



Vega

Mathematische Betrachtungen über
eine sich um eine unbewegliche Achse
gleichförmig drehende feste Kugel ...

Matematične obravnave okrog nepremične
osi enakomerno vrteče se trdne krogle ...

In Erinnerung an meine Mutter.

Als ich noch ein ziemlich kleiner Bursche war,
entstanden die slowenischen Übersetzungen
der Romane von Victoria Holt auf ihrer
Schreibmaschine – eine aus heutiger
Sicht sehr altmodische Methode.

**Ein Buch ist ein Spiegel, aus dem
kein Apostel herausgucken kann,
wenn ein Affe hineinguckt.**

Georg Christoph Lichtenberg (1742–1799)

Impressum

Autor: GEORG VEGA
Lokalisiert und kommentiert von DENIS LENARDIČ

Entwurf und Gestaltung:
ATELJE GLOBOČNIK ANDREJA GLOBOČNIK s.p.

Prüfung der Abschrift des deutschen Originaltextes:
ANNETTE HÜBNER

Linguistische Prüfung des slowenischen Textes:
LIDIJA JURMAN

Übersetzung des Begleittextes ins Deutsche:
ALKEMIST d.o.o., LJUBLJANA

Technische Redaktion und sprachliche
Überarbeitung des deutschen Begleittextes:
BIRGIT SCHMUNK

1. Auflage 2025
© 2025 Westarp BookOnDemand
in der Mediengruppe Westarp
Kirchstr. 5 - 39326 Hohenwarsleben
www.westarp.de, www.westarp-bs.de, www.book-on-demand.de
produktthaftung@westarp.de

ISBN (E-Book): 978-3-96004-173-3

Alle Rechte vorbehalten,
insbesondere die der fotomechanischen Vervielfältigung oder
Übernahme in elektronische Medien, auch auszugsweise.

Die Vorbereitung und Veröffentlichung der
Publikation erfolgten ohne finanzielle Unterstützung
durch öffentliche Mittel oder Drittparteien.

Georg Vega

Mathematische Betrachtungen über
eine sich um eine unbewegliche Achse gleich-
förmig drehende feste Kugel, und die Folgen
dieser Voraussetzung für Astronomie, Geo-
graphie und Mechanik, in Beziehung
auf unser Erdsphäroid

Eine wortgetreue Abschrift des deutschen Originaltextes und eine
slowenische Übersetzung mit einem zweisprachigen Begleittext.

Inhalt



Einführung

6

Symbole

10

Abkürzungen

11

Verwendete Maßeinheiten

12

Transkribierter Text

13

Anmerkungen

45

Bibliografie

69

Einführung

Obwohl GEORG VEGA zu Recht als der bedeutendste slowenische Mathematiker gilt, dessen Wirken weit über den lokalen Kontext hinausging und dessen Werke fast 200 Jahre lang ein wertvolles Hilfsmittel zum Erlernen der Mathematik bzw. des praktischen Rechnens waren, findet man in mathematikgeschichtlichen Büchern nur sehr wenig über ihn. Der Grund dafür ist einfach: Reine Mathematik stand nie im Mittelpunkt von VEGAS Arbeit. VEGA war Ingenieur – mit einem nicht gerade friedfertigen Beruf, aber mit einer bemerkenswerten Begabung für Mathematik. Seine Werke und Abhandlungen strotzen förmlich vor angewandter Mathematik, und seine Abhandlungen und Werke haben sich in der Praxis als sehr nützlich erwiesen. MORITZ CANTOR, der VEGA in Band 4 seiner *Vorlesungen über Geschichte der Mathematik* von 1908, wenn auch nur sehr kurz, erwähnt, erkennt dies ebenfalls an. VEGAS Werke, von denen einige nur wenig bekannt sind, gehen über die Mathematik hinaus. So finden sich unter seinen Abhandlungen bzw. Vorträgen auch technische Texte über Maße, Gewichte und Münzen, Hydrostatik, Chronologie bzw. Kalender, sphärische Astronomie, Schwerkraft oder Gravitation und sogar Geodäsie.

