Thüringer Aktivitäten im Rahmen der Mitteleuropäischen Gradmessung

Oliver Schwarz, Siegen

Schloss Gotha, Ostturm am Eingang
(Koordinaten ab 1786 bestimmt)

Warum überhaupt Beiträge aus Thüringen?

- Topographische Gegebenheiten (flaches Thüringer Becken vor Insel(s)berg und Harzvorland),
- wissenschaftliche „Herkunft“ von Carl Friedrich Müffling und J. J. Baeyer)

  Zach-Müffling-Baeyer
- Peter Andreas Hansen als erster Präsident der Permanenten Kommission der Mitteleurop./Europ. Gradmessung (1864-1868)

Großer Inselsberg
Trigonometrischer Punkt
Erster Ordnung
der Landesvermessung

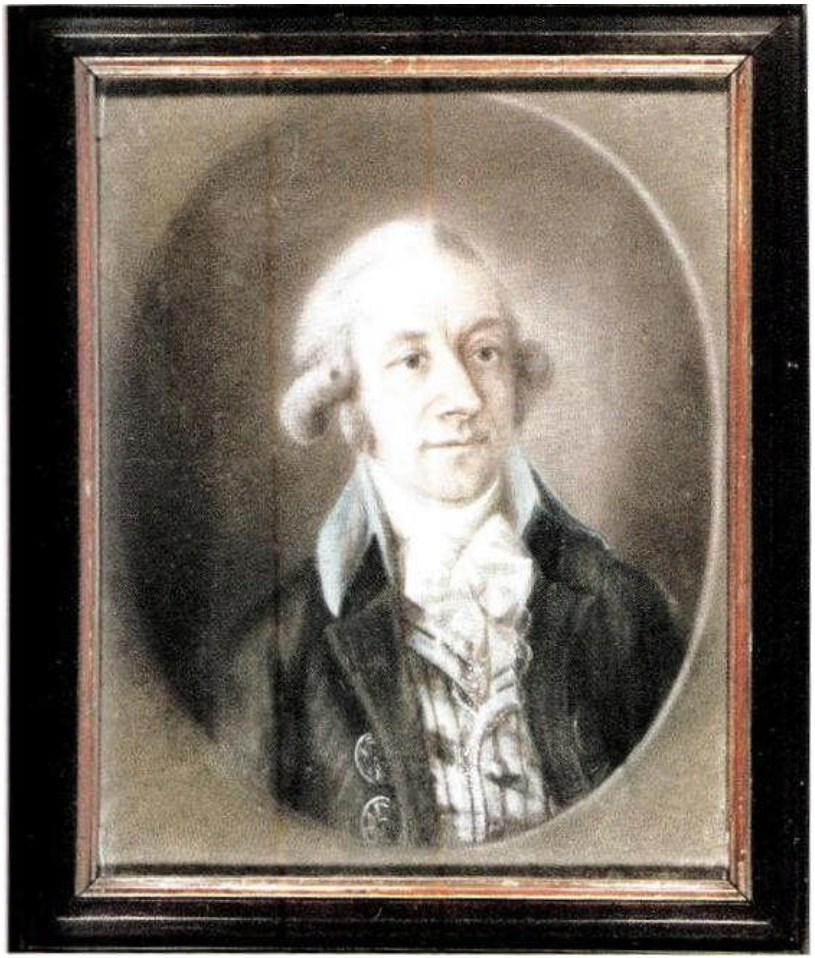
Seit dem zweiten Jahrzehnt
des 19. Jahrhunderts wurde
der Große Inselsberg wegen
seiner exponierten Lage
im mitteldeutschen Raum
für vermessungstechnische
Großaufgaben genutzt:

für die
Hannoversche Gradmessung,
die Landesvermessung
des Königreiches Preußen,
des Kurfürstentums Hessen,
der Herzogtümer
Sachsen-Coburg-Gotha
und Sachsen-Meiningen,
der Herrschaft Schmalkalden
und für die
Mitteleuropäische Gradmessung.

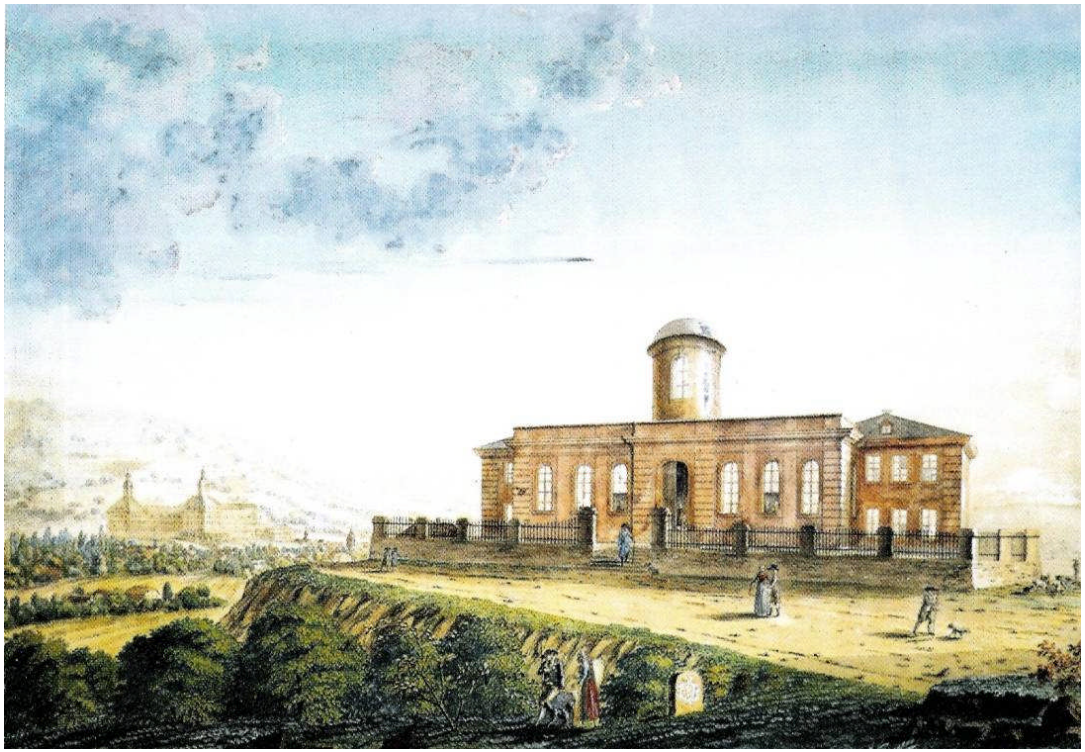
Mit diesen Arbeiten sind solche
hervorragenden Persönlichkeiten
wie Carl Friedrich Gauß,
Christian Ludwig Gerling und
Peter Andreas Hansen verknüpft.

…

Franz Xaver von Zach (1754-1832)



Zach
- lässt die modernste Sternwarte Europas bauen,
- gründet die ersten astronomischen Fachzeitschriften,
- führt den ersten Astronomen-kongress durch (auch über das metrische System)
-wieder„entdeckt“ die Ceres
- plant seinerzeit die größte Erdvermessung und …



Zach ist ab 1786 Sternwartendirektor in Gotha,
Astronomisch sehr gut bestimmten Koordinaten der Sternwarte dienen als Ausgangspunkt für zahlreiche Vermessungsprojekte (Landesvermessungen, Gradmessungen)

Allgemeine Geographiſche EPHEMERIDEN.

Verfaſſet

von

einer Geſellſchaft Gelehrten

und herausgegeben

von

F. von Zach,

H. S. G. Obriſtwachtmeiſter und Director der herzoglichen Sternwarte Seeberg bey Gotha.

Erſter Band.

Weimar,

im Verlage des Induſtrie-Comptoirs.

1798.

MONATLICHE CORRESPONDENZ ZUR BEFÖRDERUNG DER ERD- UND HIMMELS-KUNDE.

Herausgegeben vom

Freyherrn F. von ZACH,

Herzoglichen Sachsen-Gothaischen Oberhofmeister.

XXVIII. BAND.

GOTHA,

im Verlage der Beckerschen Buchhandlung.

1813.

