Circular-Schreiben an die Herren Ingenieur Denzler in Bern, General Dufour in Genf, Direktor Hirsch in Neuenburg und Prof. Ritter in Genf

Autor(en): **Wolf, Rudolf**

Objekttyp: **AssociationNews**

Zeitschrift: **Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali**

Band (Jahr): **46 (1862)**

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

2) Dieselbe möge dem h. Bundesrath nochmals in einem besondern Schreiben darlegen, wie es das Interesse und die Ehre der Schweiz erfordere bei dem fraglichen Unternehmen nicht hinter den Nachbarstaaten zurückzubleiben, zumal dadurch zugleich unsere topographische Karte, deren Beurtheilung uns bereits Ehre gemacht, eine nothwendige Ergänzung erhalte, — und die h. Behörde dringend bitten mit möglichster Beförderung einerseits den Beitritt der Schweiz definitiv zu erklären, und anderseits Ihrer Commission die zur Anhandnahme ihrer Arbeiten nöthigen Kredite zu verschaffen.

Im Namen der Commission, der Geschäftsführer

PROFESSOR DR. RUDOLF WOLF.

---

2. Circular-Schreiben an die Herren Ingenieur Denzler in Bern, General Dufour in Genf, Direktor Hirsch in Neuenburg und Prof. Ritter in Genf.

Hochgeehrte Herren!

Es ist Ihnen bekannt, dass Herr General Baeyer im verflossenen Frühjahr den Plan zu einer mitteleuropäischen Gradmessung oder vielmehr zu einem ganzen Systeme von Breiten- und Längengradmessungen entworfen hat. Hervorhebend, dass zwar die Aufgabe, die allgemeine Figur und Grösse der Erde zu bestimmen, ziemlich befriedigend gelöst sei, dagegen die lokalen Abweichungen von der geometrischen Gestalt bis jetzt noch viel zu wenig studirt wurden, glaubt er in den grossen Dreiecksketten, welche sich von Schweden und Norwegen durch ganz Mitteleuropa bis an die Spitze von Italien erstrecken, ein reiches Material zu finden, durch dessen systematische Bearbeitung man um so mehr hoffen dürfte, wichtige Aufschlüsse über jene Anomalien zu

erhalten, als sich auf dem betreffenden, durch die Meridiane von Trunz und Bonn und die Parallele von Christiania und Palermo begrenzten Erdstreifen „von circa 38,000 Quadratmeilen Fläche einige dreissig Sternwarten und astronomisch bestimmte Punkte befinden, die eine gründliche Untersuchung aller Krümmungsverhältnisse nicht bloss möglich machen, sondern ganz besonders dazu einladen, indem diese zahlreichen Sternwarten mit ihren kostbaren Instrumenten und geschickten Beobachtern, Hülfsmittel liefern, wie sie sich auf der ganzen Erde nicht noch einmal auf dem Terrain einer Gradmessung beisammen finden.“ — Während Herr Baeyer in einem kürzern, zur Versendung bestimmten Aufrufe mehr nur diese allgemeinen Gesichtspunkte hervorhob, und dadurch namentlich die Regierungen von Mittel-Europa einlud sich für die Lösung der gestellten Aufgabe zu vereinigen, setzte er gleichzeitig in einer dem Buchhandel übergebenen auch für die Geschichte der Gradmessungen überhaupt sehr interessanten Denkschrift „Ueber die Grösse und Figur der Frde“ des Nähern auseinander, wie er sich eine solche Arbeit ausgeführt denken würde. Da ich nicht weiss, ob Sie diese Denkschrift besitzen, gebe ich hier, um einen bestimmten Anhaltspunkt zu gewinnen, von jedem der sechs Abschnitte, in welche Herr Baeyer die Operation theilt, das Wesentlichste mit seinen eigenen Worten:

I. *Ausgleichung der Dreiecksketten unter einander.*

„Die sämmtlichen Dreiecksketten in dem Bereich der vorgeschlagenen Gradmessung sind, so viel mir bekannt, so unter einander verbunden, dass sie da, wo sie zusammenstossen, eine oder mehrere Seiten gemeinschaftlich haben. — Die Unterschiede der gemeinschaftlichen Seiten sind die Fehler der Winkel- und Basis-Messungen. Sollen beide Fehlerursachen von einander getrennt werden, so muss das Fehlerver-

hältniss der gebrauchten Winkelinstrumente und die Vergleichung der beiderseitigen Längenmaasse bekannt sein. Das Fehlerverhältniss der Winkelinstrumente kann nur da ermittelt werden, wo bei den Anschlüssen die Beobachtungen auf mehreren Stationen mit den beiderseitigen Instrumenten ausgeführt wurden; — nachträglich nicht mehr, weil die Güte der Instrumente sich durch den Gebrauch wesentlich ändert. Bei den Normalmaassen dagegen, nach denen die Grundlinien gemessen wurden, kann diese Vergleichung noch immer stattfinden: Wo die Möglichkeit der Vergleichung fehlt, wird man den Winkel- und Längemessungen gleiche Gewichte beilegen. — Die Zurückführung der Dreiecksketten auf ein gemeinschaftliches Maass kann nun in folgender Weise geschehen: *a)* Die in einem andern Maasse gemessenen Grundlinien werden in Toisen verwandelt und der Unterschied der Anschlussseiten in Toisen festgestellt. *b)* Dieser Unterschied wird nach den Gewichten der beiderseitigen Winkelmessungen vertheilt, also im Fall gleicher Gewichte halbirt, und bildet die Fehler der verbundenen Dreiecksketten. *c)* Der jedem Theile zugefallene Fehler muss zwischen seiner Grundlinie und der Anschlussseite durch Winkelverbesserungen, nach der Methode der kleinsten Quadrate, ausgeglichen und fortgeschafft werden, so dass man von der Grundlinie der einen Dreieckskette bis zur Grundlinie der andern ohne Fehler rechnen kann. — Wenn diess für sämmtliche bei der Gradmessung concurrirende Dreiecksketten geschehen ist, so sind sie ohne Widerspruch in sich auf ein gemeinschaftliches Maass reduzirt

II) *Berechnung der geodätischen Polar-Coordinaten.*

Unter Polar-Coordinaten werden hier die aus den Dreiecksketten abgeleiteten kürzesten Linien und ihre beobachte-

ten Azimuthe verstanden; sie können also nur zwischen den astronomisch bestimmten Punkten gefunden werden. Die Berechnung derselben kann auf folgende Weise geschehen: Man geht von einem astronomischen Punkt aus, und nimmt das Azimuth der Richtung nach dem nächsten astronomischen Punkt so an, dass man in die Nähe desselben zu kommen glaubt; dann rechnet man die Länge dieser Richtung aus den Dreieckseiten stückweise, entweder bis zum Durchschnitt mit dem Meridian des astronomischen Punktes, den man mit dem Ausgangspunkt verbinden will, oder bis zu dem Fusspunkt eines Perpendikels, den man von demselben auf die berechnete Linie fällt. Dasjenige Dreieck, welches von den beiden astronomischen Punkten und dem Fusspunkt des Perpendikels, oder dem Durchschnitt mit dem Meridian gebildet wird, kann sphärisch berechnet und der sphärische Winkel im zweiten astronomischen Punkt auf den sphäroidischen reduzirt, und so das Azimuth im zweiten Punkt gefunden werden.

III. *Bildung und Ausgleichung des grossen geodätischen Netzes.*

Durch die gefundenen Polar-Coordinaten entsteht ein grosses sphäroidisches Dreiecksnetz mit vielen überschüssigen Bestimmungsstücken, die zur Prüfung der gefundenen Polar-Coordinaten benutzt werden müssen. Zu dem Ende denke man sich das ganze Netz in Polygone zerlegt, z. B. *Polygon mit dem Mittelpunkte München:* Mannheim, Seeberg, Prag, Wien, Padua, Mailand, Genf, Mannheim. *Polygon mit dem Mittelpunkte Mailand:* Turin, Mont-Cénis, Genf, Bern, Zürich, Padua, Florenz, Turin etc. Diese Polygone müssen nach der Methode der kleinsten Quadrate behandelt und ausgeglichen werden. Die Bessel'sche Auflösung der sphäroidischen Dreiecke liefert die theoretischen Mittel dazu.

