

14 e, 17 e, 19 e

140

Bericht

über

die Verhandlungen der vom 30. September bis 7. October 1867
zu BERLIN abgehaltenen allgemeinen Conferenz

der

Europäischen Gradmessung.

Q
355

Redigirt

auf

Grund der stenographischen Aufzeichnungen im Auftrage der
permanenten Commission

von

C. Bruhns, W. Foerster, A. Hirsch,
in Leipzig. in Berlin. in Neuchatel.

Zugleich als General-Bericht für 1867

herausgegeben

vom

Central-Bureau der Europäischen Gradmessung.



355

Berlin, 1868.

In Commission bei G. Reimer.



Erste Sitzung

der

zweiten Konferenz der Mitteleuropäischen Gradmessung.

Zu der zweiten allgemeinen Konferenz der Mitteleuropäischen Gradmessung waren erschienen:

1. Bevollmächtigte.

Bayern.

1. Herr Dr. *Bauernfeind*, Baurath, Akademiker und Professor in München.
2. „ Dr. *Ludwig Seidel*, Akademiker und Professor in München.

Belgien.

3. „ *Simons*, General in Brüssel.

Coburg-Gotha.

4. „ Dr. *Hansen*, Geheimer Regierungsrath und Director der Sternwarte in Gotha.
Hessen-Darmstadt.

5. „ Dr. *Huegel*, Ober-Steuer-Director in Darmstadt.

Italien.

6. „ *Ricci*, Excellenz, Generalleutenant und Chef des Generalstabes in Florenz.
7. „ *de Vecchi*, Oberst im Generalstabe in Florenz.
8. „ Dr. *Donati*, Director der Sternwarte in Florenz.

Mecklenburg.

9. „ *Paschen*, Geheimer Kanzlei-Rath und Mitglied der Direction der Landesvermessung in Schwerin.

Niederlande.

10. „ Dr. *Kaiser*, Director der Sternwarte und Professor in Leyden.

Oesterreich.

11. „ Oberstlieutenant *v. Ganahl* für Herrn *v. Fligely*, Excellenz, Feldmarschall-Lieutenant und Director des militair-geographischen Instituts in Wien.
12. „ Dr. *Herr*, Professor der praktischen Geometrie am Polytechnischen Institut in Wien.

Preussen.

13. Herr Dr. *Baeyer*, Excellenz, Generalleutnant z. D. in Berlin.
14. „ Dr. *Förster*, Director der Sternwarte und Professor in Berlin.
15. „ Dr. *Peters*, Director der Sternwarte und Professor in Altona.
16. „ Dr. *Wittstein*, Professor in Hannover.
17. „ Dr. *Schering*, Professor in Göttingen.
18. „ Dr. *Boersch*, Professor an der höheren Gewerbeschule in Cassel.

Russland.

19. „ v. *Struve*, Excellenz, Wirklicher Staatsrath, Akademiker und Director der Hauptsternwarte Pulkowa bei St. Petersburg.
20. „ v. *Forsch*, Excellenz, General und Director des Kriegskarten-Depots in St. Petersburg.

Sachsen.

21. „ Dr. *Weisbach*, Bergrath und Professor in Freiberg.
22. „ Dr. *Bruhns*, Director der Sternwarte und Professor in Leipzig.
23. „ *Nagel*, Professor der Geodäsie an der polytechnischen Schule in Dresden.

Schweden und Norwegen.

24. „ Dr. *Lindhagen*, Secretair der Königl. Akademie und Professor in Stockholm.
25. „ Dr. *Fearnley*, Director der Sternwarte in Christiania.

Schweiz.

26. „ Dr. *Hirsch*, Director der Sternwarte in Neuchatel.

Württemberg.

27. „ Dr. *Baur*, Professor an der polytechnischen Schule in Stuttgart.

2. Zur allgemeinen Conferenz im Jahre 1867 Eingeladene:

1. „ Se. Excellenz der Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medizinal-Angelegenheiten Herr Dr. v. *Mühler* in Berlin.
2. „ Dr. *Auwers*, Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Berlin.
3. „ Dr. v. *Brandt*, Excellenz, General der Infanterie z. D. und Präses der General-Ordenskommission in Berlin.
4. „ v. *Chauvin*, Oberst und Director des Telegraphen-Wesens in Berlin.
5. „ Dr. *Dove*, Geheimer Regierungsrath und Professor in Berlin.
6. „ *Hagen*, Ober-Bau-Director, Mitglied der Akademie der Wissenschaften in Berlin.
7. „ v. *Hesse*, Excellenz, Generalleutnant und Chef des Büreaus der Landes-triangulation in Berlin.
8. „ Dr. *Sadebeck*, Professor in Berlin.
9. „ v. *Morozowicz*, Oberst im Generalstabe in Berlin.
10. „ v. *Sydow*, Oberstlieutenant in Berlin.
11. „ Dr. *Brix*, Geheimer Ober-Regierungsrath in Berlin.
12. „ Dr. v. *Kämtz*, Excellenz, Wirklicher Staatsrath in St. Petersburg.
13. „ Dr. *Sartorius v. Waltershausen*, Professor in Göttingen.

Die genannten Herren versammelten sich Montag, den 30. September 1867, in dem Stuck-Saale des Abgeordnetenhauses zu Berlin.

Herr *Baeyer* als Alterspräsident eröffnete die Sitzung um 12 Uhr 15 Minuten, worauf Se. Excellenz der Königlich Preussische Staats-Minister Herr Dr. v. *Mühler* die Versammlung mit folgenden Worten anredete:

Meine Herren! Mit lebhafter Freude begrüsse ich die Conferenz, die aufs Neue hier zusammentritt, um über die Ausführung der grossartigen Aufgabe einer Mitteleuropäischen Gradmessung zu berathen. Um ein Unternehmen von solchem Umfange und von so hoher Bedeutung ins Werk zu setzen, bedurfte es der Gesamtanstrengung der civilisirten Nationen Europa's, und wir können uns freuen, sagen zu dürfen, dass von keiner Seite die Mithilfe hierzu versagt worden ist. Die Regierungen haben gern das Ihrige gethan, um die Sache zu fördern und haben die Ausführung des Werkes in die Hände der ausgezeichnetesten wissenschaftlichen Kräfte gelegt, die wir in dieser hochansehnlichen Versammlung in würdigster Weise vertreten finden. Auch die Preussische Regierung hat bereitwilligst die Hand geboten und hat durch Gründung des Centralbureaus für die Gradmessung dazu beigetragen, die Durchführung des Werkes möglichst zu sichern. Es ist mir eine grosse Freude gewesen, auch meinerseits etwas dazu haben thun zu können, das Werk zu fördern. Der Erfolg aber, meine Herren, liegt in Ihrer Hand; möge es, wie jetzt, auch künftig niemals an den grossen geistigen Kräften fehlen, welche erforderlich sind, ein Unternehmen von solchem Umfange durchzuführen und die bedeutenden Probleme zu lösen, die sich an die Durchführung der Gradmessung knüpfen.

Herr *Baeyer*: Als Alterspräsident habe ich zunächst die Ehre, Ihnen eine kurze Uebersicht der Erfolge des abgelaufenen Trienniums zu geben. Wenn wir uns die Wünsche und Hoffnungen, die wir in der ersten allgemeinen Conferenz hegten, vergegenwärtigen, dann müssen wir einerseits uns allerdings gestehen, dass sie nicht sämmtlich in Erfüllung gegangen sind; andererseits sind aber die Fortschritte überall sichtbar gewesen, und einzelne Staaten, ich nenne nur die Schweiz und Sachsen, haben ganz ansehnliche Resultate aufzuweisen. Auch die anderen Staaten streben eifrig vorwärts, und im Allgemeinen können wir mit den Erfolgen der Mitteleuropäischen Gradmessung, wenn wir die eingetretenen Störungen und Hindernisse berücksichtigen, zufrieden sein. Ich freue mich, mittheilen zu können, dass die Betheiligung die frühern Grenzen der Mitteleuropäischen Gradmessung bereits überschritten und sich erweitert hat bis an die äussersten Grenzen Europa's.

Ich wünsche von ganzem Herzen, dass die Arbeiten auch in dem nächsten Triennium in gleicher Weise fortschreiten mögen und erkläre hiermit die zweite allgemeine Conferenz der Bevollmächtigten zur Mitteleuropäischen Gradmessung für eröffnet. Ich ersuche den Herrn Präsidenten der permanenten Commission, Herrn *Hansen*, die weitere geschäftliche Behandlung vorzunehmen.

Präsident *Hansen*: Nach der vorliegenden Geschäftsordnung würden zunächst die Wahlen der Präsidenten und der Schriftführer vorzunehmen sein, zuvor habe ich

aber zu fragen, ob aus der Versammlung Anträge auf Abänderung der Geschäftsordnung gemacht werden.

Herr *Nagel*: Ich wollte mir erlauben, aufmerksam zu machen, dass ich die Theilung der Versammlung in zwei Sectionen, in eine astronomische und geodätische, nicht für nöthig halte. Der Geschäftsgang scheint mir danach etwas schwärfällig zu werden und es liegt kein dringender Grund dieser Trennung vor. Jeder Geodät muss soweit eingeweiht sein, um Ortsbestimmungen, die in Frage kommen, machen zu können; auch muss er mit den physikalischen Gesetzen, die hier in Betracht kommen, bekannt sein; auch wird umgekehrt der Astronom die geodätischen Fragen verstehen. Ein zweiter Grund gegen die Trennung in zwei Sectionen ist der, dass sich gewiss viele der Mitglieder an den Fragen beider Sectionen betheiligen möchten und dieses unmöglich wird, sobald wegen Mangel an Zeit die Sitzungen beider Sectionen zu gleicher Zeit stattfinden. Da nun doch gewiss für jede einzelne Frage eine besondere Commission ernannt wird, scheint mir die Zwischenstufe der Sectionen ganz überflüssig zu sein, und ist es gewiss zweckmässiger, wenn das Plenum selbst die Commissionen wählt. Ich stelle daher den Antrag, die Theilung in Sectionen fallen zu lassen.

Herr *Bruhns*: Es ist eine bekannte Thatsache, dass der Schwerpunkt der Thätigkeit unserer Versammlungen in den Sectionen liegt, und da hier Geodäten und Astronomen vereinigt sind, möchte ich die Eintheilung in eine geodätische und astronomische Section aufrecht erhalten. Wenn die Präsidenten der Sectionen sich verständigten dahin, dass die Sitzungen nicht zu gleicher Zeit abgehalten werden, würde das eine Bedenken des Herrn *Nagel* beseitigt sein.

Herr *v. Struve*: Ich erlaube mir die Bemerkung zu machen, dass die Argumente des Vorredners für Vertheilung der Geschäfte an verschiedene Sectionen mir nicht stichhaltig erscheinen, und ich stimme Herrn *Nagel* bei, dass es ganz unmöglich ist die Distinction zu machen, das ist astronomisch und das ist geodätisch. Wenn wir unser Programm ansehen, so finden wir darin z. B.: Intensitäts-Bestimmungen der Schwere, wohin gehört das? Es ist dieser Gegenstand unter den astronomischen und physikalischen Fragen aufgeführt. Mir scheint aber, derselbe ist mehr geodätischer Natur. Ich schliesse mich daher dem Antrage des Herrn *Nagel* an.

Herr *Bruhns*: Diesem Mangel, meine ich, wird abgeholfen, wenn die Sectionen ihre Sitzungen, wie ich schon sagte, zu verschiedenen Zeiten halten; alsdann kann Jeder den Berathungen über die Fragen, welche ihn interessiren, beiwohnen.

Herr *Förster*: Ich erlaube mir zu bemerken, dass die Geschäftsthätigkeit der Versammlung wohl gefördert werden könnte, wenn wir heute mit der Bildung der Sectionen vorgingen; wollen wir keine Sectionen haben, dann müssten wir für die einzelnen Fragen Commissionen erwählen und würden vielleicht heute grössere Discussionen hervorrufen, als wenn wir die verschiedenen Fragen an zwei Commissionen vertheilen, denn etwas anderes als grössere Commissionen sind ja die Sectionen auch nicht. Wenn die Sectionen sich heute noch constituirten, so würden sie morgen schon an die Arbeit gehen können.

Herr *Nagel*: Ich muss gestehen, dass ich den Schwerpunkt unserer Berathungen

lieber in Commissionen als in Sectionen gelegt haben möchte, und ich glaube, wir kommen mit den Commissionen weit schneller zum Ziele.

Präsident *Hansen*: Ich möchte mir erlauben, noch einige Worte hinzuzufügen; ich will gleich von vorn herein sagen, dass meine Ansicht die ist, dass wir die Sectionen beibehalten. Bei jeder grossen Arbeit macht man Abschnitte, und jede Behörde hat ihre abgetheilten Kreise; jedes grosse Generalwerk theilt man in verschiedene Capitel und behandelt die einzelnen Materien, von denen im Buch die Rede ist, abgesondert an verschiedenen Orten und nicht zusammen. Aus diesen Gründen und aus diesen Gleichnissen scheint mir hervorzugehen, dass in einer Versammlung, wie diese, die ich die Ehre habe hier anzureden, auch wohl eine Eintheilung stattfinden müsse. In der vorigen Conferenz hatten wir drei Sectionen und es ist gar kein Uebelstand daraus entstanden; ja ich glaube, dass die Sache dadurch an Raschheit gewonnen hat. Schliesslich kommt jede Sache doch an das Plenum, so dass den einzelnen Herren bei der Schlussberathung noch jede Mittheilung und Frage zusteht. Meine Meinung ist daher, dass wir die Sectionen beibehalten und auch das vorliegende Programm, und es kann, wie einer der geehrten Vorredner bemerkt hat, ja die Einrichtung so getroffen werden, dass jedes Mitglied der Versammlung an den Berathungen beider Sectionen Theil zu nehmen vermag. — Ich darf wohl hiermit die Debatte über diesen Punkt als geschlossen ansehen. Bevor ich jedoch die Herren zur Abstimmung auffordere, bitte ich Herrn *Hirsch*, den Herren, welche nicht der deutschen Sprache mächtig sind, ein Resumé unserer bisherigen Verhandlungen vorzutragen.

Herr *Hirsch*: Mir scheint auch die Theilung in Sectionen den Geschäftsgang der Versammlung eher zu verzögern als zu fördern. Dem Zwecke, den der Herr *Nagel* bei seinem Antrage gehabt hat, wird jedoch Rechnung getragen, wenn wir beschliessen, dass die Sitzungen der einzelnen Sectionen nie collidiren dürfen; insofern sind die Sectionen Generalversammlungen für Alle, die daran Theil nehmen wollen, und ich stelle daher diesen Antrag.

Herr *Hirsch* giebt hierauf ein Resumé der Verhandlung in französischer Sprache.

Präsident *Hansen*: Meine Herren, ich stelle zuerst nur die eine Frage: sollen wir Sectionen einführen, wie in der Geschäftsordnung vorgeschlagen, oder nicht, und ersuche die Herren, die für die Einführung sind, sich zu erheben.

Es ist zweifelhaft.

Ich ersuche also jetzt die Herren, welche nicht für die Sectionen sind, sich zu erheben.

Es ist wiederum zweifelhaft.

Herr *Hirsch*: Ich schlage namentliche Abstimmung vor.

Es erfolgt der Namensaufruf der Bevollmächtigten.

Präsident *Hansen*: Es sind 11 Stimmen für, 16 Stimmen gegen die Einführung der Sectionen; die Sectionen sind also gefallen.

Herr *v. Struve*: Ich will nur bemerken, dass wahrscheinlich verschiedene Herren anders gestimmt hätten, wenn zuvor der Vorschlag des Herrn *Hirsch* zur Abstimmung

gebracht wäre; es lag in ihm die Möglichkeit, dass die Mehrzahl der Herren beiden Sectionen hätte beitreten können.

Präsident *Hansen*: Ich muss die Sache nach der Geschäftsordnung für erledigt halten. Hat Einer der Herren noch Vorschläge zur Geschäftsordnung zu machen?

Herr *Förster*: Ich glaube somit, dass die §§. 4, 5, 6 und 7 der Geschäftsordnung wegfallen; ich möchte aber zu bedenken geben, dass sie jetzt zu ersetzen sind durch analoge Einrichtungen, die den Namen Commissionen führen.

Präsident *Hansen*: Ich glaube, da wir die Sectionen abgelehnt haben, so liegt es in der Sache selbst, dass das Plenum Commissionen ernennt, die sonst von den Sectionen ernannt worden wären. Hat Jemand unter den Herren gegen diesen Vorschlag etwas einzuwenden?

Es meldet sich Niemand.

Präsident *Hansen*: Dann ersuche ich Herrn *Bruhns* als Schriftführer, die Geschäftsordnung, nachdem die Aenderungen, die Sectionen betreffend, vorgenommen sind, vorzutragen.

Herr *Bruhns*: Nachdem die §§. 4 bis 7*) gestrichen, bleiben noch folgende 10 übrig:

Geschäfts-Ordnung.

§. 1.

Die permanente Commission macht der Conferenz Vorschläge zu den Wahlen des Präsidenten, der Vicepräsidenten und Schriftführer, wofern dergleichen Vorschläge nicht aus der Versammlung selbst kommen.

§. 2.

Jedem Mitgliede der Conferenz steht das Recht zu, Anträge in Betreff neuer, auf das Programm für die laufende Sitzungsperiode zu bringender Gegenstände zu stellen, und auf die Entscheidung der Conferenz über den Zeitpunkt der Berathung dieser Gegenstände zu provociren.

*) Diese Paragraphen lauteten:

§. 4.

Vor Berathung der auf das Programm gesetzten Gegenstände theilt sich die Conferenz in zwei Sectionen, die erste für astronomische und physikalische, die zweite für geodätische Fragen. Jedes Mitglied bezeichnet die Section oder die Sectionen, an deren Verhandlungen es Theil nehmen will, worauf sich die Sectionen in den betreffenden Zimmern constituiren.

§. 5.

Die Sectionen ernennen ihre Vorsitzenden, Stellvertreter und Schriftführer selbstständig. Jede wählt einen oder mehrere Referenten zur Berichterstattung über ihre Arbeiten an die Plenarsitzung der Conferenz.

§. 6.

Die Berichte der Sectionen sind von letzterer gut zu heissen, und wenn dies geschehen, ist dem Bureau der Conferenz Anzeige davon zu machen, damit sie auf die Tagesordnung der Plenarsitzung gebracht werden.

§. 7.

Die Zeit zur Abhaltung jeder Sectionssitzung wird von der Section selbst festgestellt. Ueber die Zeit der Abhaltung etwaiger combinirter Sectionssitzungen wollen sich die Herren Vorsitzenden unter einander verständigen.

§. 3.

Die permanente Commission erstattet der Conferenz in ihrer ersten Plenarsitzung Bericht über ihre Thätigkeit in den verflossenen drei Jahren und über den Fortschritt der Mitteleuropäischen Gradmessung im Allgemeinen und ersucht die Herren Mitglieder, über den neuesten Stand der Arbeiten in den einzelnen von ihnen vertretenen Staaten Mittheilung zu machen.

§. 4.

Die Conferenz hält ihre Plenarsitzungen an den vom Bureau festzusetzenden Tagen und Stunden.

§. 5.

Der Präsident handhabt die Ordnung in den Plenarsitzungen und leitet die Verhandlungen; er setzt in Uebereinstimmung mit dem Bureau die Tagesordnung für die Plenarsitzungen der einzelnen Tage fest und verkündet sie bei der Eröffnung der betreffenden Sitzung.

§. 6.

Wenn nach gepflogener Erörterung in der Plenarsitzung Abstimmungen über die Anträge von Berichterstattern nöthig sein sollten, so erfolgen dieselben durch Aufstehen und Sitzenbleiben. — In solchen Fällen sind nur die von den hohen Staatsregierungen ernannten Conferenzzmitglieder stimmberechtigt.

§. 7.

Anträge, welche nicht Gegenstände des in der ersten Plenarsitzung beschlossenen Programms betreffen, auch mit diesem nicht im Zusammenhange stehen, sowie etwaige schriftliche vor die Conferenz zu bringende Mittheilungen solcher Art sind vorher bei dem Bureau einzureichen. Dasselbe entscheidet über deren Zulässigkeit in der laufenden Sitzungsperiode. Bezüglich solcher Anträge und Mittheilungen kann jederzeit der Antrag auf Uebergang zum Programm für die laufende Sitzungsperiode gestellt werden.

§. 8.

Bei Eröffnung jeder Plenarsitzung der Conferenz bringt das Bureau die inzwischen überreichten Vorlagen, welche sich auf die Sache beziehen, zur Kenntniss der Versammlung. Dergleichen Vorlagen können auf Beschluss der Versammlung wie auch des Bureaus in dem gedruckten Rechenschaftsberichte mehr oder weniger vollständig erwähnt oder ganz in denselben aufgenommen werden. Sie sind schliesslich dem Archiv der Mitteleuropäischen Gradmessung einzuverleiben.

§. 9.

Die Redaction der Verhandlungen der Conferenzen übernimmt die permanente Commission und sorgt für den Druck und die Vertheilung.

§. 10.

Die Wahlen für die ausscheidenden Mitglieder aus der permanenten Commission werden von dem Bureau in einer der letzten Plenarsitzungen als erster Gegenstand der Tagesordnung vorgenommen, jedoch ist hierauf in der vorhergehenden Sitzung aufmerksam zu machen.

Präsident *Hansen*: Hat noch Jemand Anträge in Bezug auf die eben verlesene Geschäftsordnung zu stellen?

Es meldet sich Niemand.

Herr *Hirsch* giebt noch ein Resumé in französischer Sprache.

Präsident *Hansen*: Nachdem die Geschäftsordnung jetzt vollständig angenommen ist, können wir zur Verhandlung nach Vorschrift des ersten Paragraphen derselben übergehen. Es soll die permanente Commission Vorschläge zu der Wahl des Bureau machen, wofern nicht dergleichen Vorschläge aus der Versammlung kommen. Wünscht Jemand das Wort?

Herr *Förster*: Ich glaube im Sinne der hochverehrten Versammlung zu handeln, wenn ich ausspreche, dass wir wohl nicht besser verfahren können, als das Bureau der permanenten Commission zu bitten, auch das Bureau unserer Versammlung zu sein und auch besonders den Herrn Präsidenten der permanenten Commission zu ersuchen, dass er die Leitung unserer Verhandlung fortführe. Die permanente Commission als das Organ der Conferenz ausser den Versammlungen ist am Besten im Stande, die Bedürfnisse wie die Befriedigung derselben zu beurtheilen und in geeigneter Weise die Verhandlungen zu leiten. Ich bitte deshalb die Mitglieder, welche für meinen Vorschlag stimmen, sich von ihren Sitzen zu erheben.

Die Versammlung erhebt sich.

Präsident *Hansen*: Meine Herren, erlauben Sie, dass ich die Wahl zum Präsidenten der Versammlung dankbar ablehnen darf. Gestatten Sie mir, zum Präsidenten dieser Conferenz Herrn *Baeyer* vorzuschlagen, der schon in der ersten Conferenz die Geschäfte so vortrefflich geleitet hat. Diejenigen Herren, welche meinen Vorschlag annehmen, bitte ich, sich zu erheben.

Alle erheben sich.

Herr *Hansen*: Nachdem also Herr *Baeyer* von der Versammlung einstimmig zum Präsidenten ernannt ist, bitte ich denselben, diesen Platz einzunehmen.

Präsident *Baeyer*: Meine Herren, ich habe nicht erwartet, dass Sie mit meiner früheren Geschäftsführung so zufrieden sein könnten und mich wieder zu Ihrem Präsidenten erwählen würden. Indess, wenn Sie mich unterstützen und mit meiner Geschäftsführung Nachsicht haben wollen, so nehme ich dankbar die Wahl an. Meine Herren, es gehört zu den Pflichten und Befugnissen eines Präsidenten, Ihnen Vorschläge zu der Wahl der Vice-Präsidenten und Schriftführern zu machen. Ich erlaube mir nun, den Herrn *Hansen* zum zweiten Präsidenten Ihnen vorzuschlagen und ersuche diejenigen Herren, die mit meinem Vorschlage einverstanden sind, sich zu erheben.