Zach bestimmt die geogr. Länge und Breite vieler Orte in Thüringen mit dem Hadley-Sextant,

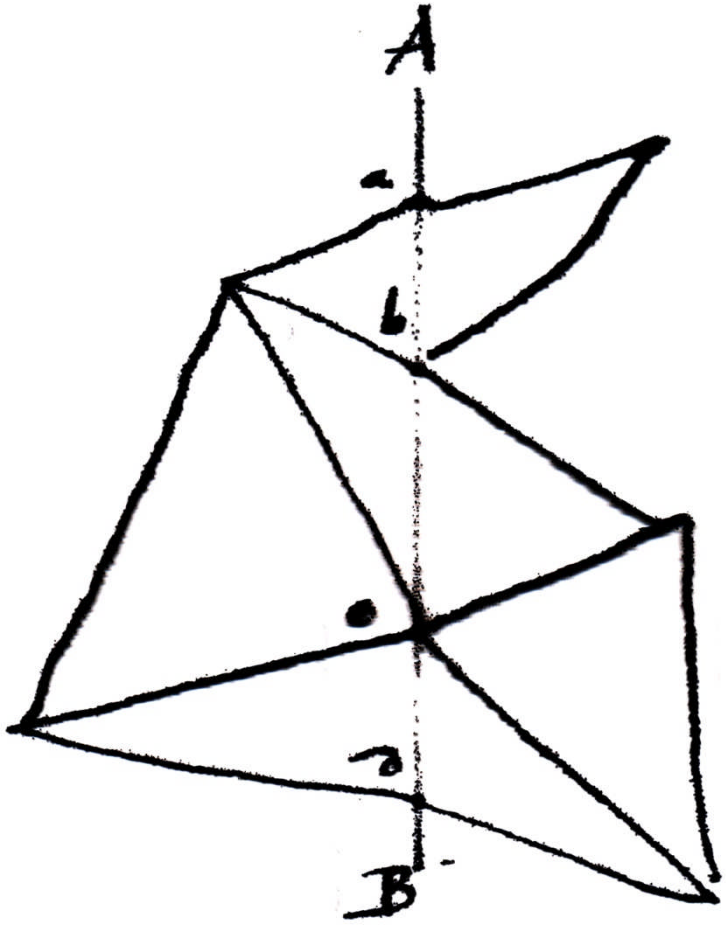
um 1800 reifen erste Pläne für eine Gradmessung,

1802 ergeht eine Bitte vom Preußischen König an Zach um Unterstützung bei der Einmessung der soeben preußisch gewordenen Gebiete in Thüringen,

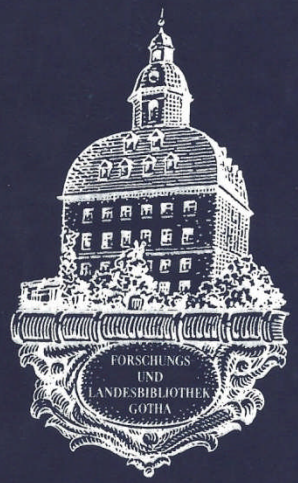
Zach weitet das Projekt zur Gradmessung aus, da ihm preußische Hilfskräfte zur Verfügung stehen, unter anderen der junge Leutnant Müffling,

ab 1803 laufen Arbeiten zur Auslegung einer Basis im Süden des Seebergs bei Gotha,

Die Erkundungen zur vorläufigen Erfassung des eines Netzes 1. Ordnung laufen.



Quellen zur Astronomie in der Forschungs- und Landesbibliothek Gotha unter besonderer Berücksichtigung der Gothaer Sternwarten



Bl. 93, 99, 105, 107, 120, 124	Gebr. Repsold an Hansen, 5 Briefe, 1 Telegramm, Hamburg 1858-1860.

Chart. A 2116 (14)

Bl. 1	an Friedrich Wilhelm Bessel, 1 Briefentwurf, o.O. 06.04.1837
Bl. 2	an Unbekannt, 1 Brief, Seeberg 10.02.1857.

Chart. A 2139 (3)

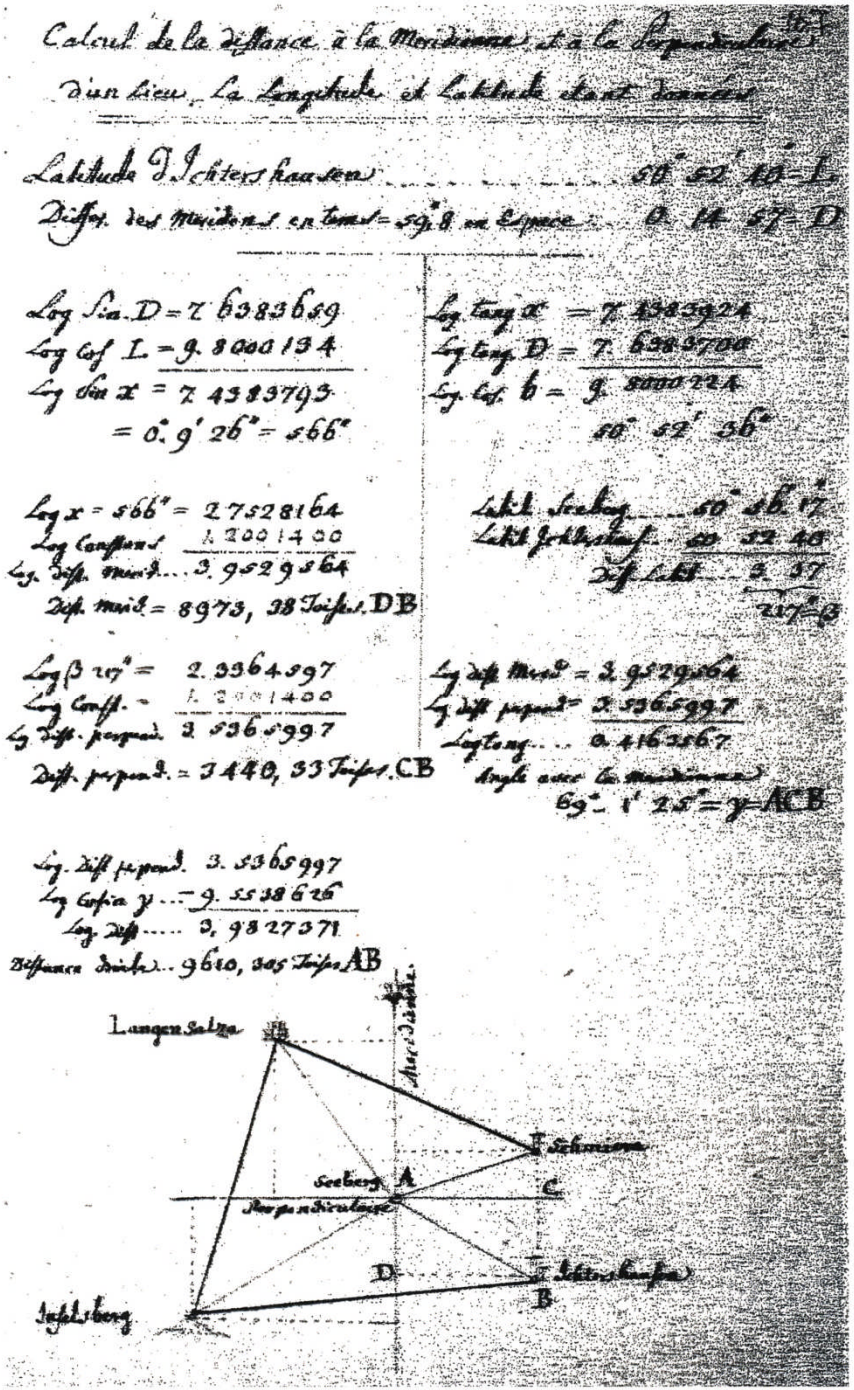
Briefwechsel im Zusammenhang mit der Mitteleuropäischen Gradmessung.[69]

Bl. 11, 43, 227	[Johann Jacob] Baeyer an Hansen[70], 3 Briefe, Berlin 1864, 1865, 1868
Bl. 207, 209	[Heinrich Ludwig von] Hesse an Hansen, 2 Briefe, Berlin 1867
Bl. 24	Unbekannt an Hansen, 1 Brief, Berlin 22.09.1868
Bl. 203, 217	Hansen an General [Heinrich Ludwig von Hesse][71], 2 Briefentwürfe, Gotha 1867, 1868.

69 Siehe dazu auch: Buschmann, Ernst (Hrsg.): *Aus Leben und Werk von Johann Jacob Baeyer*, Frankfurt/Main 1994.

70 Bzw. an das Präsidium der permanenten Kommission der mitteleuropäischen Gradmessung, dem Hansen vorstand.

71 Siehe Anmerkung 69, S. 161, dort ist der zum ersten Briefentwurf Hansens gehörende Brief abgedruckt, er datiert vom 31.12.1867.



Quellen: Diese und folgende: FB Gotha, Univ. Erfurt. Siehe Schwarz. et. al, Quellen zur Astronomie…

Exemple figuré

De la Méthode de Douwes, pour trouver la latitude Géographique d'un Lieu, par deux observations du Soleil.

Lieu Blanckenburg, ♃ 29. Mai, 1793.

Latitude supposée 51°. 49'. 0" Log. Cos. 9.79111,46
Déclinaison du ☉ 21. 43. 16 Log. Cos. 9.96801,46
9.75912.96 (Log. A)

Haut. du ☉ après du Midi 38°. 53'. 9" Sin Nat. 0.85612.43
Haut. du ☉ le Matin 42. 17. 37. Sin Nat. 0.67303.90
Différence 0.18318.46 dont Log. 4.26288.85 } addit.