VEGA ist vor allem für seine Logarithmentafeln bekannt, die ab Ende des späten 18. Jahrhunderts bis zum Aufkommen der elektronischen Rechenmaschine in der Praxis verwendet wurden. In der Geschichte gibt es nur wenige Mathematiker, deren Werke über zwei Jahrhunderte hinweg unverändert in den praktischen Lehrplan aufgenommen wurden, abgesehen von grundlegenden Werken wie EUKLIDS *Elemente*. Auf dem Gebiet der angewandten Mathematik im deutschsprachigen Raum steht VEGA neben ADAM RIES, dem die Entwicklung der Arithmetik und die Verbreitung der arabischen bzw. indischen Zahlensymbole, wie wir sie heute verwenden, zugeschrieben wird. RIES wirkte lange vor VEGA und unter anderen Umständen, aber auch seine Bücher waren zwei Jahrhunderte lang Bestandteil des Lehrplans.

Nach seiner Schulzeit und einer kurzen Lehrzeit in Laibach, wo GABRIEL GRUBER sein Lehrer war, ging VEGA nach Wien. Im Gegensatz zur Mathematik, die in Wien seit dem 17. Jahrhundert bis zu VEGAS Zeit keine großen Fortschritte verzeichnete, war die Astronomie in Wien in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts auf einem beachtlichen Niveau. VEGA profitierte zweifellos von den Fachkenntnissen des Astronomen MAXIMILIAN HELL und dessen Nachfolger als Direktor der Wiener Universitätssternwarte, FRANZ DE PAULA TRIESNECKER, der ebenfalls in der Mathematik und Geodäsie tätig war. Ein weiterer bedeutender, jedoch oft übersehener Beitrag ist der des Astronomen TOBIAS BÜRG, der einige Jahre jünger war als VEGA. VEGA besaß offenbar auch eine recht umfangreiche Fachbibliothek in Wien. Bekannt ist, dass er unter anderem mit den Werken von ADRIAAN VLACQ, JOHANN KARL SCHULZE, WILLIAM GARDINER und BARTHOLOMÄUS PITISCUS gut vertraut war und sich zudem auf die Arbeiten von VLACQ und SCHULZE stützte.

Im Jahr 1797 verfasste er in Mainz eine kurze Abhandlung über die Kugelgestalt der Erde und die geodätischen Koordinaten, wie wir sie heute nennen würden. Die Abhandlung, die offensichtlich in bescheidenen Verhältnissen verfasst wurde, wie aus dem letzten Absatz des Textes hervorgeht, wurde am 2. Januar 1798 im Rahmen einer Vorlesung an der Kurfürstlichen Akademie nützlicher Wissenschaften zu Erfurt vorgestellt.

Die Zeit bzw. die Situation, in der die Abhandlung geschrieben wurde, unterscheidet sich erstaunlich wenig von der heutigen. Auch damals wurde dem „Musizieren“ auf Militärtrommeln mehr Aufmerksamkeit gewidmet als den Werten des Humanismus und der Renaissance. Die Geschichte lehrt uns, wo und wie die bedeutendsten „Militärmusiker“ jener Zeit auf dem Schrotthaufen der Geschichte gelandet sind. Die Geschichte wird uns auch lehren, wo die heutigen „Musiker“ enden werden.

Alle Werke VEGAS, von denen einige sehr umfangreich sind, wurden in deutscher Sprache veröffentlicht. Ein

großer Teil erschien in gotischer Schrift, was ein Grund dafür sein mag, dass VEGAS Werke, abgesehen von Titelblättern, Einleitungen und Widmungen (Suhadolc & TiegI, 2006), kaum ins Slowenische übersetzt wurden. Diese bescheidene Publikation soll diese Lücke zumindest ein wenig schließen; der große Meister der angewandten Mathematik hat dies nach mehr als 200 Jahren zweifellos verdient.