IV. *Astronomische Bestimmungen.*

Wenn die Gradmessung zuverlässige Resultate liefern soll, so müssen selbstverständlich die astronomischen Bestimmungen die grösstmöglichste Sicherheit haben. Wo daher die Poshöhen- oder Azimuthalbestimmungen noch aus frühern Zeiten herrühren, würde ihre Wiederholung höchst wünschenswerth sein. — Die direkte Bestimmung der Zeitunterschiede, vermittelst des elektrischen Telegraphen, erscheint nur zwischen den günstigst gelegenen Hauptsternwarten wünschenswerth, weil im Allgemeinen die Längenunterschiede, besonders wenn sie klein sind, aus den Polar-Coordinaten mit grösserer Sicherheit gefunden werden können, als durch Zeitbestimmungen, und weil Abweichungen der Lothlinie aus der allgemeinen Meridianebene eben so gut auf die Zeitbestimmungen wie auf die Azimuthe einwirken.

V. *Ausgleichung der astronomischen Bestimmungen.*

Durch die Bestimmung von Polhöhe und Azimuth auf allen Punkten ist das Netz zu einem astronomischen geworden, welches einer ähnlichen Controle und Ausgleichung unterworfen werden muss, wie das geodätische, nur mit dem Unterschiede, dass bei den geodätischen Polygonen die Differenzen lediglich als Fehler der Messung angesehen werden konnten, während sie hier die Beobachtungsfehler nebst den Ablenkungen von der Lothlinie darstellen. — Um die erwähnten Differenzen bilden zu können, muss untersucht werden, welche Bedingungen sich aus den astronomischen Beobachtungen in Verbindung mit den kürzesten Linien herleiten lassen. Nun lässt sich zeigen, dass jede kürzeste Linie, nebst den Polhöhen und Azimuthen an ihren Endpunkten, ausreicht, um die Excentricität und die Abplattung desjenigen Sphäroids zu bestimmen, dem diese Linie angehört. Man suche daher

in einem n seitigen, um einen Mittelpunkt gebildeten Polygon, für die vom Mittelpunkt ausgehenden Richtungen, die zugehörigen n Abplattungen und ziehe die Bessel'sche Abplattung davon ab, so erhält man n Differenzen. Bei diesen Differenzen ist nun zu untersuchen, ob sie Beobachtungsfehlern zugeschrieben werden können, oder ob auch noch Abweichungen der Lothlinien dabei im Spiele sind. Aus den astronomischen Bestimmungen der Sternwarten oder sonstiger Stationsorte sind die wahrscheinlichen Fehler der Polhöhen und die wahrscheinlichen Fehler der Azimuthe bekannt; es lässt sich daher untersuchen, in wie weit durch Einführung dieser Fehler die Differenzen der Abplattung zum Verschwinden gebracht werden können. Und in so weit, wie dies angeht, sind diese Differenzen Beobachtungsfehlern beizumessen. Für alle Punkte aber, wo noch ein erheblicher Rest übrig bleibt, wird derselbe einer Ablenkung der Lothlinie zuzuschreiben sein. Diese Punkte werden nun ausgeschlossen und die übrigen zu einem Polygon vereinigt, welches so auszugleichen ist, dass es einem einzigen Sphäroid entspricht. Die Bedingungsgleichungen zu dieser Operation werden folgendermassen gefunden: Für jede vom Mittelpunkte eines Polygons ausgehende Richtung rechne man die Längenunterschiede einmal aus den Azimuthen und der Seite, das andere Mal aus den Polhöhen und der Seite. Beide Längenunterschiede müssen einander gleich sein und ihre Differenz gibt eine Bedingungsgleichung. Hiernach findet man für ein n seitiges Polygon n Bedingungsgleichungen. Ausserdem muss aber die Summe der Längenunterschiede aus den Polhöhen im ganzen Polygon für sich gleich Null sein, und ebenso auch die Summe der Längenunterschiede aus den Azimuthen. Man erhält daher in einem n seitigen Polygon $(n + 2)$ Bedingungsgleichungen, die nach der Methode der kleinsten Quadrate behandelt diejenigen

Verbesserungen der Polhöhen und Azimuthe geben, welche einem Sphäroid entsprechen. Wollte man oben die Gleichungen der Abplattung noch hinzunehmen, so würden die Verbesserungen auf das Bessel'sche Sphäroid führen.