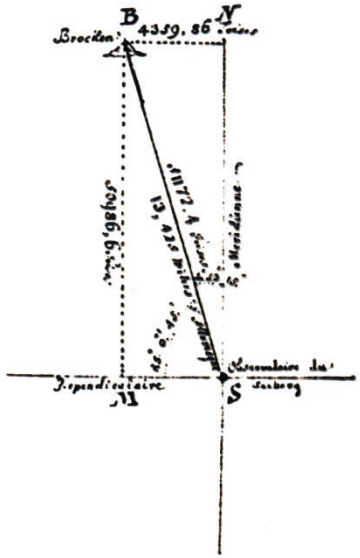
Temps après du Midi 23h. 16'. 0
Tem. du Matin 20. 44. 6
Intervalle 2. 31. 56
½ temps écoulé 1. 15. 58 dont Log. (Hapsed Vinne) (Table de Douwes) 0.48734.00 } addit.
Somme 4.75042.85
moitié du Log. 9.75912.96
Subtract. 1. 56. 23 milles Italiens qui répond dans la Tab. Douwes 4.99129.89 Mid. time
Diff. 40. 25 dont Log. Rising 3.19059.00
ajouter Log. A. 9.75912.96
Somme 2.94971.96 N. Nat. 890.67
Sin. Nat. de plus grande hauteur ☉ 0.85612.43
Sin Nat. Somme 0.86503.10. dont angle
Haut. méridienne 39°. 53'. 10"
Déc. ☉ méridienne 21. 44. 0
Latitude 38. 9. 10
Latitude = 51. 50. 50

Type du Calcul

De la distance à la Méridienne, et à la Perpendiculaire d'un lieu dont on connait les longitudes et les latitudes, avec la détermination de l'angle au Méridien et la distance en ligne droite.

Donnée la Latitude et la Longitude du Mont Brocken on demande sa distance à la Méridienne et à la perpendiculaire de l'Observatoire de Gotha, sa distance en ligne droite, et l'angle que cette ligne forme avec la Méridienne de Gotha.

	Latitude	Longitude
Pour l'Observ. du Seeberg on a ...	50° 56' 17	28° 23' 48"
Pour le Grand Brocken	51. 48. 29 = L.	23. 16. 20.
Diff.	7. 25 = A	



Log. Sin A = 7.3330345
Log Cos L = 9.7911978
Log. Sin x = 7.1241323. = 4°. 35'. = x

Log x = 4° 35" = 275" = 2.4393327
Log Const = 1.2001400
Log 3.6394727 = 4339,86 Toises distance à la Méridienne cherchée BN

Log. tang x = 7.1249078 +
Log tang. D = 7.3333336 −
Log Cos 9.7909722 = 51°. 49'. 33". Latit. affectée de la Convergence des Méridiennes

Latitude du Seeberg ... 50° 56'. 17"
Latit du Brock: affectée ... 51. 49. 33
Diffe ... 53. 36.

Log de cette Diff. 53' 36" = 3216" = 3.5073160
Log Const ... 1.2001400
Log 4.7074560 = 50986,6 Toises distance à la perpend. BM

Log. de la dist à la perpend ... 4.7074560
— — à la Merid ... 3.6394727
1.0679833 = 85°. 6'. 45". Angle BSM
Complement = 4. 53. 15. Angle au méridien BSN

Log Secan. angle au Méridien ... 1.0695602
Log de la dist Mer. 3.6394727
4.7090329 = 51172,4 Toises distance en ligne droite BS.

Pour évaluer cette Distance en Milles d'Allemagne, il faut considérer que 15 de ces Milles font un degré, or le degré moyen contient 57173,5 Toises par conséquent le Mille d'Allemagne aura $\frac{57173,5}{15}$ = 3811,6 Toises, avec ce Besoin on pourra calculer la Distance du Brocken au Seeberg en Milles

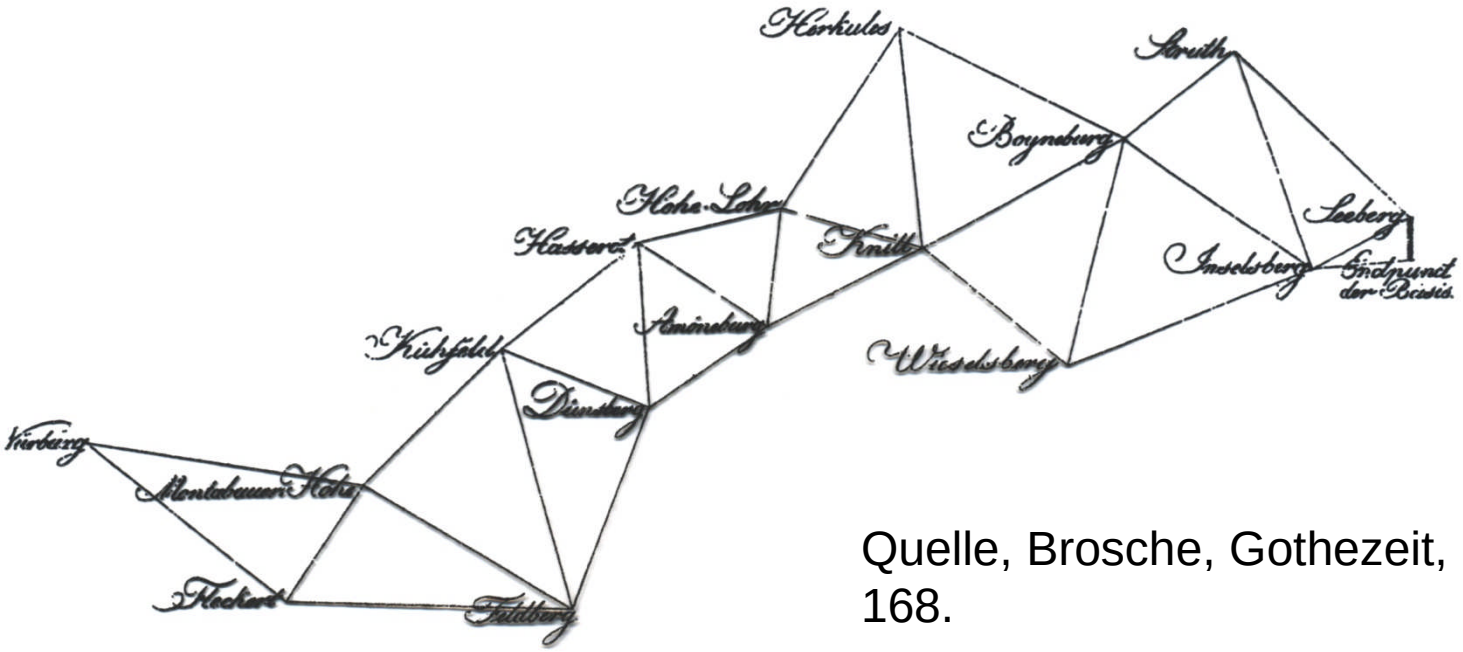
Entwurf
einer Disposition der
Signale auf dem Brocken.

Seeberg	Hr. Prof. Bürg.
Brocken	Hr. Oberst Lach.
Wüstendeine b. Cassel	Hr. Lieutt. v. Müffling.
Magdeburg	Hr. Lieutt. v. Kuhnemann.
Hildesheim	Hr. Graf Schmettow.
Braunschweig	Hr. Doctor Gauß.
Helmstädt	Hr. Obr. Apothekeins Salb v. Cocke.
Petersberg bei Halle	Hr. Prof. Gilbert.
Auf dem Eichelberge bei Naumburg	Hr. Prof. Rüdiger.
Auf den Gleichen bei Göttingen	Hr. Prof. Seyffer.
Eisenberg	Hr. Prediger Fritsch.
Auf dem Meißner	Hr. Observator Harding.

Mit der Schlacht von Jena Auerstedt kommen alle Arbeiten zum Erliegen, aber die Basislinie steht!,

nach den Befreiungskriegen schließen sich Landesvermessungen (B. A. Lindenau bei der Einmessung des Werratales (1808), P. A. Hansen Ernestinische Länder (1835-38) und Gradmessungen (Gauß (1820), Müffling (1816-1818)) an die Seeberg-Basis an,

die Müfflingsche Gradmessung von Dünkirchen zum Seeberg führt zur Bestimmung der Abplattung der Erde, 1816 wird J. J. Baeyer von Müffling mit der Einmessung der Dreieckskette vom Rhein nach Gotha beauftragt.



Quelle, Brosche, Gothezeit, S. 168.

