beobachten. Dennoch brachte ich es mit der Arbeit in nicht mehr als drei Monaten so weit, daß mir für das nächste Jahr nur mehr Arbeiten an Wien benachbarten Orten übrig blieben.

Was die Reise und ihre Strapazen betrifft, so ist es nicht nötig, darüber zu sprechen. Wer die beschwerlichen und holperigen Straßen und ihre Gefahren scheut, die Besteigung der Berge zu Fuß, wer den Wechsel der Witterung, Hitze und Kälte und andere Unbequemlichkeiten bei Tag und Nacht fürchtet, dem wünsche ich seine Ruhe und sein weiches Kissen. . . .“

So weit der lateinische Bericht von Pater Liesganig über den Beginn seiner Arbeiten.

Über Joseph Liesganig selbst, seine Arbeiten, besonders die Wiener Meridiangradmessung und die Bestimmung des Dreieckes Wildon — St. Urban bei Marburg und St. Magdalena hat *P. Embacher*<sup>4)</sup> in ihrer Dissertation ausführlich berichtet.

Die neue Durchrechnung der Meridiangrade und einige Betrachtungen über die astronomischen Arbeiten und über die Bestimmung der Länge des einfachen Sekundenpendels in Wien soll hier noch angeführt werden.

Aus der soeben genannten Arbeit, Tabelle 1, sind zwei Spalten den Liesganigschen Ergebnissen entnommen, daneben stehen die aus der Neudurchrechnung abgeleiteten Meridiangrade, der Sollwert auf dem Bessel-Ellipsoid und die genäherte jeweilige Mittelbreite.

4) *P. Embacher*, Die Liesganigsche Gradmessung, *ÖZfV* (39) 1951, Nr. 1 und 2.

Bogen von	Amplitude	Meridiangrad m	Meridiangrad neu m	Meridiangrad (Bessel- Ellipsoid) m	Mittel- breite
Wien—Brünn	0° 58' 53,5''	111 264,25	111 265	111 191	48° 40'
Wien—Graz	1° 08' 24,8''	110 910,94	110 904	111 171	47° 40'
Wien—Warasdin	1° 54' 16,5''	111 227,27	110 972	111 162	47° 10'
Graz—Warasdin	0° 45' 49,9''	111 775,35	111 144	111 152	46° 40'

Aus der Arbeit Liesganigs ist zu entnehmen, daß er aus seinen Resultaten keine Zunahme der Meridiangradlängen zum Pol hin erkennen konnte. Dies ist bei der geringen Zunahme der linearen Länge des Meridiangrades (trotz der mittleren Breiten nur etwa 19 m pro Grad) und bei der damaligen Meßgenauigkeit auch gar nicht verwunderlich.

Nach den zu erwartenden mittleren Fehlern seiner astronomischen Beobachtungen mit dem Sektor konnte er diese Zunahme nicht erkennen. Außerdem ist durch den Vergleich des Bogens Graz—Warasdin ein grober Fehler in diesem Teil der Dreieckskette klar ersichtlich.

Die Amplitude der Meridianbogen wurde aus Beobachtungen von Sternen in der Nähe des Zenits, in den Sternbildern des Großen Bären und des Drachens gewonnen. Der Bogen ist entweder gleich der Summe oder der Differenz der Distanzen im Scheitelpunkt. Die Beobachtungen wurden mit Hilfe eines 10 Fuß langen Sektors in fast liegender Körperhaltung durchgeführt. Mit dem Sektor konnte nur ein Bereich von einigen Graden erfaßt werden, die Ablesung erfolgte mit Hilfe einer Tangentenschraube. Der Sektor, mit welchem Pater *Liesganig* beobachtete, wurde vom Pater *Boscovich* erfunden und auch von diesem in seinen „Opusculum IV“ genau beschrieben. *Liesganig* macht sich über den Stand des damaligen Instrumentenbaues mit folgenden Worten lustig<sup>1)</sup>: „Die berühmten Pariser Kollegen hielten auf dem Polarkreis so viel auf ihren ausgezeichneten Sektor, daß sie es gar nicht für nötig hielten, zur Prüfung der Lage der Fernrohrachse die Umkehrung anzuwenden.“

Die Bestimmung der Breite von Wien, die man bis dahin nicht genau kannte, hat *Liesganig* aus dem Mittel von 10 Simultanbeobachtungen mit *La Caille* abgeleitet. Der Unterschied zwischen dem Mazarinschen Colleg in Paris und der Jesuitensternwarte in Wien betrug im Mittel 38' 54,5''. Im Zusammenhang mit der Breitebestimmung von Wien spricht *Liesganig* von einem Vorwurf, den damals *Bradley* seinem Kollegen *Caille* gemacht habe: Der Sextant von *Caille* soll Mängel bis zu zehn Bogensekunden gehabt haben. *Liesganig* vermutet, daß diese Uneinigkeit zwischen *Caille* und *Bradley* auf die nicht exakt zu erfassende Refraktion zurückzuführen wäre; jedenfalls meint er, daß daraus kein Fehler in seine Bestimmung der Breite von Wien einging, wegen der kleinen Distanzen der Fixsterne vom Zenit, aus denen diese abgeleitet wurde.