Diese Publikation enthält eine wortgetreue Transkription des deutschen Textes von VEGAS kurzer geodätischer Abhandlung und eine slowenische Übersetzung. Als Grundlage für die Übersetzung dienten die digitalisierten Texte aus der Digitalen Bibliothek Sloweniens (dLib.si) und der Plattform für digitalisierte Drucke aus Schweizer Bibliotheken (e-rara.ch). Bei der Transkription des deutschen Originaltextes wurden mit Ausnahme des langen s bzw. f die üblichen Buchstaben des deutschen Alphabets verwendet; so wurden die Ligaturen ch, ck und tz durch die beiden Buchstaben des modernen deutschen Alphabets ch, ck bzw. tz und die Ligaturen ff und ft durch das lange s bzw. f und durch den Buchstaben t ersetzt. Das Übersetzen solcher Texte ist eine undankbare Aufgabe, nicht nur aus sprachlicher Sicht, sondern auch wegen des mehr als 200 Jahre alten Fachvokabulars. Der Ausgangstext ist nicht für Anfänger geeignet, da er zum Verständnis zumindest Grundkenntnisse der ebenen und sphärischen Trigonometrie sowie der Logarithmen voraussetzt. VEGA verwendet in seiner Abhandlung auch alte Maßeinheiten, zum Beispiel Pariser Tois bzw. Klafter. Die slowenische Übersetzung tendiert mehr zu einer modernen Form des Textes als zu einer wortgetreuen Übersetzung, aber es gibt hier und da noch einige Archaismen, soweit ich sie im Interesse der Verständlichkeit und der damaligen Umstände für angemessen hielt. Ich habe einige Wörter, die nicht im Originaltext stehen, in Klammern hinzugefügt, um das Verständnis zu verbessern. Ergänzt wird die Übersetzung durch einige bescheidene abschließende, vor allem historische Anmerkungen, soweit ich das Thema mit meinem Fachwissen

bewältigen konnte. In den Endnoten werden moderne Symbole verwendet, wie sie heute in der Geodäsie üblich sind. Nicht alle diese Symbole sind mit denen von VEGA identisch und ich bitte den Leser, in dieser Hinsicht aufmerksam zu lesen. Ein ausführlicherer Kommentar und ein detaillierterer Vergleich mit modernen geodätischen Verfahren wäre sehr zu begrüßen, bleibt jedoch anderen Autoren mit Kenntnissen der Vermessungstechnik vorbehalten.

Ein großes Dankeschön geht an die Korrektorinnen und die technische Redakteurin, die meinen sperrigen Text in eine lesbare zweisprachige Form gebracht haben, und nicht zuletzt an den Verlag für die Endredaktion des deutschen Textes und die Veröffentlichung des Werkes.

Was den Autor des Ausgangstextes betrifft, ist GEORG VEGA zweifellos der Apostel der angewandten Mathematik. Ich übergebe den übersetzten Text dem Leser in der bescheidenen Hoffnung, dass der Affe in Gestalt eines Übersetzers den Apostel nicht durch seine vielleicht nicht sehr guten Formulierungen und durch seine mangelhaften Kommentare überschattet hat.

Alle Fehler und Auslassungen gehen natürlich auf das Konto des Übersetzers. Der Übersetzer freut sich über kritische Kommentare von Lesern, auch wenn sie nur einen „Affen“ im Text gesehen haben.

Übersetzer, in Jesenice, August 2024.