B. A. v. Lindenau (1779-1854)

Freiherr v. Müffling

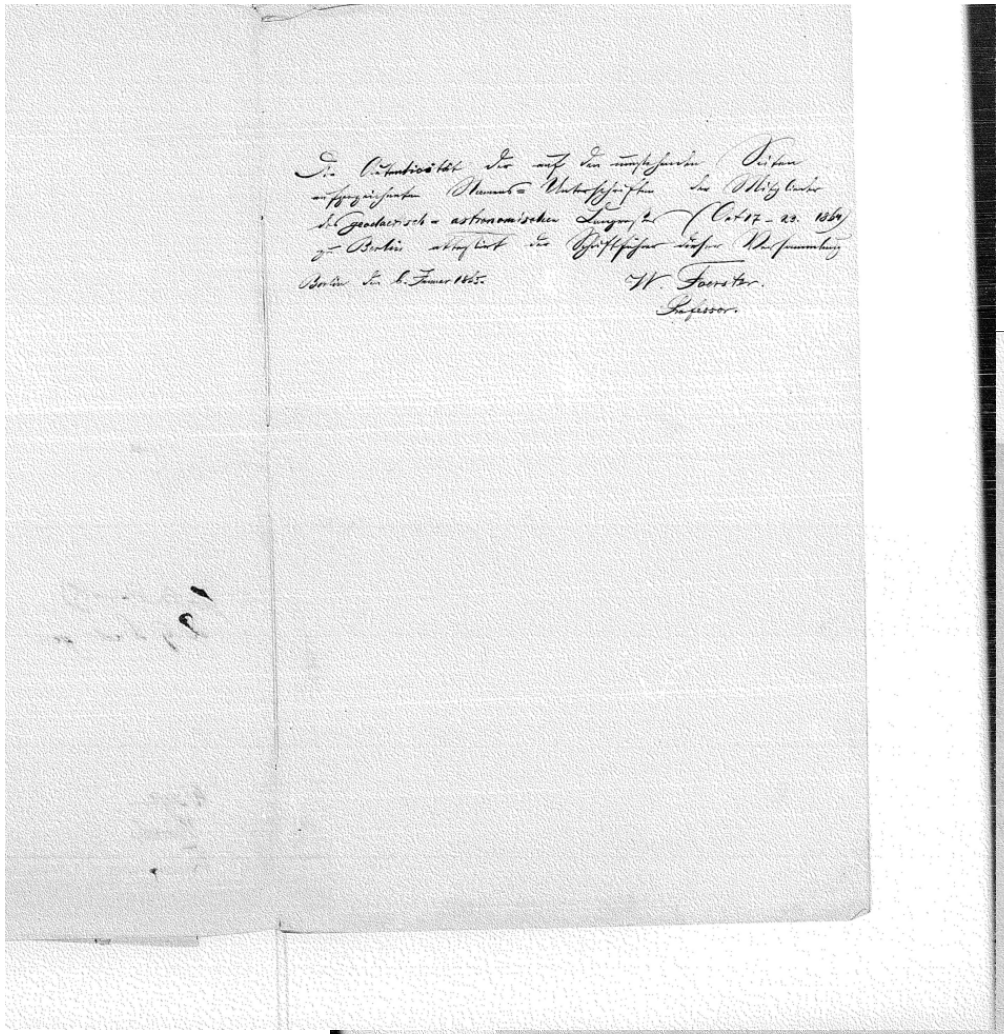
P. A. Hansen(1795-1974)

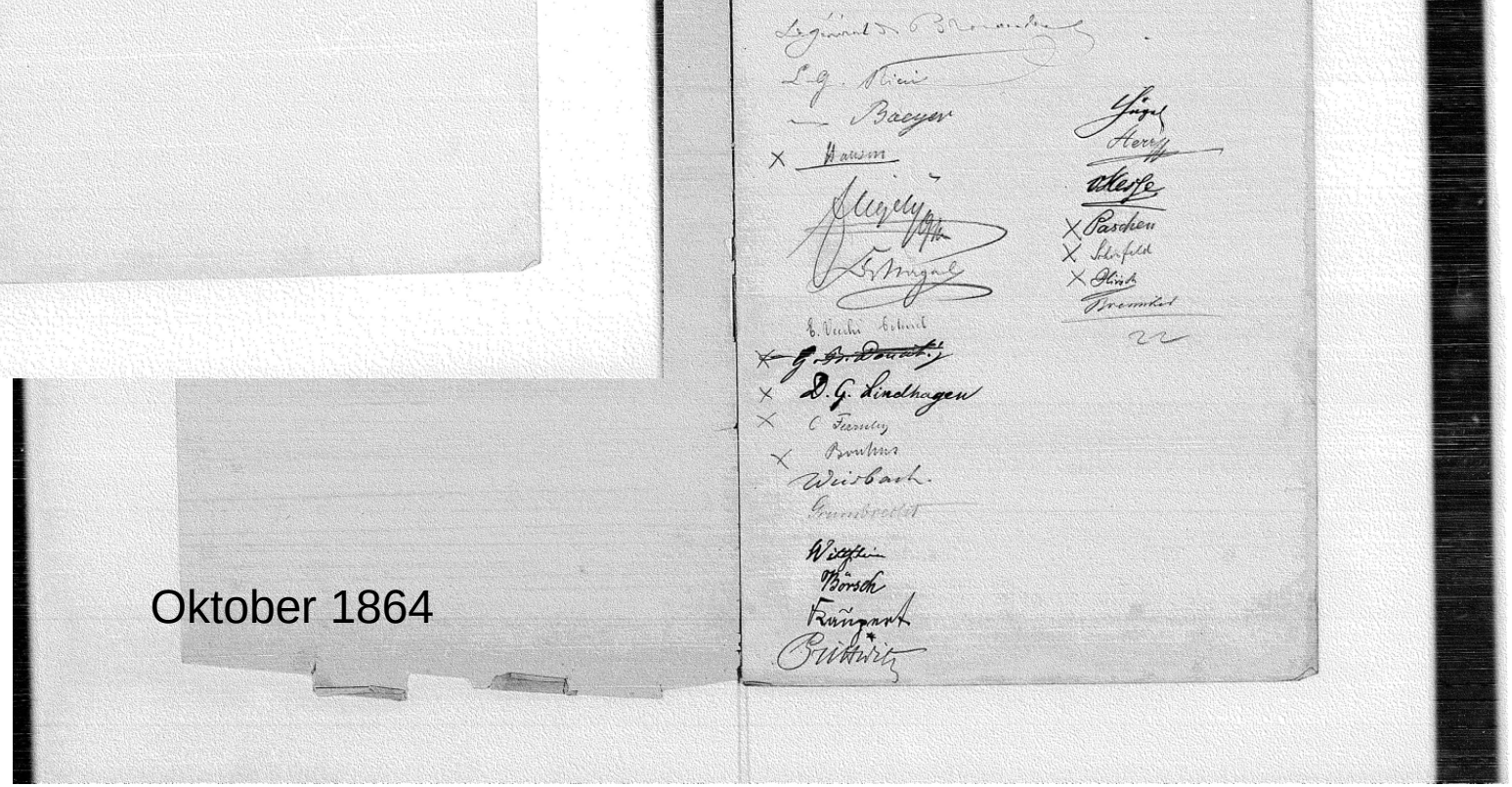
J. F. Encke (1791-1865)

A. Stieler (1775-1836)

Ein Einblick in die Arbeit der permanenten Kommission…

Quellen: Diese und folgende: FB Gotha, Univ. Erfurt. Siehe Schwarz. et. al, Quellen zur Astronomie…





Oktober 1864

Der Herr Vorsitzende und Brahns schlagen vor, da die Herren O. v. Struve, Argelander und Schönfeld hier in Leipzig gegenwärtig sind, sie zur Theilnahme an den Sitzungen einzuladen. Es wird einstimmig beschlossen, die Herren Struve, Argelander, Schönfeld zu bitten, an den Sitzungen Theil zu nehmen, und der Herr Präsident übernimmt es, die Herren heute Abend noch einzuladen.

Erste Sitzung der permanenten Commission in Leipzig.

Verhandelt am 3. September 1865.

Anfang der Sitzung um 6 Uhr 15 Min. Abends.
Anwesend die Herren: Hansen, Flügel, Berger, Schiaparelli, Hirsch, Brahns.
Präsident: Herr Geheimrath Hansen.

Der Herr Präsident theilt mit, daß das Mitglied Herr Lindhagen wegen unternommener Begrüßungen zwischen Stockholm, Christiania und Kopenhagen nicht anwesend sein kann.

Der Herr Vorsitzende und Brahns schlagen vor, da die Herren O. v. Struve, Argelander und Schönfeld hier in Leipzig gegenwärtig sind, sie zur Theilnahme an den Sitzungen einzuladen. Es wird einstimmig beschlossen, die Herren Struve, Argelander, Schönfeld zu bitten, an den Sitzungen Theil zu nehmen, und der Herr Präsident übernimmt es, die Herren heute Abend noch einzuladen.

Der Vorsitzende bemerkt an, er habe durch Brahns erfahren, daß Mittheilung geschrieben, wie sehr es bedauere, an den Sitzungen der permanenten Commission nicht Theil nehmen zu können. Er schlägt vor, sämmtliche Commissare aufzufordern und auf Brahns' Bemerkung, daß die Einladungen wenigstens sechs Wochen vor der Sitzung geschehen müssen, wird beschlossen, in der Zukunft durch Circular sämmtliche Commissare vor der Zeit der nächsten Sitzung zu benachrichtigen und aufzufordern, ihre etwaigen Anträge mündlich oder schriftlich mittheilen zu wollen.

Herr Hirsch macht den Antrag, die Sitzungen der permanenten Commission statt wie jetzt im Spätsommer, im Frühjahr abzuhalten

Erste Sitzung der permanenten Commission
in Hannover.

Verhandelt am 6. April 1886.