VI. *Untersuchung der Krümmungsverhältnisse im Bereich der Gradmessung.*

Aus den Polar-Coordinaten werden zunächst die Abstände von den Parallelen und die Perpendikel auf die Meridiane der einzelnen Punkte berechnet. Aus jenen können die Krümmungsradien der Meridiane, aus diesen die Krümmungsradien senkrecht auf die Meridiane gefunden werden. Beide Krümmungsradien bestimmen die Krümmung der Oberfläche an jedem Punkt. — Bei den verschiedenen, zwischen den Parallelen berechneten Meridianbögen sind sodann vorzugsweise zwei Gesichtspunkte in's Auge zu fassen und zu untersuchen: 1) Wie die Krümmungen der Meridiane in der Aufeinanderfolge der Polhöhen, d. h. in der Richtung von Norden nach Süden oder umgekehrt, sich zu einander verhalten; wobei vorhandene Unterschiede in den Krümmungen der Gebirge und der Ebenen hervortreten werden. 2) Wie die Krümmungen der Meridiane zwischen denselben Polhöhen, aber unter verschiedenen Längengraden sich zu einander verhalten; eine Frage, die bisher noch gar nie behandelt worden ist. — In dieser Beziehung bietet die vorgeschlagene Gradmessung Gelegenheit, die Krümmung der Meridiane unter 11 verschiedenen Längengraden mit einander zu vergleichen, z. B. Meridianbogen von Louisberg bei Aachen — Genf, von Helgoland — Bern — Turin, von Mannheim — Zürich — Mailand etc. Die Amplituden dieser Meridianbogen und ihre Unterschiede sind aus den berechneten Abständen von den Parallelen in Toisen auszudrücken; dann dieselben Amplitu-

den nach Encke's Tafeln im Jahrbuch von 1852 ebenfalls in Toisen aufzusuchen. Aus der Vergleichung der correspondirenden Werthe ergeben sich alsdann die Uebereinstimmungen und die Abweichungen von der regelmässigen Figur der Erde, und es kann nun die Amplitude der ganzen Gradmessung von Palermo bis Christiania (21° 48′) nach ihren einzelnen Theilen zusammengesetzt werden. — In ähnlicher Weise ist auch bei Bestimmung der Parallelkreise zu verfahren. Zuerst werden die definitiven sphäroidischen Längenunterschiede gesucht, dann geodätische Linien nach den Punkten der übrigen Meridiane, die mit dem Ausgangspunkte gleiche Polhöhe haben, berechnet. Diese Punkte liegen sämmtlich in einer auf die Rotationsaxe senkrechten Ebene, folglich in ein und demselben Parallel. Verwandelt man jetzt die gefundenen geodätischen Linien in Bögen des Parallels, so hat man die Längen der Parallelbögen in Toisen, welche den definitiven sphäroidischen Längenunterschieden zugehören. In dieser Beziehung bildet die vorgeschlagene Gradmessung Gelegenheit, Parallelbögen unter 10 verschiedenen Breiten zu bestimmen, z. B. den Parallelbogen von München-Kremsmünster-Wien, von Genf — Bern — Zürich etc. Es sind die Amplituden und die Länge eines Grades unter jeder Polhöhe in Toisen zu ermitteln, und mit Bessel's Figur der Erde zu vergleichen, woraus hervorgehen wird: 1) Ob die Grade eines Parallels gleich gross, d. h. ob die Parallelen Kreise sind oder nicht. 2) Ob die Länge der Parallelbögen zwischen denselben Meridianen, aber unter verschiedenen Polhöhen, einem richtigen sphäroidischen Streifen entsprechen oder nicht. — Wenn die Abweichungen, welche sich ergeben, nur vereinzelt vorkommen, so werden solche Punkte ausgeschlossen und dasjenige Sphäroid bestimmt, welches den übrigen entspricht. Dasselbe stellt dann die allgemeine Krümmung der Oberfläche dar, von wel-

cher einzelne Punkte abweichen. Sind aber die Abweichungen so beschaffen, dass sich kein bestimmtes Rotations-Ellipsoid daraus zu erkennen gibt, so kann man durch je 9 zusammengehörige Punkte eine Oberfläche des zweiten Grades legen, welche alsdann die gekrümmte Oberfläche der Erde in diesem Bereich darstellt."