Es folge eine Zusammenstellung der Polhöhen der fünf Punkte, die *Liesganig* anlässlich seiner Meridianbogenmessung bestimmt hat. Dazu sei noch gesagt, daß die Polhöhe von Wien, Observatorium des Collegs S.J. auf Grund späterer Einmessungen durchgerechnet wurde und nur eine Differenz von 0' 2 aufwies.

Sobieschitz .....	49°15'3'' 5
Brünn, Schloß Spielberg .....	49°11' 28''
Wien, Observatorium des Collegs S.J. ....	48°12' 34'' 5
Graz, Observatorium P. Guldins im Colleg S.J.....	47° 4' 9''
Warasdin, Turm des Collegs S.J. ....	46°18' 18''

Zur Bestimmung der Länge des einfachen Pendels kann gesagt werden, daß sie nach der damals modernsten Methode die von *Bouguer* stammte, durchgeführt wurde. Besonderen Wert legte man auf die Aufhängung des Fadens. *Liesganig* benutzte einen Faden, den er schon einige Jahre vorher aus einem maserierten Aloenblatt verfertigt hatte. Bei der Versuchsanordnung wurde auf möglichst gleiche Temperatur und gleichen Druck großer Wert gelegt. Zum Vergleich verwendete *Liesganig* eine Graham-Uhr, deren Gang er aus korrespondierenden Sonnenhöhen und aus der Kulmination von vier Fixsternen bestimmte. Aus fünf Messungen leitete er die Länge des einfachen Pendels in Wien, welches in Sekunden mittlerer Zeit schwingt, mit 452,739 Wiener Linien, das sind 440,562 Pariser Linien, ab.

Wenn man diese Arbeit mit der um 60 Jahre später durchgeführten Arbeit von *F. W. Bessel* „Untersuchungen über die Länge des einfachen Sekundenpendels“<sup>5)</sup> vergleicht, kann man eindeutig feststellen, daß in den physikalischen Messungen während dieser Zeitspanne ein großer, bedeutender Fortschritt erzielt wurde, während die astronomischen Messungen und Methoden erst durch den völlig neuartigen Instrumentenbau der letzten vierzig Jahre wesentlich vereinfacht wurden.

<sup>5)</sup> F. W. Bessel, Untersuchungen über die Länge des einfachen Sekundenpendels, Oswalds Klassiker der exakten Wissenschaften Nr. 7, W.-Engelmann-Verlag, Leipzig 1826.

## Mitteilungen

### Zum 100. Geburtstag von Max Reinisch, dem ersten Obmann des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen

Von *Karl Lego*

Der Name des Obergeometers *Max Reinisch* ist der jüngeren Generation wohl nicht mehr geläufig, obwohl ihm das Hauptverdienst an der Gründung des Österreichischen Vereines für Vermessungswesen und seiner Zeitschrift gebührt. Den älteren Kollegen ist er aber in bester Erinnerung. Einer von ihnen sagte beim Anblick des beiliegenden Bildes, einer Amateuraufnahme aus dem Jahre 1911: „Er hat genau so ausgesehen, wie das Bild ihn zeigt. Ein Mann von vornehmer Denkungsart und lauterstem Charakter, elegant, soigniert, distinguiert, erfüllt von einem außergewöhnlichen kollegialen Empfinden, kurz ein Kavalier bester Prägung“. Es ist wohl unsere Ehrenpflicht, dieses hervorragenden Kollegen, *der zum ersten Ehrenmitglied unseres Vereines gewählt worden ist*, anläßlich seines 100. Geburtstages in Dankbarkeit zu gedenken.

*Reinisch* wurde am 23. November 1862, also im selben Jahr wie Hofrat *Doležal*, in Tereschau in Westböhmen geboren. Er studierte am deutschen Gymnasium in Prag und legte am 30. Juni 1884 die Maturitätsprüfung ab. Ein Jahr lang war er Hörer an der juristischen Fakultät der Universität in Wien und frequentierte sodann vom 1. Oktober 1885 bis 31. Oktober 1887 die Landwehrkadettenschule beim Wiener Landweherschützenbataillon Nr. 1. 1889 wurde er Leutnant und 1893 Oberleutnant beim Landweherschützenbataillon Nr. 34 in Pilsen, dem späteren Landwehrinfanterie-Regiment Nr. 7. Da er heiraten wollte und die militärische Bewilligung nicht erhalten konnte, suchte er um