Eröffnung der Sitzung um 11 Uhr 10 Min. Vormittags.
Anwesend die Herren v. Flegely aus Wien, Berger aus Berlin, Brahns aus Leipzig, Hirsch aus Nürnberg.
Ferner die Mitglieder der Schweizer geodätischen Commission, die Herren General Dufour aus Genf, Director Plantamour aus Genf, Director Dr. Wolf aus Zürich, Obr. Ingenieur Pierlot aus Bern, sowie die Commissare Herren Prof. Dr. Ulbricht aus Hannover und etwas später Herr Prof. Dr. Schering aus Göttingen.

Herr Berger nimmt das Wort und theilt mit, daß durch Krankheit und dringende Geschäfte Herr Geheimrath Hansen in Gotha leider abgehalten sei, er ersucht daher Herrn v. Flegely als Vorpräsidenten den Vorsitz zu übernehmen.
Herr Berger liest ferner ein Schreiben von Herrn Lindhagen vor, worin selbiger sein Bedauern ausspricht, wegen eines Jubiläums der Akademie in Stockholm nicht zur Sitzung der permanenten Commission kommen zu können.
Herr v. Flegely übernimmt den Vorsitz, bittet um Nachsicht und begrüßt die Herren, besonders auch die Herren Commissare aus Hannover und der Schweiz und eröffnet die Sitzung.
Präsident: Herr v. Flegely
Schriftführer: die Herren Brahns und Hirsch.
Herr v. Flegely bittet Herrn Berger, den Generalbericht, das heißt den Protokollspan der Sitzung der permanenten Commission von vorigem Jahr vor dem Zusammentritt der Commission gedruckt und vorzulegen.
Herr Berger giebt jedem der Herren einen vorläufigen Abdruck, und nachdem beschlossen, daß etwaige Nachträge oder Bemerkungen bis spätestens zum 1. Mai durch den Präsidenten der permanenten Commission an Herrn Berger einzusenden sind, berichtet Herr Berg,

Probleme mit dem Bureau der königl. Preußischen Landestriangulation unter General von Hesse und den von dort herausgegebenen Publikationen (eigene Schriftenreihe und AN)

ASTRONOMISCHE NACHRICHTEN.

№ 1642.

Die Königlich Preussische Landestriangulation.

Das Bureau der Landestriangulation würde die nochmalige Kritik des Herrn Generals *Baeyer* in № 1633 dieser Blätter gern mit Stillschweigen übergehen, wenn nicht gefürchtet werden müsste, dass hieraus unrichtige Folgerungen gezogen werden könnten, welche dem Interesse der Landestriangulation zuwiderlaufen. Eine Beleuchtung der dort geübten Kritik erscheint desshalb unerlässlich. Die gute Qualität unserer in den Jahren 1858 bis 1862 in der Provinz Preussen ausgeführten Triangulationen hat eine abermalige Bestätigung durch die Uebereinstimmung auch mit den von der Polanger Basis hergeleiteten Dreiecksmessungen gefunden.

Herr General *Baeyer* leugnet, um den russischen Arbeiten diese Beweiskraft zu rauben, die Identität der russischen Anschlussseite Memel (Kirchthurm) —Lepaizi mit der gleichnamigen *Bessel*'schen, und hat zu dem Zwecke durch den Aufsatz in № 1614 nachzuweisen gesucht, dass russischerseits bei der Centrirung der auf dem Kirchthurm von Memel gemessenen Winkel ein Versehen vorgekommen sein müsse.

Um diesen Beweis anzutreten, wird nun in letztgenanntem Aufsatze dem russischen Hauptdreiecke Memel (Kirchthurm) Lepaizi—Jacubowo ein ebenso benanntes preussisches Dreieck entgegengestellt, und durch die Vergleichung beider Dreiecke gefunden, dass die Lage des Kirchthurmes von Memel russischerseits um 3 Fuss falsch bestimmt ist. -

Da in dem Aufsatze in № 1614 die beiderseitigen Dreiecke ohne alle weiteren Bemerkungen neben einander gestellt sind, so verleitet dies zu der Auffassung, als wäre das zur Beurtheilung der russischen Messung angewendete preussische Dreieck mindestens mit derselben Schärfe gemessen, wie jenes. Es ist dies aber in Wirklichkeit durchaus nicht der Fall.

In dem russischen Hauptdreiecke (№ 88) Memel (Kirchthurm) — Lepaizi — Jacubowo sind die Winkel mittelst 12 und 15 zölliger Instrumente durch resp. 152, 120 und 80 malige Messung bestimmt. Das Dreieck schliesst auf 0,57 Secunden.

Wie ist dagegen das preussische Dreieck entstanden?

1) Die Angabe für den einzigen im Dreiecke direct gemessenen Winkel Lepaizi beruht auf 10 Beobachtungen in nicht symmetrischen Kreislagen des Instruments, ist also nicht frei vom Einflusse der Theilungsfehler.

2) Der Winkel in Memel (Kirchthurm) ist nicht unmittelbar gemessen, sondern es sind die Beobachtungen, 8 an der Zahl, auf dem Memeler Leuchtthurme ausgeführt, und von hier aus auf den Kirchthurm von Memel übertragen worden. Die etwa $\frac{3}{8}$ Meilen grosse Entfernung beider Thürme von einander musste bei dieser Uebertragung so benutzt werden, wie dieselbe aus den spitzwinkligen Dreiecken Nidden—Leuchtthurm—Kirchthurm und Lepaizi—Kirchthurm—Leuchtthurm, Winkel von resp. 4° und 2° gegenüber, gefunden war.

Bei den Beobachtungen auf dem Leuchtthurme hat eine Elimination der Theilungsfehler ebenfalls nicht stattgefunden.

Auch durch den Umstand, dass die Centrirung des Signals Jacubowo zur Zeit der Beobachtungen nicht ausgeführt werden konnte, können nach *Bessel*'s Ausspruch (Gradmessung pag. 115) abermalige Fehler hinzugekommen sein. Es ist sehr wohl denkbar, dass alle diese Fehlerquellen vereinigt eine Differenz von 10" im Vergleiche mit dem 80 mal von den Russen multiplicirten Winkel erzeugt haben. — Dass man bei einer unmittelbaren Winkelmessung, Elimination der Theilungsfehler und Beobachtung nach günstigen Zielpunkten mit dem 15 zölligen *Ertel*'schen Kreise Fehler von solcher Grösse zu fürchten hätte, ist von uns nirgends behauptet worden.

3) Der 3te Winkel in Jacubowo endlich ist gar nicht gemessen, sondern mit Hülfe jener beiden anderen, mangelhaft bestimmten Winkel geschlossen worden.

Mit einer solchen Dreiecksmessung, deren Schwäche in dem Aufsatze in № 1614 freilich unerwähnt geblieben ist, wird also der von den Russen begangene Centrirungs-Fehler nachgewiesen!

Herr General *Baeyer* spricht in № 1614 aus, dass nach einem Schreiben *Tenner*'s dieser selbst in Unkenntniss sich befunden habe, ob die Centrirung auf dem Memeler Kirchthurme ordnungsmässig ausgeführt sei. *Tenner* habe die nähere Untersuchung und Auskunft über diese Angelegenheit zwar versprochen, aber niemals darüber wirklich Mittheilung gemacht.

Die Königlich-Preussische Landestriangulation.

Aus dem in № 1614 der Astron. Nachrichten enthaltenen die Königlich-Preussische Landestriangulation besprechenden Aufsatze ist ersehen worden, dass ein auf pag. 196 des im Frühjahre dieses Jahres erschienenen Werkes „Hauptdreiecke in Ostpreussen" gebrauchter Passus von einer Seite her die Auslegung gefunden hat, als wolle die Landestriangulation ein Meisterwerk *Bessel*'s, seine Gradmessung in Ostpreussen, herabziehen, oder (wie es in jenem Aufsatze heisst) verdächtigen.

Es würde aufrichtig bedauert werden, wenn auch an andern Stellen, was nicht geglaubt wird, eine ähnliche Auffassung stattgefunden hätte.

Gewiss wird es Keinem, am wenigsten aber einem Geodäten, dem *Bessel*'s vortreffliche Anleitungen täglich als Stütze dienen, auch nur im Entferntesten in den Sinn kommen, über irgend eine von dem grossen Gelehrten für zweckmässig erachtete Anordnung ein nachtheiliges Urtheil auszusprechen.

Es handelt sich in dem vorliegenden Falle aber keineswegs um *Bessel*'s meisterhafte Dispositionen, sondern lediglich um die practische Ausführung eines Theiles derselben, und da kann es doch gewiss nicht übel gedeutet werden, wenn man Fehler, welche das bei Haupttriangulationen vorkommende Masse um ein Bedeutendes überschreiten, und die in der Gradmessung selbst in Zahlenwerthen angegeben werden, als Massstab für die Beurtheilung der Messung benutzt, was ja der eigentliche Zweck der Fehlerberechnung ist.