Es ist Ihnen im weitern bekannt, dass sich Herr General Baeyer auch speziell an den Schweizerischen Bundesrath wandte, um sich dessen Unterstützung auszuwirken, — dass diese h. Behörde es für passend fand, das ganze Geschäft der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft vorzulegen, dass diese am 22. August laufenden Jahres in ihrer Versammlung zu Lausanne beschloss: „de nommer une commission spéciale, chargée d'appuyer auprès de l'autorité fédérale, *de toutes ses forces et par les moyens qu'elle jugerait les plus convenables* le projet proposé, tout en indiquant à cette autorité la part que doit prendre la Suisse dans cette entreprise," und sofort diese Commission in den Herren Ingen. Denzler in Bern, General Dufour in Genf, Direktor Hirsch in Neuenburg, Professor Ritter in Genf und dem Unterzeichneten bestellte, — Letztern beauftragend, die Ingangsetzung der Arbeiten der Commission zu bewerkstelligen.

In Folge dieses Auftrages glaubte ich in erster Linie dem Comité der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Lausanne die Anhandnahme des Geschäftes anzeigen zu sollen, — ferner den hohen Bundesrath durch eine Zuschrift vorläufig von der Existenz dieser Commission und dem ihr gewordenen Auftrage in Kenntniss setzen zu müssen, ihn gleichzeitig befragend, ob er geneigt wäre, der Commission einen kleinen Kredit für die nöthigen Copiaturen, Portis etc. zu eröffnen, und wie es mit den Reisekosten etc. gehalten werden solle, wenn ich nöthig finden

sollte, die Commission zu einer Sitzung einzuberufen, — endlich mich sowohl bei den sämmtlichen Mitgliedern zu erkundigen, wie sie glauben, dass das Geschäft am Besten zur Hand genommen werde, als bei Hrn. General Baeyer, was er im Speciellen von uns erwarte. Nachdem nun die Antworten auf meine verschiedenen Schreiben sämmtlich eingegangen sind, lege ich Ihnen theils das Wesentliche der Antworten des h. Bundesrathes und des Hrn. General Baeyer vor, theils mit Berücksichtigung Ihrer eigenen Mittheilungen, eine Reihe von Punkten, welche nach meinem Dafürhalten zunächst von einzelnen Mitgliedern der Commission untersucht, und dann Grundlage weiterer Verhandlung werden sollten. — Hr. Bundesrath Pioda schrieb mir am 18. Oktober unter Anderm: „Wir sind im Falle Ihnen zu melden, dass der Bundesrath vorgestern auf unsern Antrag den nachgesuchten Kredit bewilligt und auch zur Entschädigung Ihrer Mitglieder für den Fall ihrer Zusammenberufung nach dem Maasstab der Entschädigung nationalräthlicher Commissionen uns ermächtiget hat.“ — Aus Herrn General Baeyer's Antwort vom 21. Oktober geht hervor, dass er, wie ich es auch von vorneherein vermuthet hatte, von der Schweiz zunächst erwartet, dass sie die oben unter I besprochene Ausgleichung des schweizerischen Dreiecksnetzes in Beziehung auf die sämmtlichen Anschlussseiten gegen Deutschland, Oesterreich und Italien durchführe, — die unter II besprochenen Polar-Coordinaten der schweizerischen Sternwarten Bern, Genf und Zürich (denen natürlich noch Neuenburg und unter Umständen auch Basel beizufügen wäre) unter sich und mit den Anschluss-Sternwarten Turin, Mailand, Mannheim und München liefere, — und endlich dass entsprechend IV auf jeder der schweizerischen Sternwarten theils das Azimuth eines Punktes im Netze, theils die Polhöhe und der Mittagsunterschied best-

möglichst ermittelt werde, wo möglich auch noch die Länge des Sekundenpendels. Ueber die sodann noch ausstehende, den obigen Nr. III, V und VI entsprechende Untersuchung fügt Herr Baeyer bei: „In Bezug auf die weitere wissenschaftliche Verbreitung der Polar-Coordinaten, denke ich, wird es am zweckmässigsten sein, wenn ich dieselben Länderweise zusammenstellen und vervielfältigen lasse und sie demnächst vertheile, damit die mit den Arbeiten Beauftragten in jedem Lande eine vollständige Uebersicht des Ganzen bekommen und damit die Ausgleichungen der grossen astronomisch geodätischen Polygone in einen Guss gebracht werden können. Sobald wie ich die Materialien beisammen habe, will ich das grosse Polygon um Berlin zusammenstellen und die Ausgleichung auf eine durch Rotation entstandene Oberfläche beispielsweise durchführen und circuliren lassen, mit der Bitte, die etwa daran zu knüpfenden Bemerkungen zur Sprache zu bringen, bevor die allgemeine Ausgleichung angefangen wird.“