Alle erheben sich.

Herr *Hansen* ist also gewählt.

Sodann erlaube ich mir, der Versammlung den Herrn *Ricci* zum ersten, Herrn *v. Struve* zum zweiten, Herrn *Kaiser* zum dritten Vice-Präsidenten und die Herren *Bruhns* und *Hirsch* zu Schriftführern vorzuschlagen.

Die vorgeschlagenen Herren werden fast einstimmig erwählt.

Herr *Hansen*: Meine Herren, ich habe die Ehre, von Ihnen abermals zum

zweiten Präsidenten erwählt worden zu sein. Ich danke Ihnen und will auch diesmal die Ehre nicht ablehnen, bitte aber im Voraus um Nachsicht.

Die übrigen gewählten Herren nehmen ebenfalls die Wahlen dankbar an. Das Bureau der Versammlung besteht also aus:

- Herr *Baeyer* als erstem Präsidenten,
- „ *Hansen* als zweitem Präsidenten,
- „ *Ricci* als erstem Vice-Präsidenten,
- „ *v. Struve* als zweitem Vice-Präsidenten,
- „ *Kaiser* als drittem Vice-Präsidenten,
- „ *Bruhns* als Schriftführer,
- „ *Hirsch* als Schriftführer.

Präsident *Baeyer*: Nach §. 2 der Geschäftsordnung steht jedem Mitgliede der Conferenz das Recht zu, Anträge in Betreff neuer, auf das Programm zu bringender Gegenstände zu stellen. Ich frage, ob Jemand in dieser Beziehung Anträge zu stellen hat.

Herr *Bruhns*: Zuerst ist, da nach der veränderten Geschäftsordnung keine Sectionen gebildet worden, auch das Programm etwas abzuändern, und es scheint mir am Leichtesten, wenn wir den Titel des Programms umändern in:

„Programm, enthaltend die zu discutirenden Fragen“

und die Fragen mit laufenden Nummern bezeichnen. Mit diesen Aenderungen schlage ich vor, das Programm anzunehmen. Es würde lauten:

Programm, enthaltend die zu discutirenden Fragen.

1. Ueber die Ausführung und die Erfolge der in der vorigen Conferenz aufgestellten Vorschriften bei Polhöhen-, Azimut- und Längenbestimmungen.
2. Ueber die Bestimmungen der bei den Beobachtungen benutzten Fixsterne.
3. Ueber Intensitätsbestimmungen der Schwere.
4. Ueber systematische Untersuchungen von Hauptdreieckspunkten auf Lokalabweichung.
5. Ueber die Vergleichung der Maasseinheiten und die Veränderlichkeit der Maassstäbe.
6. Ueber Messung neuer und Nachmessung vorhandener Grundlinien.
7. Ueber Fehlervertheilung bei den Anschlussseiten der Dreiecksketten und bei dem Transport der Azimute.
8. Berechnung der Coordinaten der astronomisch bestimmten Punkte zur Bildung eines astronomisch-geodätischen Netzes.
9. Ueber angestellte Höhenbestimmungen und Feststellung eines allgemeinen Nullpunktes der absoluten Höhen.
10. Ueber Vervollständigung der Dreieckskarte der mitteleuropäischen, resp. europäischen Gradmessung.
11. Discussion allgemeiner Grundsätze, nach denen die neuen Messungen auszuführen sind. Aufforderung zur Publikation aller bei Messungen erhaltenen Zahlen.

Herr *v. Struve*: Es wird doch nicht zur Bedingung gestellt, dass wir die Fragen in der festgesetzten Reihenfolge verhandeln, sondern dass dem Präsidenten freisteht, nach seinem Dafürhalten die Reihenfolge zu bestimmen?

Es wird bejaht.

Das von Herrn *Bruhns* verlesene Programm wird einstimmig angenommen.

Präsident *Baeyer*: Ich ersuche nun die Herren, welche Anträge zu stellen haben, dies zu thun.

Herr *Hansen*: Ich theile der Conferenz mit, dass mir vor dem Zusammentritt dieser Versammlung von dem Abtheilungs-Chef des Generalstabes Herrn Oberstlieutenant *v. Sydow* ein derartiger Antrag zugegangen ist; ich lege ihn dem Präsidium vor und spreche im Allgemeinen den Wunsch aus, dass der Antrag angenommen und auf die Tagesordnung gesetzt werden möge. Ich bitte den Herrn Schriftführer, den Antrag zu verlesen.

Herr *Bruhns*: Herr *v. Sydow* bittet, dass ihm Gelegenheit gegeben werde zu einer Mittheilung: Ueber den Gang der Arbeiten des Königlich Preussischen Generalstabes, wie solcher in einem so eben ganz neu entworfenen Plane festgestellt worden ist.

Die Versammlung erklärt sich durch Majoritätsbeschluss bereit, diesen Vortrag zu hören, welchen der Herr Präsident auf eine der nächsten Tagesordnungen setzen wird.

Präsident *Baeyer*: Da Niemand weiter das Wort begehrt, kommen wir zum ersten Theil des §. 3 der Geschäftsordnung: Die permanente Commission erstattet in ihrer ersten Plenarsitzung Bericht über ihre Thätigkeit in den verflossenen drei Jahren und über den Fortschritt der Mitteleuropäischen Gradmessung im Allgemeinen.

Herr *Hansen*: Ich bitte Herrn *Bruhns*, den Bericht vorzutragen.

Herr *Bruhns*:

Bericht der permanenten Commission.

Meine Herren! Vor drei Jahren setzten Sie die permanente Commission ein, um ausser der Zeit der Conferenzen ein oberstes wissenschaftliches Organ der Mitteleuropäischen Gradmessung zu haben; Sie gaben ihr die Verpflichtung, die Zwecke des grossen Unternehmens der Mitteleuropäischen Gradmessung zu fördern und die Beschlüsse der Conferenz auszuführen. Die permanente Commission hat sich bestrebt, soviel in ihren Kräften stand, die auferlegten Pflichten zu erfüllen und hat Sie statutenmässig berufen, um vor Allem Ihnen über ihre Thätigkeit Rechenschaft abzulegen.

Den Statuten gemäss versammelte sich die permanente Commission von Jahr zu Jahr, und zwar im Jahre 1864 am 22. October in Berlin, 1865 am 3. und 4. September in Leipzig, 1866 vom 6.—10. April in Neuenburg, 1867 vom 25.—30. April in Wien und am 27. und 28. September in Berlin. Da Sie die Protokolle der Verhandlungen in diesen Versammlungen erhalten haben, können wir uns begnügen, in aller Kürze anzugeben, in welcher Weise die vorhin ausgesprochenen Anforderungen von der permanenten Commission zur Ausführung gebracht sind.

Was in den bei der Mitteleuropäischen Gradmessung beteiligten Staaten geschehen, ist Ihnen durch die von dem Centralbureau herausgegebenen Generalberichte

aus den Jahren 1864, 1865 und 1866 bekannt geworden. Es sind überall sowohl die geodätischen als auch besonders die astronomischen Arbeiten gefördert, und wenn sie in den drei Jahren seit der vorigen Conferenz in den meisten Staaten nicht soweit, wie erwartet, der Vollendung entgegen gebracht sind, so liegt der Grund dafür nahe. Die durch die politischen Bewegungen hervorgebrachte Störung in den Zeitverhältnissen hat im vorigen Jahre in unsere des Friedens bedürftigen Arbeiten eine Stockung eintreten lassen, die jetzt nach Aussicht auf einen dauernden Frieden überall gehoben ist.

Im Norden Europa's, in Skandinavien, sind nach den gegebenen Berichten mehrfache geodätische und astronomische Messungen ausgeführt. In Dänemark ist der erste Theil der schon längst vollendeten Gradmessungsarbeiten durch den Geheimen Etatsrath *Andrae* publicirt.

Die allerdings nicht unmittelbar mit unseren Arbeiten in Verbindung stehende grosse Längengradmessung auf dem 52. Breitengrade, welche hauptsächlich durch russische Astronomen und Geodäten im Verein mit deutschen unternommen wurde, ist ihrer Vollendung nahe gerückt.

In Preussen und den andern Staaten des norddeutschen Bundes ist rüstig fortgearbeitet und sind in mehreren Staaten besonders astronomische Bestimmungen, im Königreich Sachsen und in Mecklenburg auch Nivellements nach den in der vorigen Conferenz ausgesprochenen Principien ausgeführt.

Die Königlich Preussische Regierung hat den in der vorigen Conferenz in Hinsicht des Centralbureaus ausgesprochenen Erwartungen entsprochen. In der Neuenburger Sitzung der permanenten Commission theilte Herr *Baeyer* mit, dass das Centralbureau ins Leben gerufen und unter seine Leitung gestellt, die geforderten Mittel von 1866 bis 1870 von der Königlich Preussischen Regierung bewilligt seien. Um die Arbeiten in Preussen selbst in einem grössern Umfange wie bisher ausführen zu können sowie im Interesse des internationalen wissenschaftlichen Unternehmens, hat die permanente Commission in ihren Wiener Sitzungen nicht unterlassen können, den Vorschlag des Herrn *Baeyer*, in Preussen ein grösseres geodätisches Institut zu gründen, aufs Lebhafteste zu befürworten.

Holland hat mit seinen Arbeiten begonnen und einige astronomische Arbeiten bereits ausgeführt.

Nach Publicationen des Directors der Sternwarte Herrn *Leverrier* in Paris sind in Frankreich telegraphische Längen- und Azimutbestimmungen ausgeführt.

Von den süddeutschen Staaten sind auf mehrfache Schreiben der permanenten Commission an die betreffenden Regierungen in Bayern für den geodätischen Theil neue Commissare ernannt, von welchen der eine die frühern Arbeiten untersucht hat und zur Publication vorbereitet. Das Königreich Württemberg hat durch die Ernennung von Commissaren seine Theilnahme zur Ausführung der Arbeiten bezeugt und das Grossherzogthum Baden hat für die astronomischen Arbeiten die gewünschte Auskunft von der permanenten Commission erhalten, für die geodätischen Arbeiten um die Ausführung derselben vom Centralbureau ersucht.

Im Kaiserthum Oesterreich ist rüstig weiter gearbeitet, Resultate geodätischer und astronomischer Bestimmungen sind mehrfach mitgetheilt.

Um eine Verbindung der österreichischen und russischen Triangulationen im Süden Europa's durch die Donaufürstenthümer herzustellen, wandte die permanente Commission sich in einem Schreiben an die betreffenden Regierungen, und schon in dem Wiener Protokoll hat aufgenommen werden können, dass die Mittel zu dieser Verbindung bewilligt sind.

In der Schweiz sind nicht allein Triangulations-, sondern auch astronomische Arbeiten, viele Nivellirungen und als nachzuahmendes Beispiel auch Pendelbeobachtungen ausgeführt.

In Italien sind durch die politischen Ereignisse die Gradmessungs-Arbeiten etwas in den Hintergrund getreten, jedoch ist zu erwarten, dass sie in nächster Zeit wieder aufgenommen und alsdann um so rascher gefördert werden.

Die Neuenburger Conferenz der permanenten Commission wurde besucht von dem Spanischen Commissar, dem Obersten *Ibañez*, welcher im Namen seiner Regierung den Anschluss Spaniens an die Mitteleuropäische Gradmessung anbot, der von der permanenten Commission mit Dank acceptirt wurde und auch den Anschluss Portugals zu Wege gebracht hat.

Obwohl also überall die Arbeiten gefördert worden, lässt sich doch noch nicht übersehen, wie viel von den in der vorigen allgemeinen Conferenz zur Vermessung vorgeschlagenen 162 Längengraden und den 68 Breitengraden fertig geworden.

Nach den Beschlüssen der vorigen allgemeinen Conferenz lag es der permanenten Commission ob, durch eine Commission das Verhältniss der in den verschiedenen Ländern bestehenden Maasse zum Meter wissenschaftlich genau festzustellen und das Ergebniss ihrer Studien den Regierungen der verschiedenen Länder zu unterbreiten, in der Absicht, die Einführung eines allgemeinen internationalen Maasses zu erleichtern. Gleich in ihrer ersten Sitzung in Berlin hat die permanente Commission eine Commission, bestehend aus den Herren *Baeyer*, *Dove* und *A. Repsold*, gewählt, doch sind die Untersuchungen einestheils, weil die nöthigen Comparatoren mangelten, später weil Kräfte zur Ausführung resp. die Mittel fehlten, noch nicht so weit gediehen, wie vor 3 Jahren vielleicht erwartet wurde. Eine Anzahl von Maassen hat jedoch Herr *Baeyer* auf dem Besselschen Comparator verglichen und wird über die Resultate berichten. Weil ausserdem gegenwärtig durch den hier tagenden Reichstag möglicherweise eine Vereinbarung für die norddeutschen Staaten zu gleichem Maasse zu Stande gebracht wird, hat die permanente Commission nicht gesäumt, diesen Gegenstand von Neuem einer Berathung zu unterwerfen und denselben mit in das Programm aufgenommen.

Da Messungsergebnisse noch wenige vorliegen, hat über die Art und Weise der Berechnung die permanente Commission bis jetzt noch nicht entscheiden können. Dagegen sind theoretische Arbeiten dieses Gebiet betreffend von mehreren anwesenden Commissarien ausgeführt.

Was endlich den Personalbestand der jetzigen Conferenz gegen die vorige betrifft, so ist von den bei der vorigen Conferenz anwesenden Herren Commissaren durch

Versetzung in den Ruhestand der kaiserlich russische General Herr *v. Blaremborg* als Commissar ausgetreten und an seiner Stelle der General-Major *v. Forsch* erschienen. Zugleich begrüßen wir als astronomischen Vertreter in unserer Mitte den Director der Pulkowaer Sternwarte, Herrn Staatsrath *v. Struve*. Aus dem Dienste ist geschieden der frühere hannoversche Hauptmann *Grumbrecht*, und aus zeitweiligen Gesundheitsrücksichten in Verbindung mit andern Anlässen hat leider der Director der Wiener Sternwarte, Herr Professor Dr. *v. Littrow*, sein Commissariat niedergelegt. Obwohl an seine Stelle Professor Dr. *Hornstein* eingetreten ist, hat doch die permanente Commission in ihren Wiener Sitzungen nicht unterlassen können, den Wunsch auszusprechen, dass der Director der Wiener Sternwarte, nachdem die Commission erfahren, dass die den Rücktritt veranlassenden Verhältnisse theilweise gehoben sind, wieder als Commissar ernannt werden möchte. Als neue Commissare sind ernannt für Holland Herr *Stamkart*, für Preussen die Herren *Bremiker* und *Förster*, für Oldenburg Herr *v. Schrenk*, für Bayern die Herren *Bauernfeind* und *Seidel* aus München, welche beide anwesend sind; für Württemberg die Herren *Baur*, *Schoder* und *Zech*, von welchen der erstere hier ist; ferner Herr Director *Peters* aus Altona, für Spanien Herr Oberst *Ibañez*, für Portugal Herrn Oberst *Folque*, der leider verhindert ist zu kommen.

Von den in der vorigen Conferenz cooptirten Mitgliedern hat leider der Tod den Dr. *Barth* hinweggerissen. Ausser den früher cooptirten und eingeladenen Herren hat die permanente Commission sich erlaubt zu den Versammlungen einzuladen den Herrn Unterstaatssecretair, Wirklichen Geheimen Oberregierungsath *Lehnert* in Berlin, den Herrn Geheimen Regierungsath Dr. *Olshausen* in Berlin, Se. Excellenz den Herrn General Dr. *v. Brandt*, den Herrn Ober-Baudirector Dr. *Hagen*, Herrn Dr. *Anwers* und Professor *Sadebeck*, sämmtlich in Berlin, Herrn General *Blondel* in Paris, Herrn *Cabello*, Astronom in Lima, z. Z. in Paris, Herrn Oberst *James* und Capitain *Clarke* in Southampton und die Herren Oberst *v. Morozowicz* und Oberstlieutenant *v. Sydow*. Durch den statistischen Congress in Florenz ist leider Herr Geheimer Ober-Regierungsath Dr. *Engel* verhindert, auch Herr General *v. Prittwitz* ist abwesend, dagegen erfreuen wir uns der Anwesenheit des Herrn Professors *Sartorius v. Waltershausen* aus Göttingen.

Präsident *Baeyer*: Meine Herren, ich glaube, dass wir der permanenten Commission für ihren Bericht und für die erfolgreiche Thätigkeit unsern Dank abstatten und ersuche die Herren, sich zum Zeichen des Dankes von ihren Plätzen zu erheben.

Es geschieht.

Herr *Hansen*: Ich erlaube mir, zu bemerken, dass Herr *Bruhns* den Bericht abgefasst hat, der Dank, den Sie abstatten, also besonders ihm gebührt.

Ich bitte den Präsidenten des Centralbureaus, Herrn *Baeyer*, den Bericht über die Thätigkeit des Centralbureaus vorzutragen, der sich an die Arbeiten der permanenten Commission eng anschliesst.

Präsident *Baeyer*:

Bericht über die Organisation des Central-Büreaus und die seit 1864 ausgeführten Arbeiten.

Auf der ersten allgemeinen Conferenz vom 15. bis 22. October 1864 wurde die Nothwendigkeit anerkannt, dass die Leitung der Mitteleuropäischen Gradmessung, die ich drei Jahre lang ohne Unterstützung von Männern der Wissenschaft ganz allein geführt hatte, einer neuen Organisation, mit ausreichenden Arbeitskräften ausgestattet, dringend bedürftig sei.

In Folge der Verhandlungen darüber wählte die Conferenz für die wissenschaftliche Leitung des Unternehmens eine permanente Commission und beschloss die Errichtung eines Central-Büreaus als ausführendes Organ derselben, dessen Leitung mir von der Conferenz übertragen wurde.

Unter dem 27. December 1864 wurde ein Entwurf zur Organisation dieses Central-Büreaus, gemäss den Beschlüssen der Conferenz, an das Königliche Kriegsministerium eingereicht, welcher im Generalbericht pro 1864 mitgetheilt ist. Durch Allerhöchste Cabinets-Ordre vom 30. August 1865 (abgedruckt im Generalbericht pro 1865) erhielt dieser Entwurf zur Errichtung eines Central-Büreaus mit einem jährlichen Etat von 11,480 Thalern die Genehmigung Sr. Majestät des Königs und wurde gleichzeitig als ein wissenschaftliches Unternehmen von dem Königlichen Kriegsministerium abgezweigt und dem Ressort des Herrn Ministers der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten überwiesen.

Am 1. April 1866 wurde das Bureau eröffnet und die Etatssumme desselben zu meiner Disposition gestellt, bald darauf aber in Folge des ausgebrochenen Krieges zum grössten Theil wieder eingezogen. Die volle Thätigkeit des Büreaus konnte daher erst mit dem Anfange dieses Jahres beginnen.

Personal des Central-Büreaus.

Das Personal bestand bei der Eröffnung am 1. April 1866 aus:

Dr. *Baeyer*, General-Lieutenant z. D. und Präsident,

Dr. *Förster*, Professor und Director der Sternwarte, Mitglied,

Dr. *Bremiker*, Mitglied,

Dr. *Sadebeck*, Professor am Magdalenen-Gymnasium in Breslau, auf ein Jahr von dort beurlaubt,

Hauptmann *Stavenhagen*, auf zwei Jahr zu dem Bureau kommandirt.

Am 1. Mai trat Herr *Albrecht*, ein junger Astronom hinzu und am 1. Januar 1867 Herr Dr. *Fischer*, ebenfalls Astronom.

Die Registratur, das Archiv und die Bibliothek wird von einem tüchtigen Registrator verwaltet.

Als Castellan und Bureau-Diener fungirt ein Invalide des vorjährigen Feldzuges.

Die wissenschaftlichen Arbeiten, welche seit der ersten allgemeinen Conferenz in Preussen ausgeführt wurden, zerfallen in zwei Theile: in die Arbeiten, welche

vor der Eröffnung des Central-Büreaus und in die Arbeiten, welche seit der Eröffnung desselben ausgeführt wurden.

A. Arbeiten, welche vor der Eröffnung des Central-Büreaus, vom 1. November 1864 bis zum 1. April 1866 ausgeführt wurden.

Die ganze wissenschaftliche und geschäftliche Correspondenz, die Abfassung der Generalberichte, der Druck derselben u. s. w. musste in diesem Zeitraum von mir selbst bestritten werden.

Meine officiellen Gehülften für die Triangulation waren der Hauptmann *Habelmann* und der Hauptmann *Stavenhagen*. Ausserdem hatte ich privatim den Professor Dr. *Sadebeck* in Breslau engagirt, mich während seiner Ferienzeit von Mitte Juli bis Mitte August, also auf vier Wochen jährlich, bei astronomischen Bestimmungen zu unterstützen und die Beobachtungen im Winter in seinen Mussestunden in Gemeinschaft mit dem Assistenten der Breslauer Sternwarte Herrn Dr. *Günther* zu berechnen.

Im Winter von 1864/65 berechneten Professor *Sadebeck* und Dr. *Günther* die von dem Ersteren und mir im Sommer 1864 auf der Station Hornburg nahe unter dem 52ten Parallel ausgeführten Winkelmessungen und Bestimmungen der Polhöhe und des Azimuthes.

Die beiden zur Gradmessung commandirten Officiere Hauptmann *Habelmann* und Hauptmann *Stavenhagen* waren mit Ausgleichung der Rheinischen Dreiecke und mit Ausgleichungen der früher in Schlesien beobachteten Winkel beschäftigt.

Am 1. Mai 1865 war das Commando des Hauptmann *Habelmann* abgelaufen; er kehrte zu seinem Truppentheil zurück und der Hauptmann *Stavenhagen* verblieb allein bei der Gradmessung. Im Sommer 1865 führte er die Errichtung der Pfeiler und die Einrichtung der Stationen in Thüringen bis zum Inselsberge aus. Bei Breslau wurde die Station Rosenthal der europäischen Längengrad-Messung unter dem 52ten Parallel mit der Sternwarte und mit dem Hauptdreiecksnetz durch eine kleine Triangulation in Verbindung gebracht. Ferner beobachteten Professor *Sadebeck* und ich wieder im Juli und August während dessen Ferienzeit auf dem Brocken Horizontalwinkel und Polhöhe und Azimuth. Diese Beobachtungen wurden im darauf folgenden Winter vom Professor *Sadebeck* und Dr. *Günther* in Breslau berechnet. Hauptmann *Stavenhagen* unterstützte mich bei verschiedenen kritischen Untersuchungen und wissenschaftlichen Arbeiten.

B. Arbeiten, welche seit der Eröffnung des Central-Büreaus vom 1. April 1866 bis jetzt ausgeführt wurden.

Obgleich der Krieg die Feldarbeiten in Preussen verhinderte, so konnte doch die astronomische Bestimmung der Oldenburgischen Station Dangast (Generalbericht pro 1866) auf den Wunsch des Grossherzoglichen Kommissarius Ober-Kammerrath Herrn v. *Schrenck* und auf Kosten der Oldenburgischen Regierung durch den ersten Observator an der Berliner Sternwarte Herrn Dr. *Tietjen* mit einem dreizehnzölligen Universal-Instrumente in den Monaten April und Mai ausgeführt werden.

Ferner wurde zur Prüfung dieses vortrefflichen, von den Herren *Pistor* und *Martins* im Jahre 1852 gebauten Instrumentes die Polhöhe der Berliner Sternwarte durch

Herrn Professor *Sadebeck* und Herrn *Albrecht* auf demselben Pfeiler von neuem bestimmt, auf dem ich sie im Jahre 1853 mit diesem Instrument gemessen hatte. Das Resultat der neuen Bestimmung war dem früheren völlig gleich.