Der Theil einer Haupttriangulation, welchem durch die Ausgleichung im Dreiecksnetze Winkelverbesserungen bis zur Höhe von 2 Secunden zuerkannt werden (der Winkel Lattenwalde—Gilge—Kalleninken) und in welchem ein Viereck vorkommt (Nidden, Kalleninken, Gilge, Lattenwalde) dessen beide Diagonalrichtungen mit den Seiten des Vierecks 4 Dreiecke bilden mit durchschnittlich je 1⅔ Secunden Fehler (sämmtlich mit demselben Vorzeichen) kann doch wahrlich nicht als gut bezeichnet werden, und man wird die Beurtheilung, dass die Bestimmung einer aus solchen Dreiecken gerechneten Anschlussseite „nicht von Vorwürfen ganz frei zu sprechen ist" gewiss nur als eine höchst rücksichtsvolle ansehen müssen, wie dies bei Anwendung dieses Ausdruckes wenigstens die Absicht war.

Aus demselben Beweggrunde, d. h. um die Qualität der Messung durch die obwaltenden Schwierigkeiten zu entschuldigen, ist auch der langen dicht über die Oberfläche des Haffs hinstreichenden Richtungslinien Erwähnung geschehen, nicht aber um die Dimensionen dieser Dreiecksseiten zu tadeln, wie dies vom Verfasser jenes Aufsatzes angenommen wird.

An die oben bezeichneten Dreiecke schliesst sich das Dreieck Nidden, Kalleninken, Algeberg, welches ausser seiner Winkelgleichung keine weitere Controlle hat, dabei aber von so ungünstiger Form ist, dass eine Winkelveränderung von 1 Secunde schon eine Veränderung der Anschlussseite Kalleninken—Algeberg um $\frac{1}{10000}$ ihrer Länge zur Folge haben würde. Dass aber ein solcher Fehler von 1 Sec. nicht so ganz undenkbar ist, geht wohl daraus hervor, dass in den Nachbardreiecken Fehler bis zu 2 Secunden wirklich vorgekommen sind.

Es erscheinen diese Verhältnisse gewiss nicht so angethan, um die Schuld der Nichtübereinstimmung beider Messungen von den Gradmessungs-Arbeiten ganz abzuwälzen. Jedenfalls sprechen dieselben dafür, dass wegen der nicht guten Winkelmessung in den das Haff überspannenden Dreiecken, und wegen der ungünstigen Form des Dreiecks Nidden, Kalleninken, Algeberg, durch welche eine sehr grosse Empfindlichkeit für die Bestimmung der Anschlussseite Kalleninken—Algeberg erzeugt wird, diese Seite keinen günstigen Maassstab zur Beurtheilung der beiderseitigen Triangulationen bildet.

In dem qu. Aufsatze ist nun ferner aufgeführt, dass die Landestriangulation gegen die *Tenner*'schen Seiten (bei Augustowo) einen Fehler von $\frac{1}{11000}$ der Länge zeigt. Es hat dies seine Richtigkeit; nur fehlt die Angabe, dass die russische bei Augustowo unserer Messung sich anschliessende Kette keine Dreieckskette 1. Ordnung ist und darauf auch gar keinen Anspruch macht (s. Landestriangulation I. Theil pag. 197 ff.) und dass mithin eine Abweichung gegen die russischerseits dort gefundenen Werthe ohne jeden Einfluss auf die Beurtheilung der preussischen Triangulation ist.

Von welchem geringen Belange die wahrscheinlichen Fehler der letzteren sind, geht aus Nachstehendem hervor: Die mittlere Dreieckskette der Landestriangulation geht von der aus der Königsberger Basis hergeleiteten Dreiecksseite Wildenhof—Sommerfeld aus, ist zuerst gegen Ost gerichtet, wendet sich alsdann über Lautern, Rössel, Styrlack mittelst einer Zweigkette südwestlich und erreicht die Seite Lopatken—

Mahren der Weichselkette mit der Differenz von 2,9 in der 7. Stelle des Logarithmus. Der wahrscheinliche Fehler der Seite Drengfurt — Styrlak ist hiernach verschwindend klein, und es ist gewiss nicht zu fürchten, dass in den wenigen und gut schliessenden Dreiecken von letztgenannter Seite bis zum russischen Anschlusse bei Augustowo bedeutende Fehler begangen sein sollten.

Von der Seite Drengfurt — Styrlak setzt sich nun jene Dreieckskette der Landestriangulation nach Nord gewendet bis zur Anschlussseite Kallninken — Algeberg fort. Sie erreicht diese zwar mit der angegebenen Abweichung von $\frac{1}{2000}$ der Länge; setzt man jedoch die Rechnung durch die nördlichen Dreiecke der Gradmessung fort bis zum russischen Anschlusse bei Memel, so zeigt sich gegen die russische aus der ganz benachbarten Basis von Polangen hergeleitete Bestimmung eine Differenz von nur 39,8 in der 7ten Stelle des Logarithmus, oder von $\frac{1}{20000}$ der Länge. Dass der durch ganz untadelhaft gemessene Dreiecke aus der benachbarten Basis von Polangen gefundene Werth der Anschlussseite Memel—Lepaizi grösseres Vertrauen verdient, als der unter sehr schwierigen Verhältnissen und durch eine ausgedehnte Dreieckskette von der Königsberger Basis hergeleitete der Gradmessung, liegt wohl ausser allem Zweifel, und es wird deshalb geglaubt, dass man der Triangulation der Gradmessung nicht zu wenig Berücksichtigung geschenkt hat, wenn ihr die gleiche Berechtigung mit der russischen Messung eingeräumt ist, wie dies Seite 110 geschehen.

In Betreff der Art und Weise, wie hiebei der Werth der Seite Kallninken — Algeberg hergeleitet ist, wird eingeräumt, dass dieselbe allerdings nicht streng theoretisch richtig ist. Da die Durchführung eines durchaus correcten Verfahrens indess in dem vorliegenden Falle für unmöglich gehalten wurde, (weil die Einführung der in den einzelnen Triangulationen begangenen Winkelfehler die Sache überaus complicirt) so erschien es angemessen, das in der Küstenvermessung Seite 425 aufgeführte Verfahren in Anwendung zu bringen.

Der Anschluss der Gradmessungs-Dreiecke an die russische Triangulation wird nun in dem qu. Aufsatze mit grosser Ausführlichkeit besprochen. Es dürfte die Sache jedoch viel einfacher liegen, als dort angegeben ist:

1) Die Russen haben mittelst einer sehr guten Triangulation die Seite Memel (Kirchthurm) — Lepaizi aus der Basis von Polangen bestimmt.
2) Preussischerseits ist die Seite Memel (Leuchtthurm) — Lepaizi aus der Königsberger Basis hergeleitet worden.
3) Die Reduction von Memel (Kirchthurm) auf Memel (Leuchtthurm) ist nach *Bessel's* Zeugniss (Gradmessung pag. 60) mit sehr grosser Genauigkeit ausgeführt.

Eine Unsicherheit über die Vergleichung der beiderseitigen Messungen findet demnach überhaupt nicht statt, wenn die Identität des russischen Dreieckspunktes mit der Spitze des Memeler Kirchthurms vorausgesetzt werden kann.

In letzterer Beziehung citirt der qu. Aufsatz wörtlich die Stelle eines Briefes von *Tenner* d. d. Minsk, den 18. Mai 1833, worin dieser bedauert, nicht Nachricht geben zu können, ob der Mittelpunct des Kirchthurms in Memel bezeichnet worden ist.

Derselbe Brief des Generals *Tenner* vom 18. Mai 1833 ist nun aber auch beim Generalstabe in einer von *Tenner* selbst verificirten Abschrift vorhanden. Es wird in diesem Briefe gerade das Gegentheil ausgesprochen, denn es heisst darin wörtlich: „Der von Herrn *Senoschenzki* bestimmte Mittelpunct des Thurmes der Hauptkirche in Memel ist mit einem in den oberen Fussboden eingeschlagenen eisernen Stifte bezeichnet."

Jedenfalls ist der letzteren Aussage Glauben zu schenken, was schon daraus hervorgeht, dass das russische Dreieck Lepaizi, Memel (Kirchthurm), Jacubowo unmöglich auf 0,58 Secunden schliessen könnte, wenn der russische Stationspunct, wie der qu. Aufsatz behauptet, mehr als 3 Pariser Fuss von der Projection der Thurmspitze entfernt gelegen und man bei der Berechnung die erforderliche Reduction auf das Centrum versäumt hätte.

Zu bemerken ist hiebei noch, dass die Russen auf dem Kirchthurme von Memel nicht mit einem 8zölligen Theodoliten (wie jener Aufsatz anführt) sondern mit einem 12zölligen Theodoliten und zwar unter 80maliger Einstellung der Objective, sonst aber mit einem 15zölligen *Troughton*'schen Instrumente, gemessen haben.

Die in dem Aufsatze gelieferte vergleichende Zusammenstellung des Dreieckes Lepaizi — Memel — Jacubowo beider Messungen dürfte hienach wohl von geringem Interesse sein, wenn hinzugefügt wird, dass preussischerseits nur in Lepaizi und Memel (Leuchtthurm) wenige (resp. 10 und 8) durch die Beschaffenheit des Signals Jacubowo unsichere Beobachtungen gemacht sind, in Jacubowo aber der Winkel nur ein geschlossener ist, was der qu. Aufsatz nicht zu erwähnen für gut befunden hat. Russischerseits sind die Winkel des Dreiecks beobachtet resp. 152, 120 und 80mal.