Die Punkte endlich, von welchen ich glaube, dass sie nun zunächst von den einzelnen, ja zum Theil von einzelnen Mitgliedern unserer Commission untersucht, studirt und begutachtet werden sollten, damit für die Folge eine sichere Operationsbasis gewonnen werde, sind folgende:

1) *Ist das vorhandene schweizerische Dreiecksnetz nach Anlage, Beobachtung und Berechnung so beschaffen, dass es sich ohne Weiteres zu der neuen Verwendung eignet?*

Eine daherige gründliche Prüfung ist gewiss wünschenswerth; aber immerhin ist einerseits nicht zu vergessen, dass die schon jetzt in den verschiedenen Anschlussseiten vorliegende Prüfung unser gegenwärtiges Netz kaum tiefer stellt, als diejenigen der Nachbarländer, und auch Herr General Baeyer, der unsere „Ergebnisse“ kennt, nicht an der Brauch-

barkeit des in ihnen enthaltenen Materials zu zweifeln scheint, und anderseits glaube ich, dass diese Prüfung einen mildern Maasstab anlegen darf, *wenn* es sich wie hier bloss um Beantwortung der Frage handelt, ob die vielfach ausgeglichenen Messungsresultate sich mit einem bereits gegebenen Sphäroide innerhalb ihrer Fehlergrenze vereinigen lassen, oder ob sich decidirte Abweichungen zeigen, *als wenn* es sich darum handeln würde, durch die neuen Bestimmungen die Richtigkeit jenes Sphäroides zu prüfen. In letzterm Falle wäre ich auch ängstlich, — während im vorliegenden Falle, sobald die Prüfung zeigt, dass unser Beitrag zu dem Gesammtmaterial den Mittelwerth desselben nicht tiefer stellt, nichts zu riskiren ist, als dass einzelne kleinere Abweichungen noch in den Messungsfehlern verschwinden, welche sich bei einem wesentlich bessern Material bereits herausstellen würden.

2) *Zeigt allfällig die Prüfung, dass das vorliegende Beobachtungsmaterial durch eine Neu-Berechnung wesentlich brauchbarere Resultate liefern würde?*

Im Falle diese Frage bejaht werden sollte, müsste zugleich ausgesprochen werden, auf welche Theile des Netzes sich die Neu-Berechnung auszudehnen hätte, und ob sie nicht in Verbindung mit der nach I ohnehin nöthig werdenden Arbeit gesetzt werden könnte.

3) *Welche Neumessungen könnten allfällig in Vorschlag gebracht werden, um in das vorhandene Material etwas mehr Zusammenhang zu bringen, und auch von dieser Seite eine Prüfung zu erhalten?*

Es dürfte namentlich wünschbar sein, noch einen direkten Alpenübergang herzustellen, — z. B. in der Weise, dass auf dem Finsteraarhorn ein Signal erbaut, und dieses als Mittelpunkt eines grossen Polygones gewählt würde.

4) *Welche Neumessungen würden zur Vervollständigung des Materials erfordert werden?*

Es müssen offenbar namentlich sämmtliche Sternwarten in sichere Verbindung mit dem Hauptnetze gebracht werden. Für Bern dürfte nun diese Verbindung hinlänglich erstellt sein, — für Zürich und Genf könnte sie noch einer Revision bedürfen, — und für Neuenburg existirt sie meines Wissens noch gar nicht.

5) *Ist die unserer Triangulation zu Grunde liegende Längeneinheit scharf mit derselben Toise verglichen, auf welcher die Messungen in Preussen etc. basiren?*

In dieser Beziehung dürfte es vielleicht am Zweckmässigsten sein, wenn unser in Bern wohnendes Mitglied in den Archiven die Repsold'sche Toise aufsuchen und über ihren Zustand Bericht erstatten würde. Wenn sie durch den Zahn der Zeit nicht berührt worden ist, so wäre es vielleicht am besten, dieselbe Hrn. General Baeyer mit der Bitte zu übersenden, eine direkte Vergleichung mit der preussischen Toise vorzunehmen. Ist sie dagegen in einem zweifelhaften Zustande, so hätte man sich an die Zwillings-Toise zu halten, welche ohne Zweifel noch auf der Sternwarte in Altona aufbewahrt wird.

6) *Was hat in Beziehung auf die Azimuthe und Polhöhen zu geschehen?*

Die Polhöhe von Genf und Neuenburg wird ohne Zweifel mit aller Schärfe bestimmt sein, und auch die von Bern dürfte ziemlich sicher feststehen; die Polhöhe von Zürich dagegen, welche meines Wissens noch nie mit grössern Instrumenten ermittelt wurde, dürfte dagegen noch einer etwas schärfern Bestimmung bedürfen, jedoch sehe ich nicht ein, wie dieselbe vor Vollendung der neuen Sternwarte erhältlich wäre. Die Ermittlung, wie es sich mit den Azimuthalbestim-

mungen verhält, fällt wohl zunächst unter die schon oben verlangte Prüfung des Netzes.

7) *Was hat in Beziehung auf die Längenbestimmungen zu geschehen?*

Bereits ist die telegraphische Längenvergleichung von Neuenburg aus, mit Genf und, wie ich glaube, auch mit Bern vollendet, und die mit Zürich muss verschoben bleiben, bis die neue Sternwarte etablirt ist. Dagegen würde es mir wünschbar scheinen, dass die direkte Vergleichung von Neuenburg mit den 4 Anschlusssternwarten Turin, Mailand, Mannheim und München erhältlich wäre, und es dürfte hiefür, da ja die Dräthe jetzt überall hinlaufen, keine grossen Schwierigkeiten im Wege stehen.

8) *Soll die Länge des Sekundenpendels auf den 4 Sternwarten der Schweiz ermittelt werden?*

Ich glaube, dass diese Operation, sogar abgesehen von der jetzigen Veranlassung, von grossem Interesse wäre. Gewiss würde sich der Bundesrath ohne Mühe bestimmen lassen, einen Pendel-Apparat anzukaufen, da sich die Kosten desselben nicht sehr hoch belaufen können, — ich führe als Belege an, dass die früher in dem Reichenbach'schen Institute construirten Pendel-Apparate nur 130 Fr. kosteten. Dieser Apparat könnte successive in Genf, Neuenburg und Bern, und dann schliesslich auch in Zürich, wo er der eidgenössischen Sternwarte als Eigenthum zufallen würde, benutzt werden.

9) *Welche Summe wäre etwa dem hohen Bundesrathe als diejenige zu bezeichnen, zu deren Beschaffung er sich durch definitives Eintreten auf das Gesuch des Herrn General Baeyer verpflichten würde?*

Es bildet dies natürlich neben der ersten die Hauptfrage und es ist daher sehr wünschbar, dass darüber etwas Bestimmtes mitgetheilt werde. Ich dürfte vielleicht speciell die

Herren Dufour und Denzler ersuchen, bei Aeusserung ihrer Ansichten über die Fragen 3 und 4 zugleich Angaben über den für ihre Vorschläge nothwendigen Aufwand an Zeit und Geld zu machen, — und die Herren Hirsch und Ritter ein gleiches in Beziehung auf die durch I und II und allfällig durch 2 veranlassten Rechnungen zu thun.

10) *Welcher Zusammenkunfts-Ort würde Ihnen für unsere Commission am besten conveniren?*

Wenn auch vor einer schriftlichen Besprechung der vorliegenden Fragen eine Besammlung der Commission kaum wünschbar sein dürfte, so wird sie dagegen muthmasslich bald nachher nothwendig werden, nnd ich bitte Sie daher, sich auch über diesen Punkt auszusprechen, und namentlich ob Ihnen vielleicht allseitig *Neuenburg* conveniren könnte.

Indem ich Sie, hochgeehrte Herren, ersuche, mir mit der Ihnen möglichen Beförderung Ihre Ansichten und Ermittlungen über die vorstehenden 10 Fragen zu übersenden, und sich über andere Punkte, welche ich in Obigem übergangen haben sollte, ebenfalls gefälligst aussprechen zu wollen, zeichne mit ausgezeichneter Hochachtung.

Zürich, den 19. Dezember 1862.

RUDOLPH WOLF.