An Bureauarbeiten wurden vom Frühjahr 1866 an ausgeführt:

1. Die Ausgleichung des Dreiecksnetzes, welches die Verbindung der Breslauer Sternwarte mit der Station Rosenthal der europäischen Längengradmessung und mit dem Hauptdreiecksnetz herstellt.
2. Doppelte Berechnung der Entfernung Trockenberg-Culmsee und der Azimuthe an den Endpunkten; einmal aus den Preussischen Dreiecksketten und dann aus den Russischen Dreiecken im Königreich Polen.
3. Doppelte Berechnung der Entfernung Trockenberg-Warschau und der Azimuthe an den Endpunkten, einmal aus den nördlichen und dann aus den südlichen Dreiecken des Königreichs Polen.
4. Berechnung der Polhöhe und des Azimuthes aus den Beobachtungen des Herrn Dr. *Tietjen* auf der Oldenburgischen Station Dangast.
5. Berechnung der oben aufgeführten Polhöhen-Beobachtungen mit dem dreizehnzölligen Universal-Instrument der Berliner Sternwarte.
6. Revisions-Rechnungen zur Controlirung verschiedener Dreiecksketten.
7. Im Herbst 1866 wurden die Italienische Toise von *Spano* und eine von Herrn *Baumann* für die Nordamerikanische Regierung neu angefertigte, auf dem Comparator mit der *Bessel'schen* Toise verglichen und die darauf bezüglichen Rechnungen und Ausgleichungen ausgeführt. (Generalbericht pro 1866 Seite 39.)
8. Im April 1867 wurden auf Wunsch der Brasilianischen Regierung zwei von Herrn *Baumann* für dieselbe angefertigte Copien durch Professor *Sadebeck*, dessen Urlaub auf ein zweites Jahr verlängert worden war und Herrn *Albrecht* auf dem Comparator mit der *Bessel'schen* Toise verglichen, die Resultate berechnet und der Brasilianischen Regierung mitgetheilt.

Die Feldarbeiten im Sommer 1867 begannen am 1. Juni mit der Vervollständigung der Recognoscirung einer Haupt-Dreieckskette zur Verbindung der Berliner mit der Leipziger Sternwarte und mit dem Bau der Beobachtungspfeiler und Signale. Ende Juli waren diese Arbeiten so weit vorgeschritten, dass Professor *Sadebeck* und Herr *Albrecht* zu den Winkelmessungen mit einem zehnzölligen Universal-Instrument von *Pistor* und *Martins*, neuester Construction, übergehen konnten. Die Winkelmessungen sind gegenwärtig auf den Stationen Colberg, Glienicke, Eichberg, Hagelsberg und Golmberg beendigt und auf der Station Herzberg im Gange. Es war ursprünglich die Absicht, ein zweites dem vorigen völlig gleiches Universal-Instrument in Thüringen zu Winkelmessungen zu verwenden. Dieser Plan musste aber aufgegeben werden, weil auf eine an den Dombaumeister in Cöln Herrn *Voigtel* gerichtete Anfrage die Antwort erfolgte, dass der Bau des zweiten (nördlichen) Domthurmes bereits so weit vorgeschritten sei, dass derselbe im Jahre 1868 wenigstens mit den Gerüsten den alten überragen und

der Dreiecksstation auf demselben die ganze nördliche Aussicht verdecken würde. Da hierdurch der Ausführung einer bereits projectirten Dreieckskette zur Verbindung der Sternwarten von Bonn und Utrecht grosse Hindernisse erwachsen würden, so musste darauf Bedacht genommen werden, in diesem Sommer die nördlichen für die neue Dreieckskette erforderlichen Stationspunkte in Verbindung mit den früheren so auszuwählen, dass der Cölner Dom den Mittelpunkt eines geschlossenen Polygons bilde, und dass die Winkelmessungen daselbst vollständig beendigt und die Elemente zur Centrirung von dem alten Standpunkt auf den Mittelpunkt des bereits fertigen Thurmes über dem Kreuzschiff beschafft würden.

Anfangs Juli gingen Herr Dr. *Bremiker*, der als Plankammer-Inspector bei dem Königlichen Handels-Ministerium dazu einen dreimonatlichen Urlaub erhalten hatte, und Herr Dr. *Fischer* zur Ausführung dieser Arbeiten mit dem zweiten zehnzölligen Universal-Instrument nach Cöln ab. Eine nähere Untersuchung der Sachlage liess es aber wünschenswerth erscheinen, den Stationspunkt überhaupt in die Durchsicht des fertigen Thurmes zu verlegen. Dies ist nicht bloß gelungen, sondern es ist auch durch die bereitwilligste und höchst dankenswerthe Mitwirkung des Herrn Dombaumeisters *Voigtel* gelungen, in der Durchsicht des Thurmes einen für alle Zeiten bleibenden Beobachtungspunkt in Gestalt eines sehr soliden eisernen Tisches zu beschaffen.

Durch diesen Bau und durch die Errichtung der Beobachtungspfeiler rings um Cöln herum wurden die Beobachtungen auf der neuen Station Cöln sehr verzögert und konnten erst Anfangs September beginnen. Es ist aber dennoch Hoffnung vorhanden, dass sie in diesem Herbst beendigt werden.

Astronomische Längenbestimmungen, bei denen das Central-Bureau sich theilhaft hat.

Behufs der europäischen Längengradmessung unter dem 52. Parallel wurden von der Russisch-Preussischen Längenexpedition (Generalbericht pro 1864 Seite 33) in den Jahren 1864, 1865 und 1866 und unter Mitwirkung der Sternwarten in Greenwich, Bonn, Leipzig, Berlin, Königsberg und Moskau folgende Längenunterschiede telegraphisch bestimmt:

Orenburg — Samara.

Samara — Saratow.

Moskau — { Saratow.

Ref. Stat. { Zipetzk.

{ Orel.

{ Bobruisk.

Königsberg — { Bobruisk.

Ref. Stat. { Grodno.

{ Warschau.

{ Breslau.

Berlin — { Breslau.

Ref. Stat. { Leipzig.

{ Bonn.

Bonn — Nieuport.
 Nieuport — Greenwich.
 Greenwich — Haverford West.
 Bonn — Greenwich.

Unabhängig hiervon wurden noch die Längenunterschiede gemessen:
 1864.

Berlin — Leipzig durch Professor *Förster* und Professor *Bruhns*.
 1865.

Berlin — Königsberg (Hr. *Romberg* und Dr. *Tiele*).

Berlin — Wien (Professor *Förster* und Dr. *Weiss*).
 1866.

Altona — Göttingen (Professor *Peters* und Dr. *Klinkerfues*).
 1867.

Leipzig — Göttingen.

Göttingen — Leiden.

Göttingen — Dangast.

Die Beobachter waren: in Leipzig Dr. *Engelmann* und Herr *Valentiner*, in Göttingen Dr. *Klinkerfues* und Herr *Albrecht*, in Leiden Dr. *Henneker* und Dr. *Kam* unter Leitung des Herrn Professor *Kaiser* und in Dangast Dr. *Tietjen*.

Maassvergleichungen.

Die permanente Commission hatte zur Zeit der ersten allgemeinen Conferenz eine Special-Commission bestehend aus den Herren *Dove*, *A. Repsold* und mir gewählt, um die Maassstäbe der verschiedenen bei der Mitteleuropäischen Gradmessung concurrirenden Triangulationen mit der *Bessel'schen* Toise zu vergleichen. Die Commission konnte aber mit ihren Arbeiten nicht eher vorgehen, als bis die Organisation des Centralbureaus erfolgt war. Dasselbe wurde zwar am 1. April 1866 eröffnet, allein der bald darauf ausbrechende Krieg unterbrach wieder seine Thätigkeit. Als im Herbst die Arbeiten wieder aufgenommen werden konnten, ordnete ich Versuche an, um Beobachter einzuüben, den Comparator in guten Stand zu setzen und um zu untersuchen, ob er sich zur Bestimmung von absoluten Ausdehnungen eigne. Diese Vorversuche wurden aber Veranlassung zu einer Abhandlung: über die Veränderungen, welche Maassstäbe von Eisen oder von Zink in Bezug auf ihre Länge und auf ihre Ausdehnungs-Coefficienten mit der Zeit erleiden. (Generalbericht pro 1866 Seite 34.) Hieraus gingen neue Gesichtspunkte hervor, auf die man bisher bei Maassvergleichungen keine Rücksicht genommen hatte und die die Aufgabe der Commission, wenn sie gründlich gelöst werden soll, viel schwieriger und complicirter machten, als ich sie früher gehalten habe. Das Resultat, zu dem meine Untersuchungen geführt haben, ist folgendes:

1. Der *Bessel'sche* Comparator eignet sich nicht zu absoluten Ausdehnungs-Bestimmungen, dieselben sind aber aus den in der erwähnten Abhandlung entwickelten Gründen unerlässlich.

2. Es sind nicht bloß Vergleichen von Meterstäben mit der Toise auszuführen, sondern es sind auch die Messstangen der Basis-Apparate mit der Toise zu vergleichen und ihre absoluten Ausdehnungen zu bestimmen.
3. Es ist nothwendig, dass zwei neue Comparatoren gebaut werden; einer für die Vergleichung der Meter mit der Toise, der andere für die Vergleichung der Messstangen der Basis-Apparate unter sich, und mit der Toise, und dass diese Comparatoren so construirt werden, dass absolute Ausdehnungen bestimmt werden können.

Das Centralbureau bei seiner jetzigen Organisation ist ausser Stande diesen Anforderungen zu entsprechen. Das gemiethete Dienstlocal befindet sich in meinem Hause 3 Treppen hoch; es können aber derartige Vorrichtungen überhaupt nicht in einem Miethslocale aufgestellt werden, selbst dann nicht, wenn es auch parterre wäre.

Alle diese und noch andere nicht minder wichtige Umstände und wissenschaftlichen Bedürfnisse, wie z. B. die höchst wünschenswerthe Ausführung der *Argelander'schen* Vorschläge (Verhandlungen der ersten allgemeinen Conferenz, Seite 19), gaben Veranlassung, dass der Director der hiesigen Sternwarte, Herr Professor Dr. *Förster* und ich, gemeinschaftlich, und nachdem wir uns mit mehreren wissenschaftlichen Autoritäten in Verbindung gesetzt hatten, ein Promemoria verfassten, in welchem wir das Bedürfniss und die wissenschaftliche Bedeutung eines geodätischen Instituts nachgewiesen und die Gründung desselben vorgeschlagen haben. Dieses Promemoria haben wir unter dem 16. März d. J. an Se. Excellenz den Herrn Minister der geistlichen Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten eingereicht.

Die permanente Commission hat bald darauf in Wien, in ihrer Sitzung am 29. April, unseren Entwurf nicht bloß gebilligt, sondern in einem besonderen Schreiben an den Herrn Cultusminister, warm befürwortet und besonders hervorgehoben, wie wünschenswerth es sei, dass die Hauptdreiecke im Preussischen Staate von dem Centralbureau gemessen würden. — Eine Antwort ist bisher nicht erfolgt; ich hoffe, dass sie günstig ausfallen werde.

Was nun die Verbindung des Centralbureaus mit dem geodätischen Institute anbetrifft, so würde letzteres, neben den specifisch Preussischen Arbeiten auch die internationalen des Centralbureaus unter der Leitung des von Ihnen gewählten Präsidenten auszuführen haben; ganz so wie es gegenwärtig der Fall ist, wo die Preussischen Hauptdreiecke für die Gradmessung vom Centralbureau gemessen werden.

Die erste allgemeine Conferenz hatte mich zum Präsidenten des Centralbureaus gewählt und mir die Einrichtung desselben unter eventueller Mitwirkung der permanenten Commission überlassen. In meinem Bericht habe ich nun Rechenschaft über die Thätigkeit desselben, während der drei verflossenen Jahre, abgelegt.

Die zweite allgemeine Conferenz hat jetzt zu entscheiden, in wie weit ich den an mich gestellten Erwartungen entsprochen habe, und darnach zu bestimmen, ob das mir von der ersten Conferenz gegebene Vertrauens-Votum auf die nächsten drei Jahre zu erneuern sei oder nicht.

Herr *Hansen*: Die Thätigkeit des Präsidenten des Centralbureaus ist eine grosse, mühsame und zeitraubende. Herr General *Baeyer* hat unter den gegebenen Umständen Alles geleistet, was geleistet werden konnte und ich fordere die Versammlung auf, durch Aufstehen von ihren Sitzen ihm ihren Dank auszudrücken.

Die Versammlung erhebt sich.

Präsident *Baeyer*: Meine Herren, ich werde, was in meinen Kräften steht, thun, um ferner den Anforderungen, die Sie an mich stellen, zu entsprechen.

Nach §. 3 der Geschäftsordnung ersuche ich nun die Herren Mitglieder der Conferenz, über den Stand der Arbeiten in den von ihnen vertretenen Staaten Mittheilung zu machen. Es scheint mir am besten die alphabetische Reihenfolge der Staaten eintreten zu lassen, und ich bitte den Herrn Schriftführer, die Bevollmächtigten der Staaten in dieser Weise zu nennen.

Herr *Bruhns*: Nach alphabetischer Ordnung würde zuerst, da der Commissar für Baden durch Krankheit verhindert ist, zu erscheinen, Herr *Bauernfeind* für Bayern seine Mittheilungen zu machen haben.

Herr *Bauernfeind* hält sofort folgenden Vortrag:

Ueber die behufs der Landesvermessung ausgeführte Triangulation von Bayern und deren Beziehung zur Mitteleuropäischen Gradmessung.

In dem Generalberichte über die Mitteleuropäische Gradmessung für das Jahr 1863 ist die Bemerkung enthalten, dass nach einer Mittheilung der Königlichen Steuerkataster-Commission zu München die Bayerische Triangulation unter günstigen Ergebnissen nicht bloss mit der Oesterreichischen in Tyrol und Vorarlberg, sondern auch mit jener der Schweiz und von Württemberg, Hessen und Hannover verbunden, dadurch definitiv beendet und jede weitere trigonometrische Operation ausgeschlossen sei. Mit Ausnahme einiger geographischen Ortsbestimmungen, welche noch gemacht und veröffentlicht werden sollten, würde somit von Seite Bayerns lediglich dessen Hauptdreiecksnetz an die Mitteleuropäische Gradmessungs-Commission mitzutheilen gewesen sein.

Die der erwähnten Mittheilung zu Grunde liegende, von den Vorständen der Königlichen Steuerkataster-Commission und der Königlichen Sternwarte zu München festgestellte Ansicht, dass der geodätische Theil der Bayerischen Triangulation abgeschlossen und nur der astronomische in einigen Punkten noch zu ergänzen sei, musste selbstverständlich für das Vorgehen der Königlichen Staatsregierung solange von Bedeutung sein, als ihr keine andere von gleichem oder grösserem Gewichte gegenüberstand. Und in der That entsprechen auch dieser Ansicht die bisherigen geringen Leistungen Bayerns für das grosse wissenschaftliche Unternehmen, welches uns hier zusammengeführt hat. Denn seit Beginn dieses Unternehmens wurden in unserem Lande bloss mehrere Azimuthal- und Breitenbestimmungen ausgeführt und die Herausgabe eines Werkes über die Bayerische Landesvermessung in Angriff genommen. Jene astronomischen Bestimmungen sind theilweise veröffentlicht worden*), der Druck des fraglichen

*) In den Sitzungsberichten der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften zu München, Jahrgang 1865, Bd. I, S. 21—66.

Werkes aber erlitt solche Verzögerungen, dass es unmöglich war, dasselbe, den Absichten des betreffenden Königlichen Staatsministeriums entsprechend, der gegenwärtigen hohen Versammlung zur definitiven Entscheidung der Frage vorzulegen: ob das für die Katastralvermessung hergestellte Bayerische Hauptdreiecksnetz auch für die Zwecke der Mitteleuropäischen Gradmessung genüge und, wenn nicht, welche geodätische Operationen zu diesem Behufe in Bayern noch vorzunehmen seien.

In Ermangelung also einer ausführlichen authentischen Vorlage, wolle die hohe Conferenz mir, dem Verfasser jenes noch ungedruckten Werkes, geneigtest gestatten, ein wahrheitsgetreues Bild von unserer Triangulation zu entwerfen und es ihr dann zu überlassen: ob sie meine Mittheilungen für genügend erachte, die von unserer hohen Staatsregierung gewünschte Entscheidung zu treffen.

Die Bayerische Triangulation war zunächst durch das Bedürfniss einer guten topographischen Karte des Landes hervorgerufen und wurde deshalb vom Jahre 1801 bis 1807 von dem damals in Bayern thätigen französischen topographischen Bureau geleitet. In jener Zeit maassen Officiere dieses Bureaus eine Basis bei München und führten einen Theil des Hauptnetzes aus.

Im Jahre 1807 erhielt die Triangulation eine erweiterte Bestimmung, indem sie als Grundlage einer detaillirten Vermessung des ganzen Landes aufgefasst wurde. Von nun an ging die Leitung der trigonometrischen Operationen an eine „Steuerkataster-Commission“ und durch diese an die Astronomen *Schiegg* und *Soldner*, namentlich an letzteren, über. *Schiegg* mass im Jahre 1807 eine zweite Basis bei Nürnberg, während *Soldner* das Hauptnetz gegen Norden und Westen erweiterte, Winkel, Azimuthe und Polhöhen bestimmte und ein vollständiges System für die Berechnung jenes Netzes aufstellte. Diesen Arbeiten schloss sich im Jahre 1819 eine dritte Basismessung an, welche von dem Steuerrathe *Lämmle* in der Gegend von Speyer vorgenommen wurde, und der dann, namentlich unter Mitwirkung des Trigonometers *Mader*, die Verbindung der Fränkischen Dreiecke mit jenen der Pfalz nachfolgte.

So entstand im Laufe eines Vierteljahrhunderts in seinen wesentlichsten Theilen das Dreiecksnetz, welches in der Beilage I.*) übersichtlich dargestellt ist.

Der Umstand, dass dieses Netz nicht aus einem Gusse hervorging, sondern mit der Erweiterung seiner Bestimmung und der in jener Zeit mehrmals eingetretenen Aenderung der Landesgrenzen allmählig wuchs, sowie die zwischen den ausgedehntesten Ebenen und dem Hochgebirge wechselnde Terrainbeschaffenheit bringen es mit sich, dass die Hauptdreiecke nicht überall die zweckmässigste Form und Grösse haben. Dafür ist aber durch die grosse Zahl der Dreiecke, zu denen man die 129 Hauptpunkte des Landes verbunden hat, für eine entsprechende Controle dieser Punkte gesorgt: es sind nämlich zwischen jenen Punkten fast viermal so viel Dreiecke (437) gemessen worden, als zur unmittelbaren Fortpflanzung des Netzes nöthig gewesen wären.

Fasst man diese letzteren Dreiecke allein in's Auge, so hat jedes einen durchschnittlichen Flächeninhalt von $12\frac{1}{2}$ Quadratmeilen, und diesem Inhalte entspricht ein gleichseitiges Dreieck von $5\frac{3}{4}$ Meilen Seitenlänge.

*) Beilage I. ist eine Karte, welche dem Archiv des Centralbureaus übergeben wurde.

Unsere Hauptdreiecke sind somit von mittlerer Grösse: bei den kleinsten sind die Seiten 2 und bei den grössten 10 Meilen lang.

Das Bayerische Dreiecksnetz stützt sich, wie schon angedeutet, auf drei Grundlinien, von denen je zwei als Bestätigungslinien für die dritte anzusehen sind.

Die erste und älteste dieser Linien, die altbayerische Basis, wurde im Jahre 1801 durch den Oberst *Bonne* gemessen. Sie liegt zwischen München und Aufkirchen, und ihre Endpunkte sind durch steinerne Pyramiden bezeichnet. Zur Messung dienten fünf hölzerne Messstangen, welche seitlich versteift und an den Enden mit Messing beschlagen waren. Die Länge einer solchen Stange betrug fünf Meter, und fünf derselben bildeten eine Messlage. Die Abgleichung der einzelnen Stangen und einer ganzen Lage geschah mit Hilfe eines Modells von einem provisorischen Meter, das *Bonne's* Eigenthum war und mit diesem im Jahre 1808 wieder nach Frankreich zurückkehrte.

Der Comparator für die einzelnen Messstangen war aus Holz construirt und hatte Aehnlichkeit mit diesen Stangen selbst; zur Abgleichung einer ganzen Messlage diente aber ein auf wagrechtem festen Boden hergestellter unveränderlicher Maassvergleich, der aus zwei fest eingeräumten Pfählen und einem dazwischen gelegten Stege bestand: auf den Pfählen waren die fixen Endpunkte des Apparats durch zwei senkrechte Stahlflächen und auf dem Stege die Axe desselben durch eine rothe Linie bezeichnet.

Der Abstand der beiden Stahlflächen des grossen Comparators wurde durch fünfundzwanzigmaliges Abschieben des Normalmaasses und Messen des Restes durch ein genaues Schubmaass bestimmt. In gleicher Weise verfuhr *Bonne*, um die Ausdehnungscoefficienten sowohl seines messingnen Meters als seiner hölzernen Messstangen zu bestimmen.

Bei der Basismessung wurden diese Stangen mittels beweglicher Brückenträger wagrecht gelegt, und ihre Temperatur ist, wie bei der Abgleichung, durch ein frei aufgehängtes, in Messing gefasstes und bei unbedecktem Himmel von der Sonne beschienenes Quecksilberthermometer bestimmt worden.

Mit Messstangen wurde die altbayerische Basis nur einmal gemessen; als Controle diente eine Kettenmessung, bei der sich herausstellte, dass eine Stange zu zählen übersehen worden war. Mit Rücksicht hierauf und gestützt auf die von ihm selbst bestimmten Ausdehnungscoefficienten, fand *Bonne* für die Länge der auf die Meeresfläche reducirten altbayerischen Basis 21653,4 Meter, wofür er jedoch 21653,5 Meter zu setzen empfahl. Als man später einsah, dass *Bonne* die Correction der Messstangen wegen der Temperatur mit falschem Vorzeichen in die Rechnung eingeführt hatte, wurde die Länge der genannten Grundlinie auf 21653,8 Meter oder 7419,267 bayer. Ruthen ($\log = 3,8703607$) erhöht, und auf diese Grösse stützt sich die Berechnung unseres Hauptdreiecksnetzes.

Die zweite Grundlinie, die fränkische Basis, liegt zwischen dem Thurme der Vorstadt St. Johannis bei Nürnberg und dem Kirchthurme des Marktes Bruck bei Erlangen. Die Endpunkte des von Professor *Schiegg* im Jahre 1807 unmittelbar gemessenen Stücks sind durch versenkte Grundsteine mit aufgeschraubten Messingplatten

dauerhaft bezeichnet. Zur Messung diente ein in dem damals noch jungen mechanischen Institute von *Utzschneider* und *Reichenbach* angefertigter Apparat, welcher aus fünf eingeargten und je vier Meter langen in polirte Stahlkanten auslaufenden eisernen Stangen bestand. Die Zwischenräume der bei der Messung sich nicht berührenden Stäbe wurden durch stählerne Koile, die Neigungswinkel durch Libellen und die Temperatur durch auf den Stangen ruhende Quecksilber-Thermometer bestimmt.

Zur Ausgleichung der einzelnen Messstangen auf einem von *Reichenbach* construirten Comparator diente eine von *Lenoir* in Paris in Eisen angefertigte Copie des mètre prototype, deren Länge nach einem am 19. Juli 1806 von *Bouvard* ausgestellten Zeugnisse fast vollkommen mit jener des Originals übereinstimmte.

Dieses Normalmaass befindet sich gegenwärtig in der mathematisch-physicalischen Sammlung der Königlichen Akademie der Wissenschaften zu München und könnte nöthigenfalls zu einer wiederholten Abgleichung der bei der Königlichen Steuerkataster-Commission daselbst noch aufbewahrten Messstangen dienen.

Da die fränkische Basis der horizontale Abstand der obengenannten Kirchthürme ist, so mussten deren Entfernungen von den Endpunkten der unmittelbar gemessenen Linie durch Dreiecke bestimmt werden. Auf diese Weise fand *Schiegg* für die auf die Meeresfläche bezogene fränkische Grundlinie eine Länge von 13796,56 Meter oder 4727,13 bayerische Ruthen ($\log = 3,6745975$).

Die dritte und letzte Grundlinie, die rheinbayerische Basis, erstreckt sich vom nördlichen Domthurme zu Speier bis zum südlichen Thurme der Loretokirche in Oggersheim und besteht, wie die fränkische, aus einer unmittelbar gemessenen grossen Strecke und aus zwei kleinen durch Dreiecke bestimmten Stücken. Die Endpunkte der unmittelbar gemessenen Strecke sind durch Grundsteine mit aufgeschraubten und zugedeckten Metallplatten bezeichnet.