Nach *Bessel's* Ausspruch sollte dieser preussischerseits geschehenen Messung auch gar nicht Erwähnung geschehen (Gradmessung pag. 60), vielmehr nur die Seite Memel—Lepaizi zur Vergleichung der beiderseitigen Messungen benutzt werden — ganz im Gegensatze also zu dem Ausspruche des qu. Aufsatzes, welcher in Folge der preussischen Messung des Dreiecks Lepaizi—Memel—Jacubowo die Seite Jacubowo —Lepaizi als die einzige vergleichbare ansieht.

Alle in dem qu. Aufsatze nun folgenden, auf den erwähnten Missgriff sich stützenden wunderbaren Berechnungen der von der Landestriangulation begangenen Fehler erledigen sich hiernach von selbst, wenn man der im Besitze des Generalstabes befindlichen von *Tenner* selbst unterzeichneten Abschrift seines Briefes Glauben schenken kann, worüber wohl kein Zweifel besteht, und eine nähere Untersuchung wünschenswerth erscheint. Es ergeben sich an deren Stelle alsdann vor der Ausgleichung die im 1. Theile der Landestriangulation an den bezüglichen Stellen angegebenen Zahlen für die Differenzen der Seitenlängen in der 7ten Stelle der Logarithmen:

Von der Königsberger Basis südlich und durch die mittlere und nördliche Dreieckskette der Landestriangulation bis zum russischen Anschlusse gerechnet, ist die Differenz gegen den russischen Werth ..... —39,8.

Von der Königsberger Basis südlich und durch die mittlere und südliche Kette der Landestriangulation bis zur Anschlussseite Mahren—Lopatken der Weichselkette gerechnet, ist die Differenz.. — 2,9.

Für die Qualität der Winkelmessungen hat sich ergeben, dass die mittleren Fehler einer Richtung sind:

Bei den 3 Ketten der Landestriangulation resp. 0"250; 0"282; 0"309.

Bei der Triangulation der Gradmessung waren dieselben 0"355.

Bei der Küstenvermessung 0"339.

Bei dem Anschlusse bei Tarnowitz 0"463.

Bei dem Thorner Anschlusse 0"257.

Beide für die Beurtheilung anzulegenden Massstäbe also, die Vergleichung mit anschliessenden Triangulationen, und die Grösse der begangenen Winkelfehler, ergeben hiernach ein sehr günstiges Zeugniss für die Dreiecksketten der Landestriangulation.

Rücksichtlich der nun in dem qu. Aufsatze folgenden Nachweisung der Fehlerquellen wird auf die Vorrede des 1sten Theiles der Landestriangulation verwiesen. Der Tadel wegen des Vorkommens zu spitzer Winkel erledigt sich sogleich, wenn man die analogen Verhältnisse bei fast allen Basisdreiecken und die hiebei einleuchtende gänzliche Unschädlichkeit spitzer Winkel in Betracht zieht.

Ueber die ferneren Bemerkungen des Aufsatzes, soweit dieselben von Belang sind, ist das Erforderliche bereits oben gesagt worden.

Wenn nun von dem Herrn Verfasser des qu. Aufsatzes ausgesprochen worden, dass *Bessel* selbst, wenn er noch lebte, von einem ungünstigen Urtheile der Landestriangulation vielleicht keine Notiz genommen hätte, er aber als *Bessel's* Mitarbeiter jede unbegründete Verdächtigung zurückweisen müsse, so ist durch die vorliegende motivirte Darlegung, dass in keiner Weise Ausfälle oder Verdächtigungen weder beabsichtigt worden noch wirklich vorgekommen sind, dem Herrn Verfasser gewiss vollkommen Genüge geschehen. Es kann nun aber auch unsererseits die Bemerkung nicht zurückgehalten werden, dass die Landestriangulation, deren Arbeiten des öffentlichen Vertrauens nothwendig bedürfen, sich leider nicht in der Lage befindet, über das Urtheil sowohl von Sachverständigen wie von Laien sich hinwegsetzen zu können, und dass es deshalb dringend wünschenswerth ist, gänzlich unbegründete Aufstellungen vermieden zu sehen, deren unausgesetzte Wiederholung, auch wenn sie auf das Schärfste widerlegt sind, bei Unkundigen doch einiges Misstrauen zurücklässt. Jede wohlwollende den wissenschaftlichen Zweck fördernde Besprechung wird gewiss gern gesehen sein und die aufmerksamste Beachtung finden.

Berlin, im November 1866.

Das Bureau der Königlich Preussischen Landestriangulation.

v. Hesse.

die Beobachtungen von Richtungen nicht mitgeteilt, den Winkelmesser bei der Beurteilung fortgelassen (wie Herr Professor Westphal will) sondern ihn für Fehler zu benutzen. Daß aber einzelne Beobachtungen von Richtungen Unterlaufen können, soll doch nicht bezweifelt werden. Gegenseitige Beobachtungen wird man selbstverständlich vorziehen, sind solche aber mit triftigen Gründen nicht ausführbar, so nimmt man einzelnige zur Hülfe, bedarf aber allemal einer größeren Zahl von Richtungen zur Erreichung derselben Genauigkeit. Das Resultat d. — Auf in Kürze Beziehung kann der oben citirte Aufsatz Bessels (Gradmessung Seite 60) als Zeugniß gelten, wenn es überhaupt noch eines solchen bedarf.

Der 3te Vorwurf, daß wahrscheinlichste Werthe nicht nach der Methode richtiger Reihenfolge der Wahrscheinlichkeitsberechnung abgeleitet seien, trifft die Allgemeinheit des Urtheils sehr gewichtig. Bei näherer Untersuchung zeigt sich jedoch, daß es sich nur um den einen Fall, die Bildung von mittelwerth richtigen Werthen handelt, welches auf Seite 117 des ersten Theils der Landesdreiecksketten angegeben und ganz abschließt der Bürgerung wegen in derselben Weise abgeleitet sind wie das in der Rechnungsmethode Seite 425 und 426 geschehen, und auf welches Verfahren besonders hingewiesen ist. — Wahrscheinlichste Werthe in dem bezeichneten Falle theoretisch richtig abzuleiten, müßte überhaupt noch nicht leicht ausführbar sein, man müßte sich Behufs mit annähernd richtigen Werthen begnügen. — Der in dem Generalbericht nicht gerade in sehr gefälliger Form gestellte Vorwurf beschäftigt sich in nicht Weiterem, als in einer rechtfertigenden und sehr ganz unbestreitbaren Abbringung der Erneuerung.

Es kann dem Bureau der Landesdreiecksketten, das einst Angestellten öffentlichen Vertrauens bedarf, nur gleichgültig sein, wie seine Arbeiten von sogenannten Kritikern beurtheilt werden, dagegen muß Befremden aber auf aufmerksam, daß mehrfeitigen und abwechselnden Aufforderungen, Gegenäußerungen Kritiken nicht ohne vorangegangenen Empfang ihrer Richtigkeit veröffentlicht, und sämtlich Autoren von einer ungerechtfertigten Beurtheilung gerichtet worden.

Dieselben Aufforderungen gegen die Arbeiten der Landesdreiecksketten, welche in Neuenburg der gemeinsamen Commission der mitteleuropäischen Gradmessung vorgelegt und im Heft Protokoll aufgenommen sind, welchen schon vor mehr als 2 Jahren in ausführlicher Weise den Chef des Generalstabes der Armee vorgelegt und dem, nächst von der Generalsteuer trigonometrischen Abtheilung des Generalstabes Nichts für Fehler bemerkt hat.

Der gegenwärtig zum mehrfachen Beurtheilung der unteren astronomischen Dreiecksketten abermals aufgetretene und durch das Neuenburger Protokoll zu einer allgemeinen Kenntniß gebracht ist, hierüber aber schon von mehreren Stellen ausführliche Erklärungen über die Genauigkeit unserer Arbeiten enthalten sind, so glaubt sich das Bureau der Landesdreiecksketten im eigenen Interesse verpflichtet, auf die in der Anlage beigefügte Entgegnung auf jenes Protokoll in Kürze Bezug zu nehmen, in welchem das Neuenburger Protokoll Anerkennung gefunden hat.

Berlin, im November 1866.

Das Bureau der Landesdreiecksketten
(gez.) von Heft.

Beurtheilung

der von der trigonometrischen Abtheilung des Generalstabes in der Provinz Preußen gemachten Dreiecksketten, vom wissenschaftlichen Standpunkte aus.

I. Winkel- und Seiten-Verhältnisse der Dreiecksketten-Hauptzüge – Kapitelkette.

a. Kette von Hallemingken – Altgeberg bis Goldapperberg – Pillackerberg.

Diese Kette zählt 18 Dreiecke, aber so viel Winkelgleichungen und 8 Seitengleichungen im Ganzen 26 Bedingungsgleichungen.