Symbole im Ausgangstext

| | |
|----------|--|
| a | kleine Halbachse (Polarradius) |
| A | große Halbachse (Äquatorialradius) |
| b | wahre Breite (geografische Breite) |
| B | scheinbare Breite (reduzierte Breite) |
| D | mittlerer Erddurchmesser |
| g | Erdbeschleunigung |
| K | Krümmungsradius des Ellipsoids |
| p | theoretische Länge des Sekundenpendels unter der Bedingung der Nichtrotation der Erde |
| q | Länge des Sekundenpendels |
| R | Radius des Ellipsoids |
| t | Dauer einer Erdrotation (siderischer Tag) |
| x, y | Koordinaten der Ellipse |
| δ | Verringerung (Reduktion) der wahren (geografischen) Breite |

Symbole in Endnoten

| | |
|-----------|--|
| a | große Halbachse (Äquatorialradius) |
| b | kleine Halbachse (Polarradius) |
| c | Bogenmaß (in Radianen) |
| d | Distanz |
| e | erste Exzentrizität |
| f | erste Abplattung |
| g | Erdbeschleunigung |
| m | Bogenlänge am Meridian |
| n | dritte Abplattung |
| p | Länge des Pendels (Sekundenpendel) |
| R | Erdradius |
| t_0 | Dauer eines Pendelausschlags |
| t_s | Sterntag |
| β | reduzierte Breite |
| λ | geografische Länge |
| φ | geografische Breite |
| ϕ | geodätische Breite (ellipsoidische Breite) |
| ψ | geozentrische Breite |

Abkürzungen

GPS

globales Positionsbestimmungssystem, Engl. Global Positioning System

GRS80

Das geodätische Referenzsystem 1980 (engl. Geodetic Reference System 1980, GRS80) besteht aus einem Referenzellipsoid und einem Schwerkraftmodell. Das Referenzellipsoid ist nahezu identisch mit dem WGS84-Ellipsoid.

WGS84

Das globale geodätische System (engl. World Geodetic System, WGS84) ist das Referenzsystem für die globale GPS-Navigation. Es besteht aus einem Referenzellipsoid, einem Koordinatensystem mit Ursprung im Massenschwerpunkt der Erde, Höhendaten und Geoiden.

Verwendete Maßeinheiten

Die verwendeten Maßeinheiten entsprechen denen des modernen Meters von 1799 (Klimpert, 1896, S. 339, Zeitschrift für Vermessungswesen, Band VI, 1877, S. 278 und Cardarelli, 2003, S. 79).

1 Pariser *Tois* bzw.

Pariser *Klafter*

= 1,949 m

= 864 Pariser *Linien*

1 Pariser Linie

= 2,2558 mm

1 meter

= 443,296 Pariser Linien

Georg Vega's

Ritters des militärischen Marien-Theresien Ordens,
Majors und Professors der Mathematik des
k. k. Artilleriecorps u. s. w.

Mathematische Betrachtungen

über

eine sich um eine unbewegliche Achse gleichförmig drehende feste Kugel, und die Folgen dieser Voraussetzung für Astronomie, Geographie und Mechanik, in Beziehung auf unser Erdsphäroid.



Mit I. Kupfer.

Erfurt,
bey Beyer und Maring
1798.



M a t h e m a t i s c h e B e t r a c h t u n g e n
 über die Richtungen: der Schwere, Längen des Secundenpendels, Bestimmung der wahren Breiten aus den wahren Polhöhen, Längen der einzelnen Meridiangrade in verschiedenen Breiten, bey einer sich um eine unbewegliche Achse gleichförmig drehenden festen Kugel, wie auch von der Gestalt der Oberfläche des Wassers im Stande des Gleichgewichts an einer solchen Kugel, und von der Nothwendigkeit der Berichtigung der scheinbaren Breiten oder wahren Polhöhen, um wahre Breiten zu erhalten, sowohl bey der Berechnung der Entfernung der Orter aus ihren Längen und Breiten, als auch bey der Zeichnung eines Stückes einer solchen Kugelfläche nach einer beliebigen Projection; mit Beziehung auf unser Erdsphäroid.

Vorgelesen in der kurfürstl. Akademie nützlicher Wissenschaften
 zu Erfurt, am 2ten Jänner 1798.

§. I.

1 Es sey ANESA die Meridian-Ebene einer vollkommenen festen Kugel.

Der Durchmesser $AE = SN$ sey $= D = 6543210$ Par.
 Toif. so groß als ohngefähr der mitt-

∫ 2 lere