Die Messung geschah im Jahre 1819 durch den Steuerrath *Lämmle*, und es kam dabei der für die fränkische Basis angefertigte Messungsapparat zur Anwendung.

Lämmle nahm keine neue Abgleichung der unterdessen im Conservatorium der Königlichen Steuerkataster-Commission aufbewahrt gewesenen Messstangen vor, und sein Verfahren stimmte ganz mit dem von *Schiegg* im Jahre 1807 angewendeten überein.

Er fand für die auf die Meeresfläche reducirte rheinbayerische Basis eine Länge von 19794,93 Meter oder 6782,35 bayerische Ruthen ($\log = 3,8313805$).

Da die Winkelmessungen im Bayerischen Hauptdreiecksnetze schon im Jahre 1801 begannen und von verschiedenen Geodäten ausgeführt wurden, so lässt sich über die dabei verwendeten Instrumente nicht mehr mit voller Sicherheit berichten: *Bonne* und *Brousseau* bedienten sich vorzugsweise Borda'scher Repetitionskreise von 13 und 15, selbst 16 Zoll Durchmesser, während *Schiegg*, *Soldner*, *Mader* u. A. mit *Reichenbach's*chen Wiederholungskreisen von 10 bis 15 Zoll Durchmesser arbeiteten.

Von den Methoden der Messungen lässt sich nur sagen, dass die Winkel nicht nach Richtungen, sondern einzeln beobachtet wurden; dass ferner die Zahl der ausgeführten Repetitionen sehr verschieden war, und dass Messungen mit durchgeschlagenem Fernrohr nur in späterer Zeit vorkamen.

Die Signalisirung betreffend, so konnte, da die meisten Beobachtungen in die Zeit vor der Erfindung des Heliotrops fielen, von diesem Hilfsmittel kein Gebrauch gemacht werden, und eben so wenig fand eine nächtliche künstliche Beleuchtung statt. Man begnügte sich mit der natürlichen Beleuchtung durch das Tageslicht und unterschied in späteren Aufzeichnungen verschiedene Grade der Deutlichkeit der Signale. Die Deutlichkeitsscala scheint jedoch für jeden Trigonometer eine andere (von ihm selbst erfundene) gewesen zu sein. *Soldner*, *Bonne*, *Brousseau* bedienten sich einer solchen Scala nicht, sondern gaben die Beschaffenheit der Witterung und die Beleuchtung der Signale einfach und mit kurzen Worten an.

Die Resultate der Winkelmessungen, von denen mein Mitarbeiter an dem Werke über die Bayerische Landesvermessung mehr als viertausend aus weit über hundert Bänden „Winkelmanualien“ ausgezogen hat, geben zu allerlei Bemerkungen Anlass, von denen ich nur die wichtigsten anführen will.

Die von *Bonne* und *Brousseau* in den Jahren 1801 bis 1807 ausgeführten Winkelmessungen sind, soweit sie mit dem Borda'schen Kreise (*cercle répétiteur*) gemacht wurden, vollständig mitgetheilt, dagegen alle mit dem als „*théodolite*“ bezeichneten Instrumente gemessenen Winkel ohne alles Detail und ohne eine Bemerkung darüber, ob und wie oft der Winkel repetirt wurde, aufgeführt. Der Umstand, dass diese Winkel stets ohne Bruchtheile von Sekunden erscheinen, was bei allen übrigen Resultaten nicht der Fall ist, lässt vermuthen, dass weder Repetitionen noch Centrirungen stattfanden. Gleichwohl sind einige solche Winkel in das Dreiecksnetz übergegangen.

Nach welchem Verfahren aus der Gesamtheit aller Messungen eines Winkels dessen in die Dreiecksberechnung aufgenommene Grösse bestimmt wurde, und ob man hierbei überhaupt ein festes System befolgte, ist aus den Akten nicht zu entnehmen. Ganz gewiss ist, dass eine Berechnung des wahrscheinlichsten Werthes nach den jetzt üblichen Methoden nicht gemacht wurde; aber auch das arithmetische Mittel aus allen beobachteten Werthen scheint nur selten angewendet worden zu sein, da dieses Mittel in der Regel mit dem als „gemessen“ vorgetragenen Winkel nicht übereinstimmt, und oft das kleinste oder das grösste unter den Resultaten der einzelnen Beobachtungsreihen als gemessener Winkel eingesetzt worden ist. Vermuthlich sind bei Festsetzung des gemessenen Winkels praktische Erwägungen über die Persönlichkeit des Messenden, die Güte des Instruments, die Beleuchtung der Signale, die Horizontabschlüsse u. dergl. maassgebend gewesen und hiernach Messungen ausgeschlossen worden, deren Werth sich jetzt nicht mehr beurtheilen lässt.

Es giebt bei der Steuerkatakastercommission zu München zwei Hauptdreiecksberechnungen: eine von *Soldner* begonnene und von *Mader* vollendete aus dem Jahre 1823, und eine von dem Steuerrathe *Posselt* hergestellte aus dem Jahre 1860. Bei Vergleichung derselben fallen sofort die Unterschiede in den gemessenen Winkeln auf. Hierfür lässt sich aber eine Erklärung finden: es mussten nämlich die meistens aus hölzernen Gerüsten bestehenden Signale in der Zwischenzeit erneuert und die Winkel abermals gemessen werden. War nun das neue Signal nicht genau an der Stelle des alten, so konnten Winkeldifferenzen nicht ausbleiben. Indessen giebt es doch

auch dergleichen Differenzen an Stellen, wo nach Lage der Akten keine Signaländerungen vorkamen, und in solchen Fällen wird es unentschieden bleiben, woher die Abweichungen rühren.

Bei Errichtung der künstlichen Signale auf den Hauptdreieckspunkten hat man leider auch bei uns in Bayern, wie in anderen Ländern, die Versicherung dieser Punkte nicht immer so solid in Haussteinen ausgeführt, wie es für deren Erhaltung auf die Dauer eines halben oder ganzen Jahrhunderts nöthig gewesen wäre. Daher rühren grösstentheils die eben erwähnten Winkeldifferenzen, und es lässt sich voraussagen, dass bei der Verwandlung der hölzernen Signale in massive, welche die königliche Steuerkatakaster-Commission nunmehr vornehmen lassen will, die Identität der Punkte abermals beeinträchtigt werden wird.

Das System der Dreiecksberechnung, welches in Bayern seit dem Jahre 1811 ausschliesslich zur Anwendung kam, rührt in allen seinen Theilen von *Soldner* her, der darüber ein Manuscript hinterlassen hat, das in dem schon genannten Werke über die Bayerische Landesvermessung vollständig abgedruckt werden wird. Dieses System hat nur die Triangulation eines Landes von der Grösse Bayerns im Auge und entspricht, von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, allen wissenschaftlichen Anforderungen. Zu bedauern ist nur, dass es nicht auch eine Anleitung zur Ausgleichung der unvermeidlichen Beobachtungsfehler enthält.

Soldner legt seiner Dreiecksberechnung eine Kugel zu Grunde, welche die Meeresfläche in dem Centralpunkte München berührt und deren Halbmesser die Normale dieses Punktes ist. Die Wahl dieses Halbmessers gewährt den Vortheil, dass, bei der angegebenen Beschränkung des Netzes, die Ausdrücke für die Azimuthe der Dreiecksseiten und die geographischen Längen der Punkte keiner Correction wegen der Abplattung der Erde bedürfen. (Wo diese noch vorkommt, ist sie zu $\frac{1}{300}$ angenommen.)

Als *Soldner* seine Theorie einer Landesvermessung entwarf, war die *Delambre'sche* Methode der Dreiecksberechnung vorherrschend im Gebrauche und der *Legendre'sche* Satz noch unbekannt. *Soldner* verkannte den Vorzug dieser Methode bei Gradmessungen, nämlich die Distanzen ohne genaue Kenntniss der Abplattung der Erde richtig finden zu lassen, nicht, hob aber mit Recht hervor, dass bei einer Landesvermessung sphärische Coordinaten berechnet oder andere bestimmte Eintheilungen der krummen Erdoberfläche getroffen werden müssen, um Ordnung in die Detailmessung zu bringen; eine Forderung, welche die Sehnenmethode von *Delambre* nicht oder nur schwer erfüllen könne.

Da der Anwendung der sphärischen Trigonometrie auf die Berechnung terrestrischer Dreiecke bekanntlich nur der Umstand entgegensteht, dass die Logarithmentafeln nicht genau genug sind, um aus dem Sinus eines Bogens den Bogen selbst im Längenausmaasse hinreichend scharf zu bestimmen, so fand sich *Soldner* veranlasst, eine Hilfstafel zu entwerfen, welche für die Grösse und Lage des Bayerischen Dreiecksnetzes ohne alle Mühe den Logarithmus des Bogens aus dem Logarithmus seines Sinus zu finden gestattet. Somit wurden alle Bayerischen Dreiecke sphärisch berechnet.

Soldner hat nicht versäumt, den Einfluss zu untersuchen, welchen die Abplat-

tung der Erde auf die sphärische Berechnung grosser Dreiecke hat. Dieser Einfluss äussert sich sowohl bei der Bestimmung des sphärischen Excesses, als bei jener der Dreiecksseiten, ist aber innerhalb der Grösse unseres Landes so unbedeutend, dass er in beiden Fällen übersehen werden darf.

Die Coordinaten aller Dreieckspunkte des Bayerischen trigonometrischen Netzes beziehen sich auf zwei rechtwinkelig sich schneidende Axen, von denen die der Abscissen der Meridian des Centralpunkts der Vermessung (nämlich des nördlichen Frauenthürms in München) und die der Ordinaten der grösste Erdkreis ist, welcher diesen Meridian im Centralpunkte senkrecht schneidet. Die Abscissen aller Punkte sind somit Theile des Münchener Meridians und die Ordinaten Theile von grössten Kreisen, welche auf der Abscissenaxe senkrecht stehen und in zwei Polen sich vereinigen. Nach dieser Definition lassen sich die Coordinaten leicht berechnen.

In derselben gründlichen und klaren Weise, wie für die Berechnung der Dreiecksseiten und Coordinaten, entwickelte *Soldner* (auf Grund einer Untersuchung über die geodätische Linie) Näherungsformeln für die geographischen Positionen, und beschäftigte sich eingehend mit der Verbindung des geometrischen und trigonometrischen Netzes. Zur richtigen Orientirung des letzteren auf dem Erdsphäroide maass er selbst das Azimuth der Dreiecksseite München-Altomünster*) und leitete daraus das von München-Aufkirchen ab, welches früher schon *Zach* bestimmt hatte. *Soldner's* Resultat stimmte genau mit dem von *Zach* überein und es stand hiernach fest, dass die Bestimmung des französischen Astronomen *Henry* aus den Jahren 1801 und 1802 um 15 Sekunden zu klein war. Diese Differenz der Azimuthbestimmungen ist Ursache, warum die Bayerische Vermessungsaxe nicht genau mit dem Meridian des Centralpunktes zusammenfällt.

Die geographische Breite dieses Punktes, welche *Henry* und *Schiegg* zu $48^{\circ} 8' 20''$ bestimmt hatten, behielt *Soldner* unverändert bei. Neuere Messungen scheinen aber eine Vergrösserung derselben um nahezu eine halbe Sekunde zu fordern**). Die mit $29^{\circ} 14' 15''$ in die Rechnungen eingeführte geographische Länge des Centralpunktes erfährt vielleicht auch eine Veränderung, sobald die beabsichtigten neuen Längenbestimmungen ausgeführt sein werden.

Die *Soldner'sche* Methode, das Hauptnetz eines mässig grossen Landes zu berechnen, würde, wie schon bemerkt, an Strenge nichts zu wünschen übrig lassen, wenn sie auch ein wissenschaftlich begründetes System der Ausgleichung der Beobachtungsfehler in sich schliesse. Dieses ist aber leider nicht der Fall. Wie *Soldner* die gemessenen Winkel verbessert hat, ist von ihm selbst nicht beschrieben worden, und nur in dem Beispiele zur Berechnung eines terrestrischen Dreiecks bringt er die Bemerkung an, dass bei der Winkelverbesserung die umliegenden Dreiecke in Betracht gezogen und die Gyri der Stationen auf 360° ausgeglichen werden müssen. Nach dem bei der Königlichen Steuerkataster-Commission zu München noch üblichen Verfahren, das sich

*) *Soldner*, Bestimmung des Azimuths von Altomünster. München 1813.

***) *Lamont*, Bestimmung der Lage des Bayerischen Dreiecksnetzes etc. S. 35 und S. 57.

wahrscheinlich von *Soldner* auf die späteren Trigonometer vererbt hat, gelangt man nur durch mühsames Versuchen zu einem leidlichen Ergebnisse der Winkelverbesserung: ein wissenschaftliches Verfahren verdient es aber nicht genannt zu werden, und dieses mag auch der Grund sein, warum *Soldner* nichts darüber geschrieben hat.

Begreiflicher Weise konnte man auf dem Wege des Probirens nicht dahin gelangen, für die Coordinaten eines Punktes nur einerlei Werthe zu erhalten, wenn die Reihe von Dreiecken, aus der sie bestimmt wurden, eine andere war. Vielmehr gab jede Dreiecksreihe etwas verschiedene Abscissen- und Ordinatenwerthe. Waren die betreffenden Unterschiede auch gering, so erregten sie doch ein Unbehagen bei den Technikern der Steuerkataster-Commission, und dessen entledigte man sich im Jahre 1860 durch eine neue Berechnung der Hauptdreiecke, wobei ein eigenthümliches Verfahren der ursprünglichen nicht ganz befriedigenden Winkelausgleichung einen tadelfreien Abschluss gewähren sollte. Man setzte nämlich jetzt die Lage jedes Punktes durch die Mittelwerthe seiner Coordinaten fest, berechnete aus je drei solchen Punkten die zugehörigen sphärischen Winkel und sah diese als die verbesserten an. Der Weg, den man hier einschlug, war genau der umgekehrte von dem, welchen man sonst geht; er führte aber an das selbst vorgesteckte Ziel: aus jeder beliebigen Reihenfolge der Dreiecke gleiche Seiten, Directionswinkel und Coordinaten zu erhalten.

Es gilt als ein Zeichen der Genauigkeit der Winkelmessung, wenn die Summe der drei gemessenen Winkel eines Dreiecks ganz oder nahezu der theoretischen Winkelsumme $180^{\circ} +$ dem sphärischen Excess (ϵ) gleich ist. Eine Prüfung der Bayerischen Dreiecke in dieser Richtung führt zu folgenden Ergebnissen.

Die Dreiecksberechnung vom Jahre 1823 enthält unter 401 Dreiecken:

116 mit einer Differenz von 0 bis 1 Sek.

98	„	„	„	1	„	2	„
63	„	„	„	2	„	3	„
40	„	„	„	3	„	4	„
14	„	„	„	4	„	5	„
15	„	„	„	5	„	6	„
6	„	„	„	6	„	7	„
3	„	„	„	7	„	8	„
4	„	„	„	mehr als 8 Sek.			

42 in denen nicht alle 3 Winkel gemessen sind.

Demnach befinden sich unter 359 vollständig gemessenen Dreiecken 277 (oder 77 Procent) mit einer Winkeldifferenz von nur 0 bis 3 Sekunden und 82 Dreiecke (23 Procent), bei denen diese Differenz grösser als 3 Sekunden ist.

Die Dreiecksberechnung vom Jahre 1860 enthält unter 437 Dreiecken:

138 mit einer Differenz von 0 bis 1 Sek.

113	„	„	„	1	„	2	„
71	„	„	„	2	„	3	„
42	„	„	„	3	„	4	„
16	„	„	„	4	„	5	„

10 mit einer Differenz von 5 bis 6 Sek.

6 „ „ „ „ 6 „ 7 „

3 „ „ „ „ 7 „ 8 „

3 „ „ „ „ mehr als 8 Sek.

35 in denen nicht alle 3 Winkel gemessen sind.

Somit kommen unter 402 vollständig gemessenen Dreiecken 322 (oder 80 Procent) vor, in denen die Winkeldifferenz 3 oder weniger als 3 Sekunden beträgt, während sie bei nur 80 Dreiecken (oder 20 Procent) über 3 Sekunden steigt.

Nach dieser Uebersicht würden etwa vier Fünftel der vollständig gemessenen Bayerischen Hauptdreiecke den Anforderungen genügen, welche laut Protokoll über die vom 24. bis 26. April 1862 in Berlin abgehaltenen vorläufigen Berathungen über das Project einer Mitteleuropäischen Gradmessung an ältere Triangulationen gestellt werden sollen: dass nämlich Dreiecksketten genügen, in denen die Fehler in der Summe der drei Winkel der Dreiecke drei Sekunden nicht oder doch nur in Ausnahmefällen übersteigen.

Diese Bestimmung über die zulässige grösste Differenz der Winkelsummen ist für sich allein nicht ausreichend, die Güte einer Triangulation zu beurtheilen, weil sie die Möglichkeit zulässt, dass in einem Dreiecke ein einzelner gemessener Winkel von der Wahrheit um mehr abweicht als alle drei beobachteten Winkel zusammengenommen.

Indem man die zulässige Winkeldifferenz auf 3 Sekunden festsetzte, hatte man offenbar eine möglichst gleichheitliche Vertheilung derselben auf alle 3 Winkel eines Dreiecks im Auge, und hierdurch wird die erste allgemeine Conferenz veranlasst gewesen sein auszusprechen*), dass jeder gemessene Winkel um nicht mehr als eine Sekunde von der Wahrheit abweichen soll.

Das Bayerische Dreiecksnetz lässt sich nun nicht in der Richtung prüfen, dass man aufsucht, bei wie vielen gemessenen Winkeln der wahrscheinliche Fehler höchstens eine Sekunde beträgt, weil dieser Fehler früher nicht berechnet wurde und jetzt nicht mehr berechnet werden kann; es lässt sich aber an dasselbe ein anderer Maassstab anlegen, der mir nicht minder genau zu sein scheint, als der auf dem wahrscheinlichen Fehler beruhende, und der den Vorzug hat, dass er bereits fertig vorliegt.

Man kann nämlich zunächst von der Forderung ausgehen, dass ein Winkel dann zulässig sei, wenn wenigstens zwei von einander unabhängige Beobachtungsreihen einen innerhalb einer Sekunde übereinstimmenden Werth geliefert haben. In diesem Falle reducirt sich die Zahl der für eine Gradmessung zulässigen Bayerischen Dreiecke sehr bedeutend. Denn von 1233 Winkeln, welche in 411 Dreiecken mehrmals und unabhängig von einander gemessen wurden, erfüllen nur 452 die eben ausgesprochene Forderung, und diese 452 Winkel sind so vertheilt, dass sie nur 44 vollständige Dreiecke geben. Unter diesen 44 Dreiecken sind aber wieder nur 37, in denen die Differenz der Winkelsummen 3 Sekunden nicht übersteigt. In der zweiten Beilage**) sind diese 37 Dreiecke schwarz schraffirt.

*) Verhandlungen der ersten allgemeinen Conferenz etc. vom 15. bis 22. October 1864, S. 37.

**) Sie befindet sich im Archiv des Central-Bureaus.

Stellt man die Bedingung der Zulässigkeit eines Dreiecks etwas weniger streng, nämlich so, dass von zwei Winkeln a und b mindestens je zwei unabhängige Beobachtungsreihen vorhanden seien, deren Mittel innerhalb einer Sekunde übereinstimmen, und dass es vom dritten Winkel wenigstens eine Beobachtungsreihe gebe, deren Resultat bis auf 1 Sekunde mit $180^\circ + \varepsilon - (a + b)$ zusammenfällt, so kommen zu den eben erwähnten 37 Dreiecken noch 48 hinzu, welche dieser zweiten Bedingung genügen. In der eben genannten Beilage sind diese 48 Dreiecke roth schraffirt, und es bezeichnet somit die roth und schwarz angelegte Fläche den Complex Bayerischer Dreiecke, welcher am vorzüglichsten gemessen worden ist, während der halbe Theil des Netzes mehr oder weniger zu wünschen übrig lässt.

In der That soll auch schon *Soldner* seine Bedenken über die Qualität desjenigen Theils unserer Triangulation, welcher sich in westöstlicher Richtung über den Punkt Rohr erstreckt, geäußert haben, und selbst Herr Conservator *Lamont* giebt zu, dass in dieser Richtung eine Neumessung unseres Netzes, wenn nicht absolut nothwendig, doch wünschenswerth sei.*)

Um nichts zu übersehen, was zu Gunsten der Bayerischen Triangulirung angeführt werden kann, erlaube ich mir, die Geduld der hohen Versammlung nur noch für eine kurze Mittheilung über die Ergebnisse der Anschlüsse dieser Triangulation an die benachbarten Staaten und an die secundären Grundlinien des eigenen Landes in Anspruch zu nehmen.

Was zunächst die Beziehungen zwischen der altbayerischen und fränkischen Basis betrifft, so ist letztere in der Haupt-Dreiecksberechnung vom Jahre 1823 nicht selbst aus der Hauptgrundlinie abgeleitet worden, wohl aber hat man aus dieser und der fränkischen Basis die an dieser gelegenen Seiten Bruck-Hohenstein und St. Johannis-Hohenstadt berechnet und verglichen. Das Ergebniss der Vergleichung war eine Differenz von 3 Dez.-Zoll bei der ersten Linie von 10861,74 Bayerische Ruthen Länge und von 1 Dez.-Zoll bei der zweiten Linie, welche 10188,63 Bayerische Ruthen lang ist. Der relative Fehler beträgt somit in dem ersten Falle nur nahezu drei und in dem zweiten sogar bloß ein Millionstel der Dreiecksseite. In der Hauptdreiecksberechnung vom Jahre 1860 wird die fränkische Basis aus der altbayerischen fast genau so abgeleitet, als sie im Jahre 1807 durch directe Messung gefunden wurde: der Unterschied der Logarithmen (für Bayerische Ruthen) beträgt nur vier Einheiten der siebenten Dezimalstelle. Gleiches ist der Fall mit der rheinbayerischen Basis, wofür die Logarithmen-Differenz sich ebenfalls nur auf vier Einheiten der letzten Stelle beläuft.

Man kann aus mehr als einem Grunde die Ansicht hegen, dass dieser auffallenden Uebereinstimmung der Messungs- und Rechnungs-Ergebnisse kein entscheidendes Gewicht beizulegen sei; schwierig dürfte es aber werden, dieselbe Ansicht auch in Bezug auf die unabhängigen Controlmessungen der Nachbarländer, welche fast eben so genaue Uebereinstimmung zeigen, geltend machen zu wollen. Denn die im Jahre 1819 von *Bohnenberger* gemessene Würtemberger Basis, welche gleich 40118,72 P. Fuss

*) *Lamont*, Bestimmung der Lage des Bayerischen Dreiecksnetzes u. s. w. Zweite Mittheilung, S. 15

gefunden wurde, leitet sich aus der Bayerischen zu 40118,9 P. Fuss, also nur um 2 Zoll oder um $\frac{1}{100000}$ ihrer Länge grösser ab, und die an der Bayerisch-Württembergischen Grenze von Aenger bis Hesselberg sich hinziehenden Anschlussseiten betragen zusammen:

nach der Bayerischen Triangulation 52649,7696 R.

nach der Württembergischen Triangulation 52649,802 R.

Es findet also auf diese bedeutende Länge nur ein Unterschied von 3 Zoll statt, während in den einzelnen Seiten kein Fehler vorkommt, der $\frac{1}{100000}$ überstiege.

Die Triangulation von Tyrol und Vorarlberg, auf eine im Jahre 1852 bei Innsbruck gemessene Basis gegründet, ist mit der Bayerischen in 19 Linien verbunden, welche zusammen folgende Längen haben:

nach der Bayerischen Triangulation 347044,70 Toisen,

„ „ Oesterreichischen Triangulation 347044,84 Toisen.

Der absolute Fehler beträgt somit auf eine Ausdehnung von mehr als 100 Meilen nur 0,14 Toisen, während in einzelnen Strecken allerdings relative Fehler von $\frac{1}{100000}$ vorkommen.

Grosses Gewicht wird von Seiten der Bayerischen Steuerkataster-Commission auf die Verbindung ihres Netzes mit einem Dreiecke der auf die Holsteinische Basis sich stützenden Kurhessischen Triangulation gelegt. Aus dieser folgt nämlich die Dreiecksseite Taufstein-Orb = 10072,686 Preussische Ruthen, während die Bayerische Triangulation für dieselbe Seite einen um nur $\frac{1}{4}$ Zoll kleinern Werth (nämlich 10072,684 Pr. R.) liefert*).

Wenn es sich jedoch bestätigen sollte, was die Herren Commissäre für Kurhessen und Hannover vor drei Jahren der hohen Conferenz als wahrscheinlich berichteten**), dass nämlich die Logarithmen aller von der Holsteinischen Basis ausgehenden Dreiecksseiten um 187 Einheiten der siebenten Stelle vermindert werden müssen: so würde der Glanz des eben verkündeten Resultats allerdings nicht unbedeutend geschwächt werden.

Auf Grund der hier geschilderten thatsächlichen Verhältnisse habe ich die Ueberzeugung gewonnen, dass die Bayerische Triangulation zwar ihrer ursprünglichen Bestimmung, die Grundlage einer Landesvermessung zu bilden, vollständig entsprochen hat, aber dem höheren wissenschaftlichen Zwecke einer Gradmessung in gegenwärtiger Zeit nicht mehr genügen kann. Aus dieser Ueberzeugung floss der Antrag: Die Königliche Staats-Regierung möge die Mittel zur Herstellung der für die Gradmessung erforderlichen neuen Bayerischen Dreiecksketten bewilligen. Diese Mittel sind in Aussicht gestellt und werden um so gewisser gewährt werden, wenn sich auch die hohe Conferenz im Sinne des eben erwähnten Antrages aussprechen wird. Ich erlaube mir deshalb in Uebereinstimmung mit meinem Collegen, Herrn Professor *Seidel*, die Bitte zu stellen:

*) *Gerling*, Beiträge zur Geographie Kurhessens, S. 225.

**) Generalbericht über die Mitteleuropäische Gradmessung für das Jahr 1864, Seite 11.

Die hohe Versammlung wolle entweder sofort oder nach Vernehmung der permanenten oder einer besonderen Commission über die Brauchbarkeit der Bayerischen Triangulation für die Mitteleuropäische Gradmessung und das Bedürfniss neuer Bayerischer Dreiecksketten sich geneigtest äussern und gestatten, dass diese Aeusserung in amtlicher Form ausgefertigt und den anwesenden Bayerischen Conferenz-Bevollmächtigten zur Berichterstattung an ihre vorgesetzte Stelle eingehändigt werde.

Präsident *Baeyer*: Im Namen der Versammlung danke ich Herrn *Bauernfeind* für seine Mittheilungen.

Herr *Bruhns*: Ich glaube, dass der Antrag des Herrn Professor *Bauernfeind* an die Conferenz sicher angenommen werden wird; um jedoch die Angelegenheit noch ordnungsmässig zu erwägen, möchte ich vorschlagen, dass die permanente Commission von der Conferenz beauftragt werde, den Antrag des Herrn *Bauernfeind* nach Einsicht in seinen Vortrag zu prüfen und in einer der nächsten Plenarsitzungen der Conferenz Bericht zu erstatten, sodann ein Schreiben an die Bayerische Regierung der Versammlung zur Genehmigung vorzulegen.

Herr *Bauernfeind*: Ich erlaube mir, den Antrag des Herrn Professor *Bruhns* zu unterstützen; er wird ganz im Sinne unserer Regierung sein.

Präsident *Baeyer*: Ich frage die Versammlung, ob sie mit dem Vorschlage des Herrn *Bruhns* einverstanden ist?

Der Vorschlag wird einstimmig von der Versammlung angenommen.

Herr *Bruhns*: Ich erlaube mir, da die Zeit schon weit vorgerückt ist, den Antrag auf Vertagung der weiteren Berichterstattung zu stellen, und schlage vor, noch Beschlüsse über die zu bildenden Commissionen zu fassen.

Präsident *Baeyer*: Ich bringe den Antrag des Herrn *Bruhns* zur Abstimmung und bitte diejenigen Herren, welche dagegen sind, sich zu erheben.

Es erhebt sich Niemand. Der Antrag ist also angenommen.

Herr *Lindhagen*: Da die Eintheilung in Sectionen aufgehoben ist, so möchte es wohl nothwendig sein, die Commissionen auf eine systematische Weise zu bilden. Da eine solche Eintheilung nicht aber sogleich als reife Frucht vom Baume zu pflücken ist, so nehme ich mir die Freiheit, den Antrag zu stellen:

„Die Conferenz möge eine aus fünf Mitgliedern bestehende Organisations-Commission wählen, deren erste Aufgabe sein würde, der Conferenz in der nächsten Sitzung einen Vorschlag über die Bildung der Commissionen zu machen. Die Herren Conferenzmitglieder geben alsdann dieser Commission an, welchen Special-Commissionen sie besonders anzugehören wünschen.“

Herr *Hansen*: Ich erkläre, dass ich mit dem Vorschlage des Herrn Professor *Lindhagen* einverstanden bin. Wir haben durch Majoritätsbeschluss die Sectionen beseitigt und befinden uns jetzt in der Lage, einen Ersatz dafür schaffen zu müssen.

Herr *Nagel*: Ich erlaube mir den Antrag zu machen, die permanente Commission

als Organisations-Commission einzusetzen, selbige kann am besten beurtheilen, welche Gesichtspunkte bei den einzelnen Fragen ins Auge zu fassen sind.

Präsident *Baeyer*: Ich lasse abstimmen über den Vorschlag des Herrn *Nagel*, dass die permanente Commission der Conferenz in der nächsten Sitzung Vorschläge über die Bildung der Commissionen zu machen habe. Diejenigen Herren, welche dafür sind, bitte ich aufzustehen.

Der Antrag ist angenommen.

Herr *Bruhns*: Um dem letzten Vorschlage des Herrn *Lindhagen* nachzukommen, würden die Herren Mitglieder noch aufzufordern sein, ihre Wünsche in Betreff der Commissionen der permanenten Commission mitzuthemen. Vorher beantrage ich aber, dass zu den Special-Commissionen nicht allein die officiellen Vertreter, sondern auch die anwesenden Gäste gehören möchten.

Präsident *Baeyer*: Nimmt die Conferenz diesen Antrag an?

Es wird bejaht.

Herr *Hirsch*: Mir scheint der einfachste Vorgang der, dass jedes Mitglied auf einem Zettel die Fragen bezeichnet, an deren Berathung es Theil zu nehmen wünscht und diesen Zettel mit seinem Namen unterschreibt. Die permanente Commission stellt nachher die Liste zusammen.

Präsident *Baeyer*: Ich bitte die Schriftführer, die Zettel zu vertheilen und sie, nachdem sie von den Herren beschrieben sind, einzusammeln.

Präsident *Baeyer*: Die Tagesordnung für morgen wird, soweit sich jetzt übersehen lässt, sein:

1. Mittheilung der permanenten Commission über die zu ernennenden Commissionen;
2. Fortsetzung der Berichterstattung der Herren Conferenzmitglieder;
3. Vortrag des Herrn *v. Sydow*.

Der Anfang unsrer Sitzung wird morgen um 10 Uhr sein und ich schliesse die heutige Sitzung.

Schluss 3 Uhr.

Zweite Sitzung

der

zweiten Conferenz der Mitteleuropäischen Gradmessung.

Berlin, Dienstag, den 1. October 1867.

Anfang der Sitzung: 10 Uhr 15 Minuten.

Präsident: Herr *Baeyer*. Schriftführer: die Herren *Bruhns* und *Hirsch*

Präsident *Baeyer*: Meine Herren, ich habe die Ehre, unsere heutige Sitzung

zu eröffnen. Ehe ich aber zur Tagesordnung übergehen kann, habe ich noch einige Mittheilungen zu machen. Es sind vier Schreiben eingegangen:

1. ladet der Director des Berliner Club, Herr Geheimer Ober-Regierungs-Rath *Maclean*, die Herren Mitglieder zum Besuch des Club ein und wird uns die Eintrittskarten zusenden;
2. ist eingegangen ein Schreiben von dem Unterstaats-Sekretair, Herrn Geheimen Ober-Regierungsrath *Lehnert*, worin er bedauert, dass dienstliche Geschäfte ihn verhindern, unseren Sitzungen beizuwohnen;
3. Herr Professor *Schönfeld* in Mannheim, der Vertreter Badens, entschuldigt seine Abwesenheit mit Krankheit;
4. ist ein eben solches Entschuldigungsschreiben von dem Herrn Professor *Schiavoni* in Neapel eingegangen, auch er ist leider erkrankt.

Herr *Hirsch* theilt in französischer Sprache die Einladung des Herrn *Maclean* mit. Selbige wird mit grossem Danke angenommen.

Präsident *Baeyer*: Ferner bemerke ich noch, dass das Protokoll heute nicht vorgelesen werden kann, weil die Vergleichung der Beschlüsse mit den stenographischen Berichten bis jetzt nicht möglich war. Wir werden die Verlesung bis auf morgen verschieben.

Der erste Punkt der Tagesordnung ist die Mittheilung der permanenten Commission über die Bildung der Special-Commissionen für die Fragen des Programms.

Herr *Hirsch*: Meine Herren! Die permanente Commission hat sich diesen Morgen versammelt, um Ihrem Auftrage gerecht zu werden. Nach den eingegangenen Meldungen hat von 30 Mitgliedern jedes sich zu 4 bis 5 Commissionen gemeldet und im Ganzen sind 140 Nummern verzeichnet. Es war also unmöglich, in jede Commission sämtliche Mitglieder, die für die betreffenden Fragen sich interessiren, hineinzuwählen. Die permanente Commission hat es zur Vereinfachung des Geschäftsganges für nützlich befunden, die Fragen des Programms zum Theil zu combiniren. Sie schlägt Ihnen vor, die erste und zweite Frage des Programms, welche beide astronomischen Inhalts sind, einer einzigen Commission zu überweisen. Die dritte und vierte Frage, von welchen die eine sich mit den Intensitäts-Bestimmungen der Schwere, die andere mit der Ablenkung des Loths beschäftigt, überträgt sie einer zweiten Commission. Ebenso schlägt sie für die fünfte und sechste Frage, welche die Vergleichung der Maassstäbe und die Messung der Grundlinien betreffen, eine dritte Commission vor. Endlich glaubt sie, die siebente und achte Frage, welche von der Fehlervertheilung und der Berechnung der Coordinaten handelt, füglich einer vierten Commission überweisen zu können, und für jede der anderen drei Fragen, die Höhen, die Karten und die allgemeinen Grundsätze betreffend, beantragt sie besondere Commissionen, so dass sie im Ganzen sieben Commissionen zu wählen vorschlägt. Wenn alle Meldungen zu den sieben Commissionen berücksichtigt werden sollten, würde jede Commission durchschnittlich aus 20 Mitgliedern bestehen. Sie werden zugeben, meine Herren, dass bei einer Versammlung von 30 Mitgliedern Commissionen von 20 Mitgliedern keinen

Sinn haben. Da jedem Mitgliede unsrer Versammlung die Diskussion über die Fragen im Plenum zusteht, hat die permanente Commission geglaubt, es sei im Interesse der Sache, wenn die Zahl der Mitglieder in jeder Commission aus fünf bis neun Personen bestünde, und sie hat sich zur Aufgabe gemacht, jeden der Herren wenigstens für eine, die meisten derselben für zwei Commissionen Ihnen vorzuschlagen.

Nach der Zusammenstellung durch die permanente Commission würde die erste Commission bestehen aus den Herren: *Auwers, Bruhns, Donati, Förster, Kaiser, Peters, v. Struwe*;

die zweite aus den Herren: *Dove, v. Forsch, Hansen, Herr, Hirsch, Lindhagen, Schering*;

die dritte aus den Herren: *Baeyer, Bauernfeind, Dove, Hansen, Herr, Hirsch, Ricci, v. Struwe, Weisbach*;

die vierte aus den Herren: *Baeyer, Baur, Fearnley, v. Ganahl, Lindhagen, Nagel, Sadebeck, Paschen, Wittstein*;

die fünfte aus den Herren: *Baur, Boersch, Dove, Hirsch, Hügel, v. Morozowicz, Sartorius v. Waltershausen, Weisbach*;

die sechste aus den Herren: *Bruhns, v. Ganahl, Sadebeck, Seidel, Simons*;

die siebente aus den Herren: *Baeyer, de Vecchi, v. Forsch, Hansen, Paschen, Ricci, Schering, Simons, Wittstein*.

Präsident *Baeyer*: Bittet noch Jemand um das Wort?

Es meldet sich Niemand.

Präsident *Baeyer*: Ich lasse daher abstimmen, ob die Versammlung die Bildung von 7 Commissionen gut heisst. Wer dagegen ist, erhebe sich.

Es erhebt sich Niemand.

Präsident *Baeyer*: Wir gehen jetzt die einzelnen Commissionen durch. Wünscht noch Jemand ausser den gedachten Herren in die erste Commission aufgenommen zu werden?

Es meldet sich Niemand.

Präsident *Baeyer*: Wünscht noch Jemand zur zweiten Commission zu gehören?

Es meldet sich Niemand.

Präsident *Baeyer*: Wünscht noch Jemand zur dritten Commission zu gehören?

Herr *Nagel*: Ich möchte bitten, mich in die dritte Commission aufzunehmen.

Präsident *Baeyer*: Ist die Conferenz einverstanden?

Wird bejaht.

Präsident *Baeyer*: Tritt noch Jemand in die vierte Commission?

Herr *Baur*: Da für mich die Frage über die Vervollständigung des Dreiecksnetzes von Interesse ist, möchte ich von der vierten in die sechste Commission versetzt werden.

Herr *Paschen*: Ich wünschte aus der 4. in die 5. Commission überzutreten.

Herr *Seidel*: Ich dagegen möchte aus der 5. in die 4. übertreten und es würde sich damit das Verhältniss wieder ausgleichen.

Präsident *Baeyer*: Genehmigt die Conferenz die ausgesprochenen Wünsche?

Es wird bejaht.

Präsident *Baeyer*: Wünscht noch Jemand in die 5. Commission einzutreten?

Es melden sich die Herren *de Vecchi* und *Simons*.

Präsident *Baeyer*: Genehmigt die Conferenz den Eintritt dieser Herren?

Es wird bejaht.

Präsident *Baeyer*: Wünscht noch Jemand in die 6. Commission einzutreten?

Es meldet sich Niemand.

Präsident *Baeyer*: Wünscht noch Jemand in die 7. Commission einzutreten?

Es meldet sich Herr *von Morozowicz*.

Präsident *Baeyer*: Genehmigt die Conferenz die Aufnahme?

Es wird bejaht.

Herr *Hirsch*: Die erste Commission besteht also aus den Herren: *Auwers, Bruhns, Donati, Förster, Kaiser, Peters, von Struwe*;

die zweite aus den Herren: *Dove, von Forsch, Hansen, Herr, Hirsch, Lindhagen, Schering*;

die dritte aus den Herren: *Baeyer, Bauernfeind, Dove, Hansen, Herr, Hirsch, Nagel, Ricci, von Struwe, Weisbach*;

die vierte aus den Herren: *Baeyer, Fearnley, von Ganahl, Lindhagen, Nagel, Sadebeck, Seidel, Wittstein*;

die fünfte aus den Herren: *Baur, Börsch, de Vecchi, Dove, Hirsch, Hügel, von Morozowicz, Paschen, Sartorius von Walterhausen, Simons, Weisbach*;

die sechste aus den Herren: *Baur, Bruhns, von Ganahl, Sadebeck, Seidel, Simons*;

die siebente aus den Herren: *Baeyer, de Vecchi, v. Forsch, Hansen, von Morozowicz, Paschen, Ricci, Schering, Simons, Wittstein*.

Herr *Bruhns*: Damit nun unser Geschäftsgang möglichst gefördert werde, erlaube ich mir, vorzuschlagen, dass die 1. Section sich heute noch constituire und heute Abend um 6 Uhr ihre erste Sitzung auf der Sternwarte, wo Herr *Förster* bereitwilligst ein Sitzungslokal zur Verfügung stellt, halte.

Herr *Hirsch*: Es scheint mir wünschenswerth, dass sich sämtliche Commissionen gleich nach der Sitzung in den drei uns hier zur Verfügung stehenden Zimmern constituiren, d. h. ihre Präsidenten und Berichterstatter wählen und ihre nächste Sitzung anberaumen.

Präsident *Baeyer*: Ich frage die Versammlung, ob sie mit diesen Vorschlägen einverstanden ist?

Es wird bejaht.

Präsident *Baeyer*: Herr *Hansen* theilt mir mit, dass er durch Unwohlsein verhindert sei, der Sitzung länger beizuwohnen; hoffen wir, dass er in kurzer Zeit sich wieder wohl fühle.

Wir gehen zum zweiten Punkt der Tagesordnung, zur Fortsetzung der Berichterstattung der Conferenz-Mitglieder über.

Herr *Bruhns*: Nach der alphabetischen Ordnung der Staaten würde die Reihe zunächst an Herrn *Seidel* sein.

Herr *Seidel*: Ich habe dem gestrigen Vortrage meines Collegen nur hinzuzufügen, dass ich mit demselben vollständig einverstanden bin.

Herr *Bruhns*: In der alphabetischen Ordnung der Staaten würde Herr *Simons* zunächst das Wort haben.

Herr *Simons* hält einen längeren Vortrag über die Ausführung der topographischen Arbeiten in Belgien und übergibt vorzüglich ausgeführte Karten für das Archiv des Centralbureaus.

Mr. le général *Simons* fait connaître le degré d'avancement des travaux géodésiques en Belgique.

Il croit devoir remercier tout d'abord Monsieur le Lieutenant-Général *Baeyer* pour la bienveillance extrême avec la quelle il a prodigué son assistance et ses savants conseils à la Belgique, à l'époque où celle-ci a commencé ses travaux géodésiques.

Deux bases y ont été mesurées, celle de Lommel et d'Ostende. Le compte rendu de ces opérations sera publié dans le courant du mois prochain. Le même volume contiendra les observations astronomiques faites aux stations de Nieuport (tour des templiers) et de Bruxelles (tour St. Joseph). Le Général se propose d'en faire parvenir un exemplaire à chacun des membres de la commission.

Le nombre des triangles de premier Ordre dont les trois angles ont été observés est porté aujourd'hui à 118. Dans deux ans les opérations géodésiques sur le terrain seront terminées.

La fermeture de ces triangles, ainsi qu'on peut s'en convaincre par l'inspection du tableau qui se trouve déposé au bureau, ne laisse rien à désirer. Toutefois, deux d'entre eux, le triangle Mainvault—Caste—Audenhove, et le triangle Bois de Villers—Lion de Waterloo—Jumet, font exception à la généralité. Ils montrent une erreur qui dépasse la limite tolérée par la Commission.

L'on croit connaître la source de ces erreurs, et de nouvelles observations seront faites dans les conditions nécessaires pour les faire disparaître. Il est d'ailleurs à remarquer que ces deux triangles n'entrent pas dans la chaîne qui traverse la Belgique et qui doit servir à la mesure du parallèle dont l'association internationale cherche la mesure.

Au tableau des triangles se trouvent joints:

1. Une note sur le calcul du réseau s'étendant de la frontière française à la frontière prussienne.

2. Sept cahiers contenant tous les documents qui se rattachent au 6. groupe, celui de la base de Lommel. Les cinq premiers de ces cahiers donnent les résultats des observations faites aux stations suivantes:

Terme A de la base de Lommel,

Terme B et Terme C, Lommel (signal) et Camp (signal).

La recherche des directions probables d'après la théorie des moindres carrés.

La résolution des équations donnant les valeurs des poids.

Le cahiers VI comprend la résolution provisoire des triangles et le calcul des excès sphériques.

Le cahier VII contient:

La position des équations de condition d'angles et de côtés.

Le résumé des équations de condition.

Les équations dérivées.

Les équations de poids.

Les valeurs des corrections en fonction des corrélatifs.

La formation des équations finales.

La résolution des mêmes équations.

Les valeurs des corrections et leurs logarithmes.

Le calcul de la correction z relative aux directions o .

La valeur des corrections pour chaque direction.

Les directions définitives.

Le calcul de l'erreur moyenne.

La vérification des équations de condition.

Enfin, le calcul définitif des triangles.

Le Général *Simons* désire avoir l'avis de la commission sur ce spécimen de calculs.

3. Une description des instruments employés à la mesure des angles terrestres.

4. Une note sur la méthode employée pour la mesure.

5. Une description des signaux actuellement en usage en Belgique.

Il soumet ensuite à l'appréciation des membres de la conférence le résultat des recherches faites par le dépôt de la guerre de Bruxelles pour trouver un mode pratique de reproduction des cartes par la photographie directe sur pierre, imprimée en couleurs.

Il dépose sur le bureau 20 feuilles de la carte de Belgique obtenues par ce nouveau procédé, qui constitue évidemment un progrès réel, ainsi qu'on a bien voulu le reconnaître dans plusieurs revues de cartographie, et il saisit cette occasion de remercier hautement Monsieur le L.-Colonel *Sydow*, rédacteur d'une des plus renommées de ces revues, pour la manière flatteuse dont il a bien voulu rendre compte de ce travail.

La carte est établie à l'échelle de $\frac{1}{100000}$. Elle donne non seulement les moindres détails de la planimétrie, avec la nature des cultures, mais aussi le nivellement complet du pays, indiqué par des courbes de niveau équidistantes d'un mètre et tracées avec une précision telle que, sans sortir de son cabinet, l'ingénieur est à même d'établir, au moyen de cette carte, un projet complet de route, de canal, de chemin de fer, d'écoulement des eaux, de drainage etc. Elle est donc utile, non seulement à l'état militaire, mais encore aux travaux publics, à l'industrie, au commerce, et même au simple particulier.

Elle réunit le triple avantage de coûter beaucoup moins cher, de demander in-

finiment moins de temps, que les cartes gravées et d'être d'une utilité incontestable pour tout le monde.

Les feuilles sont livrées au commerce, à mesure de leur tirage, à des prix modiques: La feuille coloriée coute deux francs et la feuille en noir, qui présente les mêmes avantages, 1 franc 50 centimes.

Le Général offre en même temps à la commission un exemplaire de la carte gravée de son pays*).

Präsident *Baeyer*: Ich bitte Herrn *Hirsch*, dass er Herrn *Simons* in französischer Sprache den Dank der Versammlung für den Bericht und die Vorzeigung der herrlichen Karten ausspreche.

Herr *Hirsch*: Je suis chargé par Monsieur le Président d'exprimer au nom de la Conférence à Monsieur le général *Simons* la haute satisfaction, qu'elle éprouve en apprenant l'état avancé dans lequel se trouvent les travaux géodésiques en Belgique. La Conférence a admiré tout particulièrement l'exactitude et la perfection d'exécution des cartes remarquables, que Monsieur le général *Simons* a mises sous ses yeux.

Herr *Bruhns*: Da Herr *Hansen* abwesend, bitte ich Herrn *Hügel* um Bericht-erstattung.

Herr *Hügel*: Bereits in der ersten Generalconferenz der Bevollmächtigten für die Mitteleuropäische Gradmessung habe ich mitzutheilen die Ehre gehabt, dass die Triangulierung des Grossherzogthums Hessen, worauf sich das nun ebenfalls vollendete Immobiliarkataster gründet, längst abgeschlossen ist. Ich hatte mir damals erlaubt, ein Netz von 188 Dreiecken I. Ranges, welches sich übrigens weit über die Grenzen des Grossherzogthums erstreckt, zu überreichen und dabei zu bemerken, dass wir in Darmstadt im Besitze der grösstentheils selbst beobachteten Winkel dieser 188 Dreiecke uns befänden. Von der Voraussetzung ausgehend, dass es eine der ersten Aufgaben der permanenten Commission sei, das Dreiecksnetz für die Mitteleuropäische Gradmessung festzustellen und zugleich die Voraussetzungen und Bedingungen zu bestimmen, unter welchen bereits vorhandene Winkelbeobachtungen für zulässig erkannt werden, wonach sich selbstverständlich erst beurtheilen lässt, ob und welcher Gebrauch überhaupt von dem nicht unbedeutenden Material an Winkelbeobachtungen, welches die Grossherzogliche Katasterbehörde besitzt, gemacht werden kann, habe ich bisher unterlassen, von diesem Material Mittheilung zu machen. Bemerken will ich nur, dass die von uns beobachteten Dreieckspunkte, sofern sie nicht aus fixen Punkten, wie Thürme, Warten u. dgl. bestehen, sämmtlich mit dauernden Postamenten ausgesteint sind, so dass also die Nullpunkte der Stationen fest bestimmt sind und nicht zweifelhaft sein können. Ich behalte mir vor, der permanenten Commission demnächst eine Abschrift der desfallsigen, bei uns seit 1824 gesetzlich bestehenden Vorschriften über die Aussteinerung der Dreieckspunkte verschiedener Ordnung mit den dazugehörigen Zeichnungen zu übermitteln.

Für heute beehre ich mich nun, zur Vervollständigung meiner Mittheilungen

*) Die in dem Texte des obigen Berichts erwähnten Beilagen sind in dem Archive des Central-Bureaus der Gradmessung niedergelegt worden und werden zum Theile noch eine Stelle in dem nächsten General-Bericht finden.

in der ersten Generalconferenz der verehrlichen Versammlung hierbei das „Mémoire“ über die von *Eckhardt* und *Schleiermacher* im Jahre 1808*) ausgeführte Messung der der Triangulierung des Grossherzogthums zu Grund gelegten Basis: „Darmstadt-Griesheim“ ergebenst zu überreichen. Dasselbe ist eine wortgetreue Abschrift des von *Schleiermacher* († 1844) hinterlassenen, in französischer Sprache abgefassten Manuscripts und ist so ausführlich, dass es wohl keiner weiteren Erläuterung mehr bedarf. Nur bemerke ich, dass die erste Rechnung die Länge der Basis zu 3976,088 Toisen ergab, während bei einer späteren Revision der Rechnung, welche *Schleiermacher* mit Rücksicht auf spätere Erfahrungen über den Ausdehnungs-Coefficienten noch selbst vorgenommen hat, die Länge der Basis um 0,001 Toise geringer, also zu 3976,087 Toisen resultirte.

Ueber die zur Ausführung der Beschlüsse der ersten Generalversammlung in den letzten 3 Jahren im Grossherzogthum vorgenommenen Arbeiten habe ich vorläufig nur zu berichten, dass in Folge des Beschlusses wegen Ausführung von Nivellements erster Ordnung im Grossherzogthum Hessen bereits im Jahre 1865 circa 16 Meilen Eisenbahnen, und zwar die Main-Neckarbahn von Frankfurt bis zur Badischen Grenze bei Heppenheim, die Main-Rheinbahn von Darmstadt bis an den Rhein bei Mainz und die linksmainische Mainz-Frankfurter Bahn nivellirt worden sind. Leider konnten diese Nivellements im Jahre 1866 wegen des Kriegs und im laufenden Jahre wegen anderer unvorhergesehener Hindernisse nicht fortgesetzt werden, sollen aber im nächsten Jahre mit um so grösserem Eifer wieder aufgenommen werden. Die angegebenen Strecken wurden zweimal, einzelne Polygone sogar dreimal nivellirt und schliessen die gemessenen Polygone innerhalb der Grenzen von $\frac{1}{1000000}$ bis $\frac{1}{1200000}$ ihrer Länge.

Herr *Hügel* übergibt für das Archiv des Centralbüreaus ein Mémoire: „Sur la mesure de la base entre Darmstadt et Griesheim.“

Präsident *Baeyer*: Ich spreche Herrn *Hügel* den Dank der Versammlung aus.

Herr *Hirsch*: Zunächst hat Herr *Ricci* das Wort.

Herr *Ricci*: Je ne vous ferai pas, Messieurs, une exposition détaillée de l'état où sont les travaux géodésiques en Italie: j'ai fait un exposé de ces travaux à la réunion de la Conférence en 1864 et je me borne aujourd'hui à indiquer ce qu'on a fait depuis.

Le gouvernement Italien ayant approuvé les engagements pris par la Commission à la Conférence générale d'Octobre 1864, nous avons cru convenable de nous réunir à Turin au mois de Juin 1865 afin de fixer les bases des opérations que nous avions à exécuter et combiner l'ordre de nos travaux.

Le procès-verbal de cette réunion a été communiqué à la Commission permanente à Leipzig en Septembre 1865 par notre collègue le Professeur *Schiaparelli* lors de sa réunion annuelle.

Je ne répéterai pas ici tout ce qui est consigné dans ce procès-verbal, mais je pense qu'il soit utile de résumer brièvement les résolutions plus importantes et d'annoncer la partie que les circonstances nous ont permis de réaliser.

*) In meinem in der Sitzung des ersten geodätischen Congresses vom 18. October 1864 erstatteten, in dem Generalbericht vom Jahre 1864 Seite 15 und 16 abgedruckten kurzen Berichte beruht die Angabe, dass die Basismessung im Jahre 1809 ausgeführt worden sei, auf einem Druckfehler.

Projet et Résolutions de la Commission Italienne.

La Commission se conformant aux délibérations de la Conférence de 1864 a jugé devoir avant tout fixer l'ensemble des travaux qu'elle aurait à faire.

Réseaux géodésiques.

La Commission a reconnu que les réseaux géodésiques devaient s'étendre dans la direction des trois méridiens et trois parallèles suivants :

Méridiens.

La première ligne est celle qui s'étend de Cagliari par la Sardaigne, la Corse, les côtes de la Toscane, Gênes, Milan, se réunit aux réseaux suisses, et se prolonge à travers l'Allemagne.

La seconde a son point de départ à l'île de Ponza et par Rome, Florence, Padoue se poursuivra en Allemagne dans la direction de Munich, Leipzig, Berlin, Copenhague.

La troisième partant de Capo Passaro à l'extrémité Sudest de la Sicile, par Messine, Potenza, Foggia, traverse au moyen des îles de Tremiti la mer adriatique et rejoint en Dalmatie les réseaux Autrichiens et Italiens et se prolonge dans la direction de Vienne.

Arcs de parallèles.

Les trois chaînes à mesurer sur les parallèles sont :

1. Une chaîne qui des frontières de la Savoie se prolongerait dans la direction de Milan, Padoue et Venise suivant le parallèle moyen. Ce travail déjà fait en partie en 1821—22—23 par une Commission Piémontaise et Autrichienne composée d'officiers et d'astronomes des deux pays et dont faisaient part les célèbres astronomes Plana et Carlini, a besoin d'être complété dans la direction de Padoue afin de pouvoir atteindre la limite d'approximation fixée par la Conférence.

2. Une chaîne sur le parallèle qui part de la Corse (bien entendu d'accord avec la France) et se prolonge dans la direction de Monte Gargano pour atteindre la Dalmatie.

3. Une chaîne qui s'étende de l'île de Ponza à Brindisi.

Conditions aux quelles doivent satisfaire les différentes chaînes.

La Commission sans vouloir de suite fixer en détail les points que les différentes lignes géodésiques susénoncées devaient relier a posé les conditions suivantes :

a) que chaque chaîne soit double, c'est-à-dire formée par des polygones contigus, à tours d'horizons centraux, pour qu'on y puisse appliquer convenablement les méthodes de compensation,

b) que le long de ces chaînes à la distance de 20 à 25 triangles on mesure une base pour s'y relier, et d'établir ces bases préférablement aux points d'intersection des méridiens et des parallèles.

On a indiqué comme points convenables ceux de Trapani, Catania, Tarente, Foggia, Rome, Rimini, Livourne, Somma, Turin, Cagliari.

Partie astronomique.

Pour la partie astronomique la Commission a adopté pour la fixation des points où doivent avoir lieu les déterminations astronomiques le projet du professeur Schiaparelli déjà exposé par lui à la Conférence de 1864, qui consiste à faire les déterminations :

1. aux observatoires existants;
2. à établir un certain nombre d'observatoires temporaires sur des points trigonométriques ou en proximité là où les lignes des parallèles et des méridiens se rencontrent;
3. dans certains points où l'on a reconnu ou pourront se reconnaître des anomalies dans la direction et l'intensité de la pesanteur.

Détermination des latitudes.

La Commission a adopté :

a) Pour la méridienne de Cagliari, de faire des observations de latitude à Cagliari, dans deux autres points de l'île de Sardaigne, en un ou deux points de la Corse (si l'on obtient le concours du gouvernement Français), un à l'île d'Elbe, à Pise, Gênes, Tortona, Pavie, Milan et un point à choisir limitrophe à la Suisse.

b) Pour la méridienne de Ponza observations de latitude à Ponza, Rome, Naples, Montefiascone, Perugia, Florence, Rimini, Bologne.

c) Pour la méridienne de Capo Passaro observations de latitude au Capo Passaro, Catania, Messine, Cosenza, Potenza et Foggia.

d) On a aussi crû devoir adopter l'idée de faire des observations de latitude le long de la méridienne de Turin vu l'énormité des attractions locales déjà reconnues, et on a choisi les localités de St. Remo, un point sur le sommet de l'Appenin, Mondovi, Sanfré, Saluces, Turin, Massé, Andrate.

Détermination des longitudes.

Pour les longitudes la Commission a fixé de procéder aux opérations suivantes :

e) Sur le parcours du parallèle moyen, vu que la vallée du Po est le centre de beaucoup d'altérations locales, on a jugé nécessaire de déterminer par le moyen de l'électricité quatre principales différences de longitude, savoir : entre Genève et le Montcenis; entre le Montcenis et Turin; entre Turin et Milan; entre Milan et Padoue. On a encore jugé convenable d'ajouter le plus grand nombre de déterminations entre les quatre points principaux par le moyen de signaux à feu ou par le moyen d'expéditions chronométriques.

f) Sur le parcours du parallèle d'Ajaccio — Monte Gargano, trois différences de longitudes entre Ajaccio et l'Elbe; entre l'Elbe et Rome; entre Rome et le Monte Gargano.

g) Sur le parallèle de Ponza à Brindisi on a proposé de déterminer les différences de longitudes entre Ponza et Naples; entre Naples et Potenza; entre Potenza et Brindisi. —

Cependant on s'est réservé de procéder à d'autres déterminations si l'on s'apercevait des attractions locales, comme on en a déjà reconnu dans l'Italie septentrionale.

On a encore reconnu qu'il était important de faire une série de différences de

longitude non interrompues de Milan à Palerme afin de réunir entre eux les parallèles déjà indiqués, et tous les principaux observatoires de la péninsule qui ne tombent pas sur les directions susénoncées. Cette ligne serait déterminée par les positions de Milan, Parme, Modène, Bologne, Florence, Rome, Naples, Potenza, Messine, Palerme, et lorsque s'effectuera la réunion trigonométrique de la Sicile avec l'Afrique on devra encore y ajouter les stations de Trapani, Pantelleria et le Cap Bona.

Détermination des azimuths.

Passant à la détermination des azimuths, on a fixé qu'elles devaient avoir lieu:

1. Dans les observatoires astronomiques.
2. Dans les observatoires temporaires placés sur les lignes des méridiens et sur un arc de parallèle.
3. A tous les points où l'on croira qu'elles puissent porter quelque lumière sur la question des attractions locales.
4. A plusieurs points des Calabres et du littoral Nord de la Sicile, lorsque on effectuera le passage de la Sicile en Afrique.
5. Aux extrémités des arcs des méridiens et des parallèles déjà indiqués.

Tel est le projet que la Commission Italienne a reconnu nécessaire d'adopter en principe pour que ses travaux puissent être utiles à la mesure du degré Européen.

Projet des travaux.

Les travaux qu'elle se proposait de faire en 1865—66—67 sont les suivants:

1. De continuer le réseau trigonométrique de la pointe de Capo Passaro en remontant vers le Nord jusqu'à la jonction de la Calabre, en traversant le détroit de Messine.
2. De prolonger ce réseau à travers les Calabres, la province de Basilicata jusqu'au littoral de l'Adriatique.
3. D'établir des signaux sur le bord de cette mer de façon à permettre de relier la côte de la Dalmatie à la côte Italienne afin de réunir les chaînes des triangles Italiens aux triangles Autrichiens.
4. Mesurer une base géodésique près de Catania et une autre sur les bords du Golfe de Tarente.
5. Faire construire par le mécanicien Spano de Naples un étalon copié sur la toise d'Ertel, faisant partie de l'appareil qu'il nous a fourni pour la mesure des bases.
6. De procéder à tous les calculs des triangles et des bases suivant les méthodes adoptées par la Conférence, et de confier à Monsieur le professeur *Schiavoni* la direction des dits calculs.

Quant à la partie astronomique, Messieurs les astronomes qui font part de la Commission ont déclaré qu'ils se mettraient à l'oeuvre lorsqu'ils recevront les instruments dont ils ont besoin pour leurs opérations.

Opérations faites pendant les années 1865—66—67.

Les opérations géodésiques se sont continuées en 1865, mais elles ont dû subir une interruption à cause du cholera, qui s'était repandu dans l'Italie méridionale et centrale. En Sicile on interrompit les communications avec le continent et les observations angu-

lares pour le rattachement de la Sicile avec la Calabre durent être suspendues. En 1866 les évènements que tout le monde connaît nous empêchèrent de continuer nos travaux. Dans le courant de cette année on n'a pas pu disposer d'un nombre convenable d'opérateurs; cependant la section d'officiers destinés à fournir les points trigonométriques nécessaires pour la levée de la carte des provinces méridionales, ont pu choisir les points convenables pour opérer l'année prochaine les observations angulaires pour le passage de la mer Adriatique.

Les opérations qu'on a pu faire sont:

1. La mesure d'une base près Catania.
2. Le calcul pour la détermination de la longueur de cette base.
(Les deux brochures qui vous seront distribuées en donnent les détails.)
3. Le prolongement du réseau trigonométrique dans le nord de la Sicile et le passage de cette île sur le continent.
4. La construction d'un étalon copié sur la toise d'Ertel envoyé au Bureau Central à Berlin et dont la brochure de Monsieur *Schiavoni* rend compte.

Je vous ai indiqué, Messieurs, brièvement ce que la Commission italienne s'est proposé de faire et le peu qu'elle a pu réaliser jusqu'à présent à cause des circonstances indiquées. Nous espérons que les évènements ne nous empêcheront de pousser plus rapidement nos travaux et qu'à la nouvelle réunion en trois ans nous pourrons nous présenter avec des résultats plus considérables.

Veillez permettre au Colonel *De Vecchi* qui a dirigé et dirigera encore les opérations géodésiques de vous donner quelques détails très courts sur ses opérations. Monsieur le Professeur *Donati* vous dira quelques mots aussi sur les travaux astronomiques, et sur les causes qui ont empêché la marche satisfaisante de ces opérations.

Présentation et explications sur la nouvelle carte de l'île de Sicile.

Avant de céder la parole, permettez moi, Messieurs, de présenter à l'assemblée un exemplaire de la nouvelle carte de l'île de Sicile, et je prie la Commission permanente de vouloir bien l'agréer pour être déposée dans ses archives. Veuillez, Messieurs, me permettre de donner quelques éclaircissements.

Lors de la proclamation du royaume d'Italie le pays ne possédait que les cartes suivantes:

1. La carte des anciens états Sardes à l'échelle de $\frac{1}{60000}$, faite par l'Etat-major Sarde, et basée sur une bonne triangulation.
2. La carte du royaume Lombard-Vénitien à l'échelle de $\frac{1}{66400}$, faite par l'Etat-major Autrichien et basée aussi sur des points trigonométriques.
3. Les cartes des duchés de Parme et de Modène, faites par l'Etat-major Autrichien à l'échelle de $\frac{1}{86400}$.
4. La carte de l'Italie centrale, dressée aussi par l'Etat-major Autrichien à la même échelle et formée par la réunion des mappes locales reliées ensemble par des points trigonométriques. Cette carte représente les anciens états de l'Eglise et la Toscane. Il faut aussi que je remarque que la Toscane possédait déjà une carte à l'échelle de $\frac{1}{100000}$ construite par le savant P. Inghirami.

La carte indiquée à No. 1 est la plus détaillée; celles notées aux No. 2. 3. 4. sont d'excellentes cartes faites et gravées avec tous les soins que l'Etat-major Autrichien met dans ses travaux topographiques.

Aucune carte n'existait représentant les provinces méridionales et l'île de Sicile qui constituaient l'ancien royaume des deux Siciles; car dans l'état actuel de la cartographie on ne peut pas tenir compte de l'ancienne carte de l'ingénieur *Rizzi-Zannoni* qui date de la fin du dernier siècle et du commencement de celui-ci. On avait bien entrepris de faire une carte nouvelle à l'échelle de $\frac{1}{100000}$, basée sur une triangulation et levée à l'échelle de $\frac{1}{200000}$, mais elle n'était que commencée et deux feuilles seulement étaient publiées. Le pays et le gouvernement avaient besoin d'une carte qui pût satisfaire au service militaire, servir à l'administration et aux ingénieurs pour les projets de tracement des routes, canaux, chemins de fer, pour les études géologiques, enfin pour tous les besoins de la civilisation.

Le problème à résoudre consistait:

1. A faire une carte exacte et détaillée.
2. Avoir cette carte au plus tôt.
3. Faire la dépense minime possible.

Voici comment j'ai essayé de résoudre ce problème.

J'ai fait procéder dès le mois de Décembre 1861 à une triangulation pour fixer les points trigonométriques nécessaires aux levées sur le terrain; Monsieur le Colonel *De Vecchi* vous donnera des détails à ce sujet. Ensuite j'ai pensé de faire lever le terrain sur ces points trigonométriques à l'échelle de $\frac{1}{100000}$ au moyen d'instruments topographiques perfectionnés (planchettes) construits expressément. Chaque officier devait lever dans une campagne de 8 à 9 mois une étendue de terrain équivalant à 437,5 Kilomètres carrés, en exigeant la plus rigoureuse précision. Sur chaque planchette étaient répartis environ 20 points trigonométriques dont on avait déterminé scrupuleusement l'altitude par un nivellement géodésique; cette cote d'altitude est le résultat de plusieurs déterminations. Les officiers partant de ces points devaient déterminer au moyen du dioptré les cotes de tous les points du relèvement et de plus, augmenter le nombre des points cotés afin de pouvoir tracer exactement les courbes de niveau. L'équidistance des courbes est fixée à dix mètres.

Le projet trouva beaucoup d'oppositions: On trouvait les conditions trop rigoureuses, et on remarquait qu'il n'y avait pas d'exemple d'une levée à l'échelle de $\frac{1}{100000}$ dans un pays aussi accidenté et montueux comme c'est l'île de Sicile et on doutait de la réussite. Je n'en persistai pas moins dans mon idée, et le Ministre de la guerre qui m'honorait de sa confiance se rangea de mon côté et présenta une loi au parlement pour obtenir les fonds nécessaires, qui fût bientôt votée.

Mon projet portait que la triangulation de l'île devait être complétée en quatre ans: cette opération commencée en Décembre 1861 sous la direction du Colonel *De Vecchi* fut terminée en 1865.

Les opérations topographiques commencèrent au mois de juin 1862, furent suspendues pendant trois mois pour causes de troubles, reprises et continuées en 1863—

1864—1865, suspendues de nouveau presque entièrement en 1866 à cause de la guerre et reprises en 1867. J'avais indiqué le terme de cinq ans pour le relèvement intégral de l'île: malgré les interruptions que je vous ai fait connaître, et non obstant que la maladie du cholera ait sévi tristement en 1865 et 1867, je puis déclarer que ce relèvement sera terminé au plus tard au mois de Juillet 1868.

Les fonds votés par le Parlement pour l'exécution de cette oeuvre ne sont pas dépassés.

J'ai eu ainsi la satisfaction de remplir complètement deux des conditions du problème que je m'étais posé: quant à l'autre c'est-à-dire l'exactitude de la carte je me flatte que les opérateurs y ont satisfait, mais c'est de vous, Messieurs, que j'attends un jugement définitif.

Pour rendre cette carte immédiatement utile au pays il fallait la publier.

Trois méthodes de publication se présentaient, savoir: Dessin sur la pierre lithographique; gravure sur la pierre lithographique; gravure sur cuivre. Le dessin sur la pierre lorsqu'il doit reproduire des cartes à grands détails et à petites échelles, ne donne pas des épreuves assez nettes, et il est bien difficile de bien faire ressortir par l'intensité du trait les différences entre les lignes qui représentent les courbes de niveau, de celles qui indiquent les ruisseaux, routes etc. Cette méthode ne fut pas jugée satisfaisante. La gravure sur pierre n'est guère en usage chez nous, et d'ailleurs il aurait fallu au moins dix-huit mois de temps pour chaque feuille complète. Nous aurions eu les moyens d'entreprendre la gravure sur cuivre de cette carte, ayant de bons artistes, mais on a considéré que pour chaque planche il aurait fallu un laps de temps non inférieur à trois ans.

Prenant en considération les immenses progrès que l'art de reproduire les dessins, tableaux etc. fait chaque jour, j'ai pensé qu'il ne fallait pas pour le moment entreprendre une oeuvre de longue haleine, mais qu'il fallait adopter un moyen transitoire qui nous permit d'avoir de suite un certain nombre d'exemplaires pour satisfaire aux besoins des différentes administrations de l'Etat et qui ne fût pas coûteux. J'eus recours à la photographie: vous avez devant vous un exemplaire photographié et vous pouvez juger.

J'ai dit que ce moyen n'est que transitoire et qu'on adopterait ensuite un autre système dû à quelque invention nouvelle. Cet espoir paraît se réaliser. Monsieur le général *Simons* nous fait voir les belles épreuves que le bureau topographique du dépôt de guerre à Bruxelles a obtenues en fixant directement sur la pierre l'image photographique du dessin qu'on veut reproduire.

Nous avons admiré les résultats obtenus par l'Etat-major *Belge* et Monsieur le général *Simons* a bien voulu nous faire savoir l'économie de temps et d'argent qu'on obtenait avec ce procédé; c'est un système à essayer.

Nous avons aussi chez nous cherché à résoudre ce problème. Monsieur le Comte *Avet*, Colonel d'Etat-major, s'est appliqué à rechercher le moyen de fixer l'image photographique directement sur une planche de cuivre et parvenir à la gravure immédiate. Les essais qu'il a déjà présentés nous inspirent la conviction qu'il réussira. Par ce moyen une planche de cuivre de la dimension de $\frac{m}{0,50} \times \frac{m}{0,70}$ serait obtenue et ré-

duite bonne au tirage en trois mois au lieu de devoir y employer trois ans avec la méthode actuelle.

Je n'entrerai pas dans d'autres détails sur l'exécution et la publication de la nouvelle carte de l'île de Sicile, il ne me reste qu'à vous remercier, Messieurs, de l'attention bienveillante que vous avez bien voulu me prêter.

Herr *Hirsch*: Herr Oberst De *Vecchi* folgt in der Berichterstattung.

Herr De *Vecchi*: Avant de vous exposer ce que nous avons fait pour remplir les engagements que nous avons pris lors de notre participation aux travaux de la conférence générale, permettez-moi de vous soumettre en quelques mots, à quel point on en était dans notre pays en fait de travaux géodésiques, lorsque nous acceptions les engagements qui découlaient des délibérations de la conférence.

Lorsque le concours de circonstances qui appartiennent désormais à l'histoire, a transformé l'Etat-Major de l'armée piémontaise en Etat-Major italien, nous avons hérité naturellement de tous les travaux que nos devanciers avaient complétés dans les différentes provinces qui ont composé le royaume d'Italie.

Je ne parlerai pas du Piémont où les travaux d'une carte topographique au $\frac{1}{100000}$ étaient déjà achevés depuis quelque temps; — et quant à la Lombardie et à l'Italie centrale, l'Etat-major Autrichien nous avait laissé très peu à faire. Il ne restait donc que l'ancien royaume des deux Siciles où presque rien n'avait encore été fait: aussi notre première occupation a-t-elle été de combler cette lacune. Une loi pour le relèvement, et conséquemment pour la triangulation de ces provinces fut votée par le Parlement. Des circonstances que je ne nommerai pas ici, empêchant pour le moment les travaux dans les provinces continentales, on se retourna du côté de la Sicile, et on se mit à l'oeuvre immédiatement.

Lorsque l'Italie fut appelée à prendre part aux travaux de la Commission internationale, la reconnaissance sur le terrain était achevée ou presque, de même que bonne partie des observations angulaires pour une triangulation, devant servir au relevé au $\frac{1}{100000}$ d'un pays topographiquement presque inconnu jusqu'alors.

Le type d'exactitude que l'on s'était proposé devait naturellement se ressentir du but immédiat de la triangulation et de la hâte avec laquelle il fallait y procéder. Il était urgent de commencer le relèvement; c'est pourquoi 1. on ne mesura pas de base, 2. on ne se procura pas de nouveaux instruments.

Les côtés de départ furent ceux d'une ancienne triangulation napolitaine qui de la Calabre par les îles de Lipari s'étendait jusqu'à Palerme en suivant toujours la côte septentrionale de l'île.

Les instruments que l'on employa, furent les cercles universels de Gambey dont on s'était servi pour une partie de la triangulation des anciennes provinces, et qui avaient donné jusqu'alors des résultats suffisants.

Les faits qui suivirent, donnèrent raison à une telle manière de procéder. Les travaux de triangulation ayant été commencés au mois de Décembre 1861, on fût à même d'envoyer les topographes sur le terrain dès le Mai 1862. — Le travail de ceux-ci ne

fût plus interrompu que par la guerre de l'année passée, et quoique entravé par l'épidémie de 65 et 67 il sera complètement achevé dans cette année. Quoique les travaux de cette carte soient tout-à-fait étrangers au but qui nous a réunis, nous comptons vous soumettre dans une autre séance quelques-unes parmi les feuilles qui ont déjà reçu une demi-publication par le moyen de la photographie.

Dès qu'on accepta l'invitation de notre honorable président, je pensai immédiatement à entourer des plus grandes précautions ces travaux mêmes qui, à mon avis, pouvaient être appelés à satisfaire de bien plus hautes exigences que celle qui était convenable à leur destination originaire, de fournir des points aux planchettes. — Aussi d'après le conseil de Monsieur le Lieutenant-Général *Ricci*, on exécuta un nouveau rattachement au Continent à travers le détroit de Messine — on exigea une plus grande exactitude dans les observations — on se promit d'appuyer tout le travail de la Sicile sur la mesure d'une base locale.

Vinrent ensuite les conférences de 1864, et on établit les types d'exactitude à exiger dans les travaux de triangulation qui devaient faire partie de la mesure du degré. Immédiatement après se réunit la Commission italienne pour aviser aux moyens de mettre en pratique les engagements qu'on avait pris. Les résultats des séances vous ont été communiqués, et le Général *Ricci* vient de les rappeler à votre souvenir. Il fut décidé entre autres que les travaux de triangulation qui étaient encore à faire, devaient être calqués sur le type d'exactitude fixé à Berlin — que l'on y réduirait ceux qui existaient déjà — que l'on en viendrait immédiatement à la mesure de la base de Catane.

Pour ce qui regarde la partie astronomique et les difficultés que l'on y a rencontrées, le Professeur *Donati* va vous compléter tout-à-l'heure le peu de mots que le Général *Ricci* vous en a déjà dit.

Pour ce qui est de l'Etat-Major Italien, on commença par commander dans les ateliers de *Pistor* et de *Repsold* quatre instruments réitérateurs à micromètre, de 8—10 pouces de diamètre et donnant à la lecture de 1" à 2". — Dans les travaux de 1. ordre on établit que l'on ne se servirait que de ces instruments. — Les deux de *Pistor* furent livrés en Mai 1865, et immédiatement transportés en Sicile pour y être employés à réduire au type d'exactitude voulue les parties du travail qui s'en éloignaient. — Les deux de *Repsold* ne nous ont été consignés qu'il y a peu de semaines et seront employés le printemps prochain. — Il paraît que les uns et les autres satisfont aux plus rigoureuses exigences des méthodes actuelles de mesure.

La base a été mesurée à Catane dans le printemps de 1865 et à cet effet il n'y eut pas besoin de nouveaux instruments. Il y avait dans le bureau topographique de Naples un appareil de *Bessel* construit par *Ertel*, et qui avait donné de très bons résultats dans une mesure exécutée en 1860 dans la plaine de Foggia.

La base fut mesurée deux fois avec des différences insensibles, et fut rattachée avec les rigoureuses méthodes de la compensation à la triangulation de 1. ordre.

Vous trouverez à ce propos les plus amples éclaircissements dans les deux brochures que l'on vient de distribuer; c'est pourquoi je me dispenserai de vous en parler davantage.

L'une de ces brochures est un rapport au Ministre de la guerre sur les résultats immédiatement obtenus par la mesure et par le calcul; l'autre est un mémoire du professeur *Schiavoni* qui se rapporte aussi aux méthodes et aux résultats de la triangulation de rattachement.

Je ne pourrai pas vous présenter dans une forme aussi complète les travaux de la triangulation de Sicile. — Les travaux sur le terrain furent achevés dans l'année 1865 dans ce sens que l'on réduit au type d'exactitude voulue une double chaîne qui s'étend dans la direction du méridien depuis le Capo Passaro jusqu'à Messine, et dans la direction du parallèle depuis Messine jusqu'à Palerme. — Cette opération de correction fut seulement suspendue pour la partie occidentale de Palerme à Trapani, en la réservant à l'époque où l'on abordera le passage géodésique de la Sicile à la côte Africaine — opération qui exigera probablement une réforme dans la disposition et les dimensions de certains triangles.

Enfin par un simple coup d'oeil sur le canevas que je vous présente vous pourrez voir tel qu'il est l'état de la triangulation de Sicile, et comment elle peut servir aux calculs des arcs terrestres susmentionnés, moyennant le groupement des triangles en chaîne double.

La triangulation est régulière et presque élégante; on regrettera seulement qu'on ait été obligé à faire faire à la double chaîne méridienne un large détour et qu'on n'ait pu parvenir directement depuis la base jusqu'à Messine: l'obstacle de la masse conique de l'Etna a rendu inutiles tous nos efforts à cet égard.

Les événements de 1866 ayant absorbé par d'autres occupations le personnel du Corps d'Etat-Major, moi compris, ont empêché que l'on en vint au calcul des réseaux; c'est pourquoi je ne puis vous donner d'autre garantie de leur exactitude si ce n'est celle qui résulte des erreurs moyennes tout à fait minimales des angles observés — des différences à 180° de chaque triangle isolé, et enfin de la différence à 360° des tours d'horizon à chaque station de 1. ordre.

Un simple coup d'oeil sur le canevas où la deuxième des susdites erreurs se trouve marquée à l'intérieur de chaque triangle — et l'inspection du document y-joint pourront vous convaincre que ces erreurs sont toutes dans les limites voulues. J'ajouterai qu'ayant essayé quelques calculs dans le but de retomber sur un même côté moyennant des polygones fermés — j'ai toujours obtenu des résultats satisfaisants, et même propres à donner toute confiance dans la bonté du système.

La partie du canevas coloriée en teinte ocre, indique la région où la triangulation n'a pas encore été corrigée, mais où elle est restée telle qu'elle avait été faite à la hâte pour servir aux besoins du relèvement. Je n'ai jamais considéré comme définitive cette partie-là du travail, et je vous ai déjà annoncé dans quelle raison je pense la corriger.

A propos des rattachements et des contrôles que j'ai cherchés pour ma triangulation de Sicile — c'est pour moi une véritable satisfaction que de pouvoir vous citer le généreux concours d'un de vos compatriotes, justement célèbre dans la science contemporaine, et que je vois avec plaisir parmi vous. — Tout le monde connaît la

magnifique monographie de l'Etna du Baron de Waltershausen. Sa carte s'appuyait sur une triangulation partielle de cette célèbre région — et dès que mes travaux s'en approchèrent, je me permis de me mettre en relation avec lui pour le prier de vouloir bien me fournir les éléments de quelques-uns de ses triangles afin de pouvoir les faire rentrer dans mon réseau. Non seulement il mit à ma disposition tout son gigantesque travail, mais il voulut lui-même se joindre à nous pour opérer personnellement la reconnaissance de ses anciens points, et participer à notre opération de rattachement.

Il ne nous fut pas possible de retrouver les extrémités de sa base, ce qui nous aurait donné le rattachement le plus direct; mais plusieurs de ses triangles ont des côtés communs avec les miens; et l'accord que l'on a trouvé ne contient d'erreur au delà de $\frac{1}{100000}$ — $\frac{1}{100000}$.

Si l'on pense à la grande difficulté de la constatation de l'identité de ces points après un aussi long laps de temps, l'on comprend aisément que l'on ne pouvait pas espérer davantage; et l'accord obtenu, tout en étant la conséquence et la preuve de la bonté du travail commun, constitue en même temps la meilleure récompense à nos peines.

Au nom de la science — et au nom de mon pays je fais au Baron de Waltershausen mes plus vifs remerciements pour son généreux concours.

A propos de la mesure de la base de Catane — et de la confiance que l'appareil d'Ertel peut mériter comme donnant des mesures absolues de longueur, il s'est passé un incident sur lequel je désire rappeler votre attention. Comme vous savez, il a été établi dans les conférences précédentes de soumettre à une nouvelle comparaison tous les étalons qui ont servi à mesurer les différentes bases auxquelles se rattache la triangulation générale appelée à faire partie de la mesure du degré.

Dans le but de déférer — pour ce qui dépendait de nous — à une telle convention, on décida dans notre réunion italienne de 1865 que l'on ferait construire une copie exacte de la toise de Bessel, faisant partie de notre appareil, et qu'on la porterait à Berlin pour la faire comparer à l'étalon original: la copie fut exécutée à Naples par le mécanicien Spano et le professeur Schiavoni en détermina la longueur et le coefficient de dilatation.

Le professeur Schiaparelli, notre commissaire auprès de la Commission permanente, se chargea du transport et le Général Baeyer de la comparaison. Or il est résulté de cette dernière que la toise de Spano est plus petite d'une quantité sensible que la toise originale de Bessel. Ce résultat peut être attribué à deux causes. Ou la toise de Spano a souffert pendant le voyage, ou la toise de Naples qui accompagne l'appareil de Bessel que nous possédons, est réellement plus petite qu'elle ne devrait être. La question ne peut être résolue que par une nouvelle comparaison de la première avec la seconde et c'est précisément par là que commenceront nos prochains travaux.

Ceci me conduit naturellement à vous faire part du programme que nous nous proposons de suivre pour remplir nos engagements:

a) Nouvelle mesure de la toise de Spano.

- b) Continuation de la triangulation sur le méridien de Messine jusqu'au Monte Gargano.
- c) Passage en Dalmatie.
- d) Mesure d'une nouvelle base entre celle de Catane et celle de Foggia.
- e) Travaux astronomiques dont le professeur *Donati* vous parlera tout à l'heure.

Herr *Hirsch*: Herr *Donati* wird um seine Berichterstattung gebeten.

Herr *Donati*: Messieurs! Le Général *Ricci* vous a déjà dit quel est le plan que la Commission italienne s'est proposée de suivre, dans les travaux astronomiques, pour la mesure des Degrés en Europe. Ce plan d'ailleurs n'est autre chose que l'application des principes qu'on a établis dans notre Conférence générale de 1864.

Mais quoique le plan astronomique soit depuis longtemps complètement arrêté, c'est toute autre chose pour ce qui a rapport à son exécution. Si le choléra et la guerre ont pu interrompre chez nous les opérations géodésiques, ces mêmes causes ont, à plus forte raison, influencé les travaux astronomiques. Pour la partie géodésique nous avons, en Italie, un corps déjà organisé depuis longtemps; c'est notre Etat-major; mais ce n'est pas la même chose pour cette partie de l'astronomie qui a rapport à la géodésie. Pour cette partie, il fallait tout organiser. Vous comprenez sans peine, Messieurs, que dans les dernières années, nous n'avons pas eu le loisir de nous occuper d'une telle organisation. C'est pour cela que, je le dis avec regret, mais enfin il faut bien le dire, en Italie, nous n'avons rien fait pour la partie astronomique, qui se rattache aux travaux géodésiques, objet de notre réunion. Mais pourtant, j'ai pris la parole, pour vous assurer, Messieurs, qu'à présent, même en Italie, on pourra bientôt faire les observations astronomiques, qui sont nécessaires à notre entreprise.

Le professeur *Schiaparelli*, à Milan, a déjà pourvu son observatoire, d'un instrument portatif de passage d'*Ertel*, et d'un chronographe électrique de *Hipp*, pour la détermination des différences de longitude. Notre Etat-major est déjà en possession de deux altazimuths à microscopes d'*Ertel*: ces deux instruments sont trop grands et trop lourds pour les observations géodésiques, et on pourra les employer utilement pour les observations astronomiques.

Mais tout cela serait bien peu de chose, si je ne pouvais encore ajouter que dernièrement, avant de partir de Florence, le Général *Ricci* et moi, nous avons eu une entrevue au ministère de l'instruction publique, et qu'on nous a assuré d'une manière formelle, qu'on pourra bientôt acheter les instruments astronomiques qui nous sont nécessaires, et que je puis déjà prendre des engagements avec les constructeurs; et qu'en même temps on nous fournira tous les autres moyens qui jusqu'à présent nous ont fait défaut.

Ainsi je ne doute pas Messieurs, qu'en Italie aussi la partie astronomique commencera à marcher aussi promptement, qu'on peut le désirer pour l'accomplissement de cette grande et noble entreprise.

Präsident *Baeyer*: Ich ersuche Herrn *Hirsch*, den Herren *Ricci*, *de Vecchi* und *Donati* unsern Dank für ihre Berichte zu sagen. Wir können nur wünschen, dass die Entwürfe, welche uns vorgetragen, zur Ausführung kommen mögen.

Herr *Hirsch* erstattet den Dank.

Herr *Ricci* zeigt die auf photographischem Wege erzeugten Karten und übergibt für die Mitglieder der Conferenz die drei Abhandlungen:

Rapporto del Marchese *G. Ricci* a sua Eccellenza il Ministro della guerra intorno alla Misura di una Base;

Sul Coefficiente di Temperatura } von *Schiavoni*,
Sulla Base geodetica }

Präsident *Baeyer*: Ich glaube, wir werden jetzt wohl eine kleine Pause machen müssen und suspendire die Sitzung bis 1 Uhr.

Es ist 12 1/2 Uhr.

Wiederanfang der Sitzung um 1 Uhr.

Präsident *Baeyer*: Wir fahren jetzt in der Tagesordnung fort.

Herr *Bruhns*: In der alphabetischen Reihenfolge der Staaten hat zunächst für Mecklenburg Herr *Paschen* das Wort zur Berichterstattung.

Herr *Paschen*: Ich kann leider nur berichten, dass während des verflossenen Jahres in Mecklenburg für die eigentlichen Zwecke der Gradmessung sehr wenig hat geschehen können. Das gesammte Personal der Landesvermessung besteht, mich allein ausgenommen, aus Militairpersonen, und diese letzteren wurden aus Veranlassung der politischen Ereignisse des vorigen Jahres der Landesvermessung während der letzten Hälfte des Sommers sämmtlich und in diesem Jahre theilweise entzogen. Unter diesen Umständen konnten nur die eigentlich topographischen Arbeiten fortgesetzt werden und neben diesen war es möglich, die von der Conferenz beschlossenen Nivellements weiter auszuführen. Hinsichtlich dieser Nivellements habe ich zu bemerken, dass dieselben in jeder Beziehung befriedigend sind, und dass die trigonometrischen Nivellements in der Genauigkeit ganz bedeutend von diesen übertroffen werden. Wir haben die Erfahrung gemacht, dass die Fehlerquelle bei den geometrischen Nivellements hauptsächlich in der nicht genügenden Schärfe der Theilung und in der nicht genau verticalen Stellung der Nivellirlatten zu suchen ist. Wir haben deshalb später die grösste Vorsicht bei der Theilung der Nivellirlatten angewandt und sind dann auch zu günstigeren Resultaten gekommen, denn während die ersten Nivellements auf die horizontale Entfernung von einer Meile einen wahrscheinlichen Fehler von 1/10 Fuss gaben, ist dieser Fehler in neuerer Zeit auf 1/100 herabgebracht, und bei den Messungen in diesem Herbst stellt sich das Resultat noch günstiger.

Präsident *Baeyer*: Ich spreche dem Herrn Berichterstatte den Dank der Versammlung aus.

Herr *Bruhns*: Für die Niederlande hat zunächst Herr *Kaiser* das Wort.

Herr *Kaiser*:

Es war die Absicht des Herrn Dr. *Fr. J. Stamkart*, mit seinem Gehülfen, Herrn Artillerie-Lieutenant *A. L. Boeck*, in diesem Jahre die Dreiecksmessungen

anzuzugangen, wozu er schon im vergangenen Jahre eine Vorbereitungsreise unternommen hätte. Zu meinem grossen Schmerze wurde Herr *Boeck*, als er sich im Frühling dieses Jahres an der Leidener Sternwarte eifrig in der Beobachtungskunst übte, von einer Gehirnkrankheit ergriffen, welche sich stetig verschlimmerte und ihm bis jetzt alle Arbeit untersagte. Diesem Umstand zufolge sind die Dreiecksmessungen noch nicht angefangen. Herr Dr. *Stamkart* ist kürzlich zum Professor an der polytechnischen Schule in Delft ernannt, und bei dieser Ernennung hat unsere Regierung auf die Anforderungen der Mitteleuropäischen Gradmessung geachtet. Herr Professor *Stamkart* wird sich aus den Eleven der polytechnischen Schule seine Gehülfen wählen und sich künftig während des ganzen Sommers unbedingt der Gradmessung widmen können.

Die beabsichtigte Längenbestimmung zwischen Dangast und Leiden, deren ich in meinem Berichte vom 27. Februar erwähnte, hat sich zu einer gleichzeitigen Längenbestimmung zwischen Göttingen, Dangast, Leipzig und Leiden ausgedehnt. Herr Professor *Förster* hatte dazu einen Plan entworfen und ausgearbeitet, womit ich mich vollkommen vereinigen konnte. Erstens sollte, an jeder der vier Stationen, mit denselben ausgewählten zwei Polsternen und acht Zeitsternen, unter wiederholter Umlegung des Instrumentes, eine Zeitbestimmung erhalten werden. Darauf sollte ein Signal-Austausch zwischen Göttingen und den drei übrigen Stationen statt finden, wonach an jeder Station die Zeitbestimmung, mittelst anderer zwei Polsterne und acht Zeitsterne, zu wiederholen war. Jedes Signal sollte auf dem Registrir-Apparate beider Stationen verzeichnet werden, und die Beobachtungen zur Zeitbestimmung sollten an jeder Station registriert werden mittelst der Linienbatterie und in möglichst ungeänderter Stellung mittelst des Relais, welches zum Signal-Austausch dienen würde.

Damit sich auch unvollständige Zeitbestimmungen benutzen liessen, sollten die Sternwarten in Berlin, Leipzig und Leiden sich an einer Bestimmung der Rectascensionen der anzuwendenden Pol- und Zeitsterne betheiligen. In Leiden würden beide Observatoren, die Herren *Kam* und *v. Hennekeler* an der Längenbestimmung mitarbeiten. Als der eine am Universal-Instrumente Beobachtungen zur Zeitbestimmung anstellte, sollte der andere dieselben Sterne am Meridiankreise beobachten, und es war die Absicht damit täglich umzuwechseln. Die ganze Arbeit würde geschlossen werden, wenn in Göttingen und jeder der übrigen Stationen an fünf Abenden entsprechende Zeitbestimmungen mit einem wohlgelungenen Signal-Austausch gewonnen sein würden.

Anfangs hatte Herr Professor *Förster* zu den gemeinschaftlichen Arbeiten den Zeitraum vom 2. bis zum 25. April festgesetzt. Unserseits gab es eine Schwierigkeit in der Verzögerung der Berathungen über das Staatsbudget bei unserer Volksvertretung, aber der Minister des Innern ermächtigte unsere Telegraphendirection mir alle erwünschte Hülfe zu leisten und das Central-Bureau nahm die erforderlichen Reisekosten auf sich. Schon bei einem ersten Versuche am 29. März gelang die unmittelbare Correspondenz mit dem Schreibapparat zwischen den Sternwarten in Göttingen und in Leiden vollkommen, aber bald trat eine sehr schlechte Witterung ein, welche, grosser Anstrengungen ungeachtet, alle unsere Bestrebungen vereitelte. Erst am 17. April fielen die Signale an wohl zu gelingen und nachher haben sie selten gefehlt, obschon

wir öfters aus Göttingen einen so schwachen Strom erhielten, dass er sich an dem gewöhnlichen Galvanometer kaum zeigen konnte. Da am 25. April die Beobachtungen noch sehr unvollständig waren, wurde der Termin bis zum 10. Mai verlängert. An diesem Tage war Göttingen mit Dangast und Leipzig, aber keinesweges mit Leiden fertig. Der Termin ward aufs Neue bis zum 24. Mai und danach noch einmal bis zum 1. Juni verlängert. Erst an diesem Tage konnte die Zahl der entsprechenden Zeitbestimmungen als genügend betrachtet werden.

Es ist mir nicht bekannt, welche entsprechende Zeitbestimmungen Leiden mit Dangast und Leipzig erhalten hat. Nach einer gütigen Mittheilung des Herrn *Th. Albrecht*, welcher die Beobachtungen in Göttingen anstellte, hat die Witterung dort in dem Zeitraum von 45 Tagen, zwischen dem 17. April und dem 1. Juni, an 23 Tagen Zeitbestimmungen zugelassen. In diesem Zeitraum erhielten wir Zeitbestimmungen an 31 Tagen, aber nur an 16 Tagen waren unsere Zeitbestimmungen mit den Göttinger entsprechend. Die meisten der entsprechenden Zeitbestimmungen sind unvollständig und obschon in Leiden an 12 Tagen alle Antritte aller Sterne vollständig beobachtet wurden, giebt es nur 6 Tage, wobei die entsprechenden Beobachtungen an beiden Stationen zugleich fast vollständig sind.

Gleich nach der Beendigung der genannten Beobachtungen kam Herr *Albrecht* nach Leiden, um dort mit den Herren *Kam* und *v. Hennekeler* Beobachtungen zur Bestimmung der persönlichen Gleichungen anzustellen. Die Witterung war sehr ungünstig und dadurch ist Herr *Albrecht* bis zum 18. Juni in Leiden aufgehalten. Es wurden doch an 7 Tagen ungefähr 3000 Fäden-Antritte von 70 Sternen beobachtet und an 10 Tagen wurden zahlreiche Beobachtungen mit meinem Apparat zur absoluten Bestimmung der persönlichen Fehler angestellt.

Unter den Beschäftigungen mit der Längenbestimmung traten bei uns Umstände ein, welche nicht ohne Einfluss darauf bleiben konnten. Schon seit mehreren Jahren hatte ich vergebens um die erforderlichen Mittel zur Herausgabe von Annalen der Leidener Sternwarte gebeten, als ich im Monat Mai dieses Jahres die Nachricht erhielt, dass dazu eine beträchtliche Geldsumme ausgesetzt war. Die Beobachtungen an der Leidener Sternwarte waren zu zahlreich für deren beschränktes Personal, und während die Planeten-Beobachtungen regelmässig reducirt und in den Astronomischen Nachrichten veröffentlicht wurden, blieb die Reduction der Sonnen- und Fixstern-Beobachtungen sehr zurück. Wir brauchten die beschränkten Kräfte der Sternwarte gänzlich, um, meinem Wunsche gemäss, wenigstens innerhalb eines Jahres den ersten Band unserer Annalen herausgeben zu können, und jetzt mussten wir diese Kräfte unter die Annalen und die Längenbestimmungen vertheilen. Dabei traf uns noch das Unglück, dass Herr Dr. *Kam* im Anfange des Monats Mai von einer Augenkrankheit ergriffen wurde, wodurch er sich während dreier Monate aller Mitwirkung hat entziehen müssen, und als Herr *Albrecht* in Leiden war, kaum zur Bestimmung der persönlichen Gleichungen mitarbeiten konnte. Obschon des letztgenannten Umstandes wegen die Zusammenwirkung der Herren *Kam* und *van Hennekeler* am 7. Mai aufhören musste, haben sie doch jeden der 32, zu der Längenbestimmung angewandten Pol- und Zeit-

sterne, von 6 bis 12mal am Meridiankreise bestimmt. Nöthigenfalls werden sich diese Bestimmungen in einer geschickten Jahreszeit fortsetzen lassen.

Von meinem Sohne Dr. P. J. Kaiser unterstützt, habe ich selbst für die Aufstellung und Unterhaltung der Apparate, so wie auch für den Signal-Austausch Sorge getragen. Täglich erhielt ich 30 Signale aus Göttingen, welche ich sogleich mit 30 Signalen nach Göttingen beantwortete, und dieser Austausch ist an 40 Tagen vollkommen gelungen. Ich habe diese 2400 Signale durch genaue Ausmessung vom Registrir-Apparat abgelesen und Herrn Albrecht bei seinem Aufenthalt in Leiden eine vollständige Copie dieser Ablesungen überreicht. Die Göttinger Signal-Ablesungen sind mir noch nicht bekannt aber ich hoffe doch, dass unsere so zahlreichen Signale zu einigen nicht unwichtigen Resultaten führen werden. Mit meinem Sohne Dr. P. J. Kaiser habe ich nach eigener Art, unter verschiedenen Stärken des Stromes, viele Untersuchungen angestellt über den Unterschied zwischen der Trägheit des Göttinger Relais, welches Herr Albrecht mit sich nach Leiden geführt hatte und des Leidener Relais, und auch über die absolute Trägheit des letztgenannten. Ich habe das Ergebniss dieser Untersuchungen Herrn Professor Förster in einem Schreiben vom 9. August d. J. mitgetheilt.

Während Herr Kam sich allen Geschäften entziehen musste und Herr van Hennekeler für die Annalen der Sternwarte zu arbeiten hatte, habe ich selbst die Reduction der Beobachtungen zur Bestimmung der persönlichen Gleichungen auf mich genommen und am 9. August habe ich vollständige Copien der erhaltenen Resultate an Herrn Professor Förster abgeschickt. Es zeigte sich, dass innerhalb ein- oder zweihundertel Theile einer Secunde, welche sich nicht verbürgen lassen, jeder der drei Beobachter in Leiden mit meinem Apparat dieselbe persönliche Gleichung als mit dem Universal-Instrumente erhielt; dass für keinen dieser Beobachter die persönliche Gleichung sich bei einer Umlegung des Instrumentes, änderte und dass auch der Apparat, für den absoluten Fehler eines jeden Beobachters dasselbe gab, gleichgültig ob der künstliche Stern bei einer schrägen Bewegung nach Oben oder nach Unten ging.

Es sei mir noch eine kurze Mittheilung erlaubt, über die von mir beabsichtigte, künftige Mitwirkung der Leidener Sternwarte an der Mitteleuropäischen Gradmessung. Ich hatte sehr gewünscht noch in diesem Jahre alle Längenbestimmungen ausführen zu können, welche der Leidner Sternwarte zufallen, und besonders im Laufe des Sommers die Längenbestimmungen mit Brüssel und Bonn gleichzeitig zu unternehmen. Wenn es mir sonst an Beobachtungspersonal gefehlt hätte, so würde ich selbst alle in Leiden erforderlichen Beobachtungen angestellt haben, und ich habe meine Vorschläge zu der gleichzeitigen Längenbestimmung am 28. Mai bei Herrn Professor Quetelet und am 5. Juli bei Herrn Professor Argelander eingeschickt. Herr Professor Quetelet zeigte sich wie früher, auf die freundlichste und verbindlichste Art zur Mitwirkung bereit. Von Herrn Professor Argelander ist bei mir noch keine Antwort eingegangen und obschon dieser Aufschub ohne Zweifel seine gerechte Ursache haben wird, bedauere ich es doch, dass ich in meiner anhaltenden Unsicherheit Herrn Professor Quetelet auf mich warten liess und nicht einmal eine abgesonderte Längenbestimmung zwischen

Brüssel und Leiden vorschlagen konnte. Ich hoffe baldigst Auskunft hierüber zu erhalten.

Die Polhöhe der Sternwarte in Leiden ist schon längst mit grosser Schärfe bestimmt. Schon am Ende des Jahres 1861, als der Meridiankreis von Pistor & Martins erst seit wenigen Monaten aufgestellt war, habe ich in den Schriften unserer Academie der Wissenschaften eine damit von Herrn Dr. van de Sande Bakhuizen ausgeführte Polhöhen-Bestimmung veröffentlicht. Diese Bestimmung beruhte auf 46 oberen und unteren Culminationen des Polaris, in beiden Lagen des Instrumentes, direct und reflectirt beobachtet. Es liegen noch drei nicht veröffentlichte Polhöhe-Bestimmungen vor, welche in den Jahren 1862, 1863 und 1864, von den Herren Kam und van Hennekeler, auf dieselbe Weise, mit Polaris und δ Urs. min. erhalten sind. Das Mittel dieser vier Bestimmungen giebt, für die Polhöhe der Sternwarte $52^{\circ} 9' 19''.94$, und keine weicht um $0,1''$ von diesem Mittel ab. Ueberdiess sind in Leiden seit dem Jahre 1864 die oberen und unteren Culminationen von 24 Circumpolarsternen vollständig beobachtet und daraus wird sich eine neue Bestimmung der Polhöhe, mit der Biegung des Instrumentes und der Constante der Refraction ableiten lassen.

Die Sternwarte in Leiden ist durch ihre abgesonderte Lage besonders zu Azimuth-Bestimmungen geeignet. Vom kleineren Meridian-Zimmer aus, wo Repsold's schönes Universal-Instrument aufgestellt ist, liess sich früher der 7 Meilen entfernte Thurm von Rotterdam betrachten, und obschon er jetzt von Bäumen in der Ferne ver-

*) Bei jeder Culmination ist der Stern ungefähr sechsmal direct und sechsmal reflectirt beobachtet. Beide Kreise des Instrumentes wurden abgelesen, mit Ausnahme im Jahre 1864, weil eins der Microscope fehlte.

		1861. α Urs. min.		
Ob. Culm.	{	Arm. Ost,	11 Culm.	} Resultat $52^{\circ} 9' 20''.04$.
		- West,	10 -	
Unt. Culm.	{	- Ost,	13 -	
		- West,	12 -	
		1862. α Urs. min.		
Ob. Culm.	{	Arm. Ost,	13 Culm.	} - $52^{\circ} 9' 19''.89$.
		- West,	9 -	
Unt. Culm.	{	- Ost,	13 -	
		- West,	14 -	
		1863. δ Urs. min.		
Ob. Culm.	{	Arm. Ost,	8 Culm.	} - $52^{\circ} 9' 19''.87$.
		- West,	8 -	
Unt. Culm.	{	- Ost,	9 -	
		- West,	9 -	
		1864. α Urs. min.		
Ob. Culm.	{	Arm. Ost,	15 Culm.	} - $52^{\circ} 9' 19''.97$.
		- West,	18 -	
Unt. Culm.	{	- Ost,	16 -	
		- West,	20 -	
		Mittel		$52^{\circ} 9' 19''.94$.

deckt wird, werden diese sich wahrscheinlich finden und kürzen lassen. Vom Universal-Instrumente aus waren die Städte Haag und Delft hinter den Mauern des Gebäudes verborgen, aber ich habe diese Mauern durchbohren, und in den dadurch entstandenen Oeffnungen verschliessbare, geräumige, eiserne Röhren einbringen lassen. Jetzt kann man die Thürme von Haag und von Delft, und darunter die neue kleine Sternwarte der polytechnischen Schule von unserem Universal-Instrumente aus betrachten, und die Beobachtungen zur Azimuth-Bestimmung werden anfangen, sobald die Umstände es gestatten.

Ich habe mich bereit erklärt, die Declinations-Bestimmung der 200 Sterne, welche bei der Gradmessung zu Breiten-Bestimmungen dienen, zu einer Aufgabe auch der Leidener Sternwarte zu stellen, nicht allein der Wichtigkeit der Sache wegen, sondern auch weil gerade jetzt die Leidener Sternwarte sich in einer Lage befindet, wobei sie sich zu einer solchen Arbeit verbinden kann, ohne andere beabsichtigte Arbeiten zu stören. Die Fundamental-Bestimmung von 180 Fixsternen, woran seit dem Jahre 1864 an der Leidener Sternwarte mit grosser Anstrengung gearbeitet ist, rückt ihrem Ende nahe und wird bald nur noch einige Lücken auszufüllen überlassen. Die Declinations-Bestimmung der Gradmessungs-Sterne lässt sich mit einer Fortsetzung der Leidener Sonnen- und Planeten-Beobachtungen vereinigen. Mit dieser Bestimmung ist in Leiden schon ein Anfang gemacht und wahrscheinlich wird sie in etwa drei Jahren beendet sein. Es ist die Absicht, *Bessel's* Theorie der Biegung gemäss, jeden Stern in jeder Lage des Instrumentes fünf mal direct und fünf mal reflectirt, und also im Ganzen zwanzig mal zu beobachten und beide Kreise des Instrumentes abzulesen, zu einer Controle für die Elimination der Biegung und die Bestimmung der Theilungsfehler. Auf diese Art sind schon 74 der Gradmessungssterne, welche zu unseren Fundamental-Sternen gehören, in Leiden vollständig beobachtet. Es fragt sich noch, welche Circumpolar-Sterne der Gradmessung auch in der unteren Culmination beobachtet werden sollen.

Präsident *Baeyer*: Ich danke Herrn *Kaiser* im Namen der Versammlung und wünsche mit ihm, dass im nächsten Jahre die geodätischen Arbeiten in den Niederlanden auch in Angriff genommen werden können.

Herr *Bruhns*: Für Oesterreich wird zuerst Herr *v. Ganahl* um die Berichterstattung gebeten.

Herr *v. Ganahl*: Im heurigen Sommer sind die Beobachtungen auf 15 Stationen in dem nach Wien führenden Polygonnetz fortgesetzt, und dadurch ist die Verbindung der astronomischen Stationen Laaerberg und Dabltzberg erreicht worden. Gleichzeitig sind auch auf zwei Linien von Böhmen nach Wien Beobachtungen angestellt worden. Astronomische Beobachtungen sind auf der Station Buschberg nördlich von Wien so eben im Gange, und hoffe ich, dass diese Beobachtungen heuer noch werden vollendet werden können.

Herr *Bruhns*: Für Oesterreich hat noch Herr *Herr* das Wort zur Berichterstattung.

Herr *Herr*: Ich habe nur wenig hinzuzufügen, weil ich durch Berufsgeschäfte verhindert war, mich an den praktischen Arbeiten zu betheiligen. Da Herr Direktor

v. Littrow seinen Rücktritt angezeigt, und der für ihn als Commissar erwählte Professor *Hornstein* um seine Enthebung gebeten hat, weil er aus Rücksichten für seine persönliche Stellung nicht in der Lage sei, sich an praktischen Arbeiten zu betheiligen, so ist die Commission für Oesterreich in einer Umgestaltung begriffen, von der ich hoffe, dass sie einen günstigen Einfluss auf die Beschleunigung der Arbeiten ausüben wird.

Präsident *Baeyer*: Ich spreche den Herren Commissaren für Oesterreich ebenfalls den Dank der Versammlung aus.

Herr *Bruhns*: Für Preussen würde, nachdem Herr *Baeyer* schon als Präsident des Centralbureaus berichtet, Herrn *Förster* zunächst das Wort zukommen.

Herr *Förster*: Ich habe den gestrigen Mittheilungen des Herrn *Baeyer* nur wenig hinzuzufügen. Was ich an neueren Erfahrungen in Betreff der Längenbestimmungen und der persönlichen Gleichungen gesammelt habe, werde ich mir erlauben, in der ersten Commission mitzutheilen, und werde in der Plenarsitzung bei der ersten Frage des Programms noch einige kurze Mittheilungen machen.

Herr *Bruhns*: Herr Professor *Peters* wird um Berichterstattung gebeten.

Herr *Peters*: Der Bau der Kieler Sternwarte hat zwar noch nicht begonnen, allein es ist bereits ein Situationsplan der neuen Sternwarte entworfen, und der Ort, wo der Meridiankreis später aufgestellt werden soll, auf dem Bauplatze bezeichnet. Im Meridiane dieses Punktes, etwa 80 Fuss südlich davon, befindet sich der Standpunkt, dessen Längendifferenz mit der Altonaer Sternwarte im Laufe dieses Sommers bestimmt worden ist.

Für die Ermittlung der Längendifferenz ist ein ähnliches Verfahren angewandt worden, wie im Jahre 1858 für die Längenverbindung von Altona mit Schwerin. An beiden Stationen wurden dieselben Sterne auf einem Chronographen registriert und die Personaldifferenz, die nicht zu ermittelnden Fehler der Durchgangsinstrumente, die Zeit, welche der galvanische Strom gebraucht, den Weg zwischen beiden Stationen zurückzulegen, sowie auch die etwaigen der Zeit proportionalen Veränderungen dieser Grössen sind dadurch unschädlich gemacht worden, dass die Beobachter mit ihren Instrumenten so wie auch der Chronograph zweimal die Station gewechselt haben.

Die Beobachter waren: der Director der Altonaer Sternwarte Professor *Peters* und Herr *Kampf*. Die von ihnen benutzten Durchgangsinstrumente sind von gleicher Grösse und Construction. Es sind *Repsold'sche* Universalinstrumente mit gebrochenen Fernröhren von 21 Linien Oeffnung und mit Vorrichtungen versehen, mittelst welcher sie leicht und sicher in ihren Lagern umgelegt werden können. Eines dieser Instrumente ist von Altonaer Seite bereits im Jahre 1858 für die Längenverbindung mit Schwerin benutzt, allein seit der Zeit wesentlich verbessert worden. Die Zapfen, welche kleine Unregelmässigkeiten zeigten, wurden aufs neue abgedreht, das Ocular wurde mit einem beweglichen Faden mit Mikrometer versehen, und die Vergrösserung, welche früher eine 44fache war, wurde verstärkt, so dass sie jetzt eine 100fache ist. Das andere Durchgangsinstrument gehört der Berliner Sternwarte und ist von Herrn Professor *Förster* mir für das vorliegende Unternehmen freundlichst zur Verfügung gestellt worden. Es ist auch

mit einem Ocular-Mikrometer versehen und hat gegenwärtig auch dieselbe Vergrößerung wie das Altonaer Instrument.

In Altona war eine Pendeluhr von *Breguet*, in Kiel eine solche von *Ellicot* aufgestellt. Diese Uhren wurden an jedem Beobachtungsabende, sowohl vor dem Anfange der correspondirenden Beobachtungen, als auch nach dem Schlusse derselben telegraphisch mit einander verglichen.

An beiden Stationen waren zuverlässige Meridianmarken errichtet. Diese wurden benutzt, um die Collimationsfehler der Instrumente und die im Laufe eines Abends eintretenden Veränderungen derselben, so wie auch die Veränderungen im Azimuthe der Instrumente zu bestimmen.

An jedem Beobachtungsabende wurde an beiden Standpunkten das Azimuthe der Meridianmarke mittelst Beobachtungen von α Ursae minoris und von Fundamentalsternen, die in beiden Lagen des Instruments angestellt sind, bestimmt. Die correspondirenden Beobachtungen begannen um etwa 9 Uhr Abends. Nachdem 3 Sterne von jedem Beobachter registriert worden, wurde das Instrument umgelegt und die beiden Schreibstifte am Chronographen mit ihren Localbatterien gewechselt, darauf wurden 6 Sterne registriert, dann wieder Instrument und Schreibstifte in die erste Lage zurückgebracht und nochmals 3 Sterne registriert. Auf solche Weise sind an jedem Abende 12 Sterne, jeder an 16 Fäden, gemeinschaftlich beobachtet worden.

Die Linienbatterie bestand in Altona sowohl als in Kiel aus 30 Meidingerschen Elementen von gleicher Grösse und Füllung.

Es ist an 10 Abenden beobachtet worden. Am 11. und 12. August dieses Jahres beobachtete *Peters* in Kiel, *Kampf* in Altona, am 19., 23., 25., 26., 28. August *Peters* in Altona, *Kampf* in Kiel, am 31. August, 2. und 3. September *Peters* in Kiel, *Kampf* in Altona.

Obgleich in Folge der getroffenen Anordnung die Personaldifferenz für den Längenunterschied eliminirt wird, so ist dieselbe doch vor dem Anfange der Längenbestimmung und nach dem Schlusse derselben noch besonders bestimmt worden und zwar für Sterne von verschiedener Declination, so dass, wenn sich eine Abhängigkeit der Differenz von der Declination herausstellen sollte, diese für die einzelnen Sterne in Rechnung gebracht werden kann.

Für die Bestimmung des Breitenunterschiedes zwischen Kiel und Altona werden in Altona Circumpolarsterne in beiden Culminationen direkt und im Quecksilberhorizont am *Reichenbach'schen* Meridiankreise beobachtet, und dieselben Sterne werden auch auf dieselbe Weise und mit demselben Instrumente in Kiel observirt werden.

Herr *Bruhns*: Herr *Wittstein* ist an der Reihe der Berichterstattung.

Herr *Wittstein*: Ich habe nichts zu berichten.

Herr *Bruhns*: Herr *Schering* hat das Wort.

Herr *Schering*: Ich erlaube mir mitzutheilen, dass ich hoffe, den einzelnen Mitgliedern der Versammlung den Abdruck eines Werkes übersenden zu können, aus welchem sie die in Göttingen ausgeführten Arbeiten für die Gradmessung werden sehen können.

Herr *Bruhns*: Herr *Börsch* hat das Wort.

Herr *Börsch*: Die geodätischen Arbeiten in dem vormaligen Kurfürstenthum Hessen sind bereits in den Generalberichten der Jahre 1864—66 grösstentheils enthalten; sie beziehen sich auf die trigonometrischen Bestimmungen des Hauptdreiecksnetzes sowohl in horizontalem als auch vertikalem Sinne. Nur in Bezug auf die im Generalberichte von 1866 aufgeführten trigonometrischen Höhenbestimmungen sei es mir gestattet, noch einige Worte hinzuzufügen. Mein ausführlicher Bericht des genannten Jahres enthält nicht allein die Theorie meiner Höhenausgleichung, sondern auch die vollständige Berechnung selbst, derselbe konnte jedoch nach den Verhandlungen der ersten allgemeinen Conferenz nur im Auszuge in den Generalbericht aufgenommen werden. In diesen Auszügen sind nun (G.-B. pag. 33) die vorläufigen Meereshöhen der Haupt Höhenpunkte, ihre Verbesserungen und die definitiven Meereshöhen aufgeführt, es würde aber ganz falsch sein, wenn man diese Verbesserungen als ein Maass der Genauigkeit betrachten wollte, indem sie nur die kleinen Grössen bezeichnen, welche den willkürlich gewählten vorläufigen Meereshöhen zugefügt werden müssen, um die definitiven zu geben; die eigentlichen Fehler sind die den einzelnen berechneten, in dem Auszuge jedoch nicht mitgetheilten, Höhendifferenzen nach der Ausgleichung beigesetzten Correctionen.

In dem vergangenen Sommer wurde den geodätischen Arbeiten noch ein, jedoch erst theilweise vollendetes geometrisches Hauptnivelement hinzugefügt, welches, von Null des Fuldapegels in Kassel ausgehend, in zwei Armen durch ganz Kurhessen sich hinziehen und bei Hanau oder Frankfurt wieder vereinigen soll. Die Eisenbahnen boten hierzu die passendsten Linien und sind die Arbeiten längst derselben bis Marburg beziehungsweise Fulda bereits vorgeschritten. Von passenden Fixpunkten aus wird dann durch trigonometrische Höhenmessungen an die trigonometrisch bestimmten Höhenpunkte angeschlossen werden. Zu diesen Nivellements wurden zwei grosse Nivellirinstrumente aus dem mechanischen Institute von *F. W. Breithaupt & Sohn* in Kassel benutzt; dieselben haben 18 Linien Objectivöffnung mit 18 Zoll Brennweite, 40facher Vergrößerung des Oculars und eine Aufsatzlibelle von 10 Sekunden Angabe; ausserdem gehört zu jedem Instrument noch ein zweites Ocular von 54facher Vergrößerung und eine zweite Libelle von 5 Sekunden Angabe. Die Construction des Instrumentes ist der Art, dass das Fernrohr, auf je einem Stahlkeile und einer stählernen Correctionschraube ruhend, im Sinne seiner Längsaxe umgelegt, so wie die Libelle umgesetzt und dadurch jeder Fehler des Instrumentes unschädlich gemacht werden kann. Das Fadennetz ist auf Glas gezogen und enthält ein Kreuz und ein Paar Parallelstriche zum Distanzmessen, bietet also ein einfaches Mittel, genau aus der Mitte nivelliren zu können. Die Nivellirlatten sind 2,5 Toisen lang mit 0,002 unmittelbarer Ablesung und leichter Schätzung bis zu 0,0005 Toisen; zur genauen senkrechten Stellung sind an den Rückseiten Dosenlibellen angebracht.

Es wurde mit nur wenigen, durch die Oertlichkeit bedingten Ausnahmen, stets genau aus der Mitte nivellirt, und dadurch, dass man durch Umlegen des Fernrohrs umsetzen und der Libelle die Fehler des Instrumentes beseitigte und stets zwei Rück-

blicke und zwei Vorblicke so wählte, dass je ein naher Rück- und Vorblick sowie ein ferner Rück- und Vorblick gleichen Abstand vom Instrumente hatten, und der ferne Vorblick, dann bei der folgenden Aufstellung der nahe Rückblick u. s. w. war, ein Mittel geschaffen, nicht allein ein möglichst scharfes, fehlerloses, sondern auch gleichzeitig ein doppeltes Nivellement und die Elemente zur Berechnung der Refraction zu haben, die bei diesen Arbeiten eine nicht hoch genug anzuschlagende Fehlerquelle liefert.

Astronomische Arbeiten sind noch nicht ausgeführt, doch ist bei der jetzigen Stellung Hessens als Bestandtheil des Königlich Preussischen Staates wohl gegründete Aussicht vorhanden, dass dieser Rückstand ins Gleiche gebracht werde.

Ausserdem erklärt sich Herr *Börsch* bereit, ein Mikroskop mit einem Strichnetz auf Glas an Stelle der Fäden und einige Zeichnungen von Instrumenten den sich dafür interessirenden Herren zu zeigen.

Präsident *Baeyer*: Ich danke sämtlichen Preussischen Commissarien im Namen der Versammlung für ihre Berichterstattung.

Herr *Bruhns*: Herr *v. Struve* ist abwesend und wird morgen über Arbeiten in Russland berichten. Als Commissar für Russland bitte ich noch Herrn *von Forsch* um seine Berichterstattung.

Herr *von Forsch*: Dem Berichte des Centralbureaus über die Arbeiten der Europäischen Längengradmessung habe ich hinzuzufügen, dass die Längenbestimmungen im vergangenen Jahre bei Orenburg geschlossen werden mussten, weil eine weitere telegraphische Verbindung nach Osten noch nicht bestand. Dieselbe ist nunmehr im August dieses Jahres hergestellt und gegenwärtig wird daran gearbeitet, die Längendifferenz für Orenburg und Orsk zu bestimmen. Es ist zu erwarten, dass noch in diesem Herbste alle astronomischen Beobachtungen der Längengradmessung vollendet sein werden.

Der geodätische Theil enthält aber, da die ältere Triangulation im Gouvernement Orel sich nicht als genau genug erwiesen hat, noch eine Lücke. Demzufolge ist eine neue Bearbeitung derselben in diesem Frühjahr in Angriff genommen, welche wahrscheinlich noch die Zeit des nächsten Sommers in Anspruch nehmen wird.

Präsident *Baeyer*: Im Namen der Versammlung danke ich Herrn *v. Forsch*.

Herr *Bruhns*: Herr *Weisbach