In dieser Kette kommen vor (Seite 77 bis 82)

Winkel unter 24°		Winkel zwischen 24° und 31°			
IV.	14°	24'	VII.	29°	38'
VII	22	37	XI.	27	77
VIII	18	9	XV	30	40
XI	15	49	XVI.	28	6
XIII	22	47	XVII	29	46
	16	40		30	35
XVII.	15	8	XXI	24	43
	12	57			
XXI.	20	40			

in Summa 9 Winkel — in Summa 7 Winkel.

Folgende Richtungen sind nicht beachtet.

Entgegnung

auf die vom Herrn Generalsteuerrath Baeyer Erklärung gegen die Gültigkeit der neueren Dreiecksketten in Ostpreußen gerichteten Angriffe.

I. Winkel- und Seiten-Verhältnisse der Dreiecksketten.

In dieser Beurtheilung der seit 1858 von der trigonometrischen Abtheilung gemachten Ketten werden zunächst die Winkel- und Seiten-Verhältnisse besprochen, und wird dabei gezeigt, daß in den Dreiecken eine große Zahl sehr kleiner Winkel vorkommt, daß in verschiedenen Dreiecken nur zwei Winkel gemessen sind und daß die Dreiecksseiten einen einen Dreiecksnetz 1ter Ordnung zu gering Längen haben.

Hierauf ist zu erwidern.

Die trigonometrische Abtheilung hatte nicht die Aufgabe, zum Zweck eigener wissenschaftlichen Untersuchung eine Triangulation auszuführen, wozu sie ein zweckmäßiges Verfahren nach Belieben hätte auswählen können, es handelte sich eine mehr Arbeit, auf einem mit Instrumenten gegebenen Vorrath zusammenhängende Dreiecksketten herzustellen.

1867 Nov. 6

Hochgeehrter Herr General!

Gestern sind mir die gedruckten Protokolle der Schon-Schießen Prüfungen von den Herren der ver. Gewehr-Commissionen zugekommen, und ich darf voraussetzen, daß Sie selbiges bereits in Ihren Händen haben. In den Protokollen der Prüfungen vom 28. Sept. befindet sich in Anlage der Fr. Gr. und auch selbst ein Protokoll. Ich glaube nicht fehl zu gehen, wenn ich annehme, daß dieses Protokoll für Sie ausgemacht keine Neuigkeit mehr. Es kann mir nicht, daß dieses Protokoll bei mir der Fall ist. Ich habe in der gewissen Richtung alles Mögliche versucht, um die Anwendung der ver. Gewehrgattungen Angesichts zu machen, obwohl bis in der Mitte nicht klar, wo ich die Anwendung

Schon-Schießen

Lunning/Neul.

[Zitat] Mannigfaltigkeit der Beziehungen

meine Feinde geleitet wurde.

Langeweile.

in der Gleichung der Physik. Zum Schluß gelangen wir gleichwohl zu keiner unbedingten Sicherheit über den Grund, weshalb wir unseren Gleichungen nicht entsprechen.

Ich kann nun die Sache nicht weiterführen, als Einzelheiten aufzeigen von der übrigen Mitgliedern der ganzen Gruppe zu suchen in Gleichungen zu bringen, welche Mitgliedern in einer Gleichung. Es verschiedene Sache von Belang, ich habe einen Namen gefunden, welcher verschiedene Reihen in Wechselwirkung setzen wollen.

I. [illegible] Gleichung [illegible] Gleichung [illegible] Gleichung

Berlin den 14. Novbr 67.

pr. 15/11 67

Hochverehrter Herr Geheimrath!

Ihr Hochwohlgeboren gütiger Brief vom 6. d. M. hat mich in angenehmster Weise überrascht, denn ich war bei seinem Empfange gerade in der Stimmung, Ihnen zu schreiben, um einige Mittheilungen anzuknüpfen, sowohl für die wissenschaftliche Verwertung, welche Ihr Werk, Ihren Arbeiten halber, zur Zeit machen lassen, als auch für den großen Dienst, welchen Ihr Hochwohlgeboren in der allgemeinen Anerkennung Ihrer rückhaltslosen Form der Wahrheit, mir auch durch den Erfolg Ihrer Schrift erwiesen, der Aufsicht unserer Zeit geleistet haben.

Ich mir folgenden Brief erspare um den obermaligen Dank, nicht mir nur für Ihrer Hochwohlgeboren außerordentlich liebenswürdige Gesinnung, sondern auch von der gütigen Gewährung, alles Ausgezeichnete Ihrer Gegenwart, welche von anderer Seite her mir zeitig zu Theil werden, möglichst zu mitzutheilen. – Ich nehme diese wiederholte Gelegenheit in vollem Maße an Ihr Herz Ihrer meiner aufrichtigen Dankbarkeit.

Ihr Hochwohlgeboren wissen das Bewußtsein, welches durch Ihre kräftige Unterstützung in mir erweckt wird, nicht vollständig zu beurtheilen vermögen, wenn Ihnen alle die Angriffe bekannt wären, welche sich gewissermaßen mit einer, Ihnen die unerschütterliche Waffen, offen und heimlich, bisweilen gleichzeitig gleichzeitig einer mit gewissem Geschick, gegen das rückhaltslose und das allgemeine Verständniß bestimmten Schriftstück des Verfassers gerichtet werden. – Angriffe, über welche ich bisher freilich meist auf mißbilligende und verdammende Ausdrücke vernommen, gegen welche ich gleichwohl einmal eine mündliche Unterstützung erhalten habe.

Schließlich würde ich gegen Ihr Hochwohlgeboren über diese widerwärtigen Ehrfeindlichkeiten gänzlich geschwiegen haben, wenn ich nicht in Ihnen an den Ihr gelegten gütigen Gedanken eine Selbstbestätigung gesucht hätte, meine Ihnen auszusprechen.

Als Beleg für die oben von mir bezeichnete Form der Angriffe überlende ich an. Anlage 1, einen Artikel des früher geistigen General Major Baeyer und mein Schreiben hierauf, aber welche um so mehr durch die Schärfe der letzten allgemeinen Anerkennung zu äußern Ehrgeiz veranlaßt ist. 2, die Abschrift einer recht gehässigen Kritik, welchen

Ihr

Quellen:

- Archivalien in der FLB Gotha Forschungsbibliothek Gotha

  Findbuch dazu:
- O. Schwarz, C. Hopf, H. Stein, Quellen zur Astronomie in der Forschungs- und Landesbibliothek Gotha unter besonderer Berücksichtigung der Gothaer Sternwarten, Veröffentlichungen der Forschungs- und Landesbibliothek Gotha, Heft 36 1998, 105 Seiten

  Zach, F. X. von: Geographische Bestimmungen einiger Ortschaften in Thüringen, auf dem Harze, in Holland, Schwaben ect... mittelst Hadleyscher Spiegel-Sextanten und Chronometer, nebst einer kurzen Anzeige, was man vermittelst dieser Instrumente bey Vermessungen ganzer Provinzen leisten, und welchen Grad der Genauigkeit man durch gemessene Monddistanzen in Bestimmung der Längen durch dieselben Werkzeuge erreichen könne. In: J. E. Bode (Ed.), Astronomisches Jahrbuch für das Jahr 1799, Berlin 1796, pp. 136-147

  Zach, F. X. von: Nachrichten von der königl. Preussischen trigonometrischen und astronomischen Aufnahme von Thüringen und dem Eichsfelde, und von der herzogl. Sachsen-Gothaischen Gradmessung zur Bestimmung der wahren Gestalt der Erde, Gotha, 1806

  Müffling, F. C. F.: Ueber die Längen-Gradmessung zwischen Dünkirchen und dem Seeberg bei Gotha. In: Berghaus, H. and Hoffmann, K. F. V. (Ed.) Hertha, Zeitschrift für Erd-, Völker- und Staatenkunde, Vol. 7, p.13
- P. Brosche, Astronomie der Goethezeit, Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften, Band 280, Thun and Frankfurt/Main, 2nd ed. 1998
- P. Brosche, Der Astronom der Herzogin, Acta Historica Astronomiae, Vol. 12, Harri Deutsch, 2001
- R. Schmidt: Die Kartenaufnahme der Rheinlande durch Tranchot und v. Müffling 1801-1823, Köln-Bonn, 1973
- O .Schwarz, Wo einst das Fernrohr stand: Der geodätische Nabel Thüringens und ein bedeutender Bezugspunkt zur Bestimmung der Erdgestalt, In: Gothaisches Museums-Jahrbuch, Hain-Verlag, Rudolstadt, 2000
- O. Schwarz, Zach a surveyor of Thuringia, In: L. G. Baláz et. al. (Hrsg.) The European Scientist, Symposium on the era and work of Franz Xaver von Zach (1754-1832), held in Budapest on September 15-17, 2004, S.104-112
- O. Schwarz, W. Conrad: Differential longitudes in Thuringia. In: Brosche, P. et. al. (Ed.), The message of the Angles – Astrometry from 1798 to 1998, Proceedings of the International Spring Meeting of the Astronomische Gesellschaft, Gotha, May 11-15, 1998, Acta Historica Astronomiae, Vol 3., Thun and Frankfurt/Main, 1998, pp. 92-92
- M. Ullrich: Diplomarbeit, Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden, FB Vermessungswesen/Kartografie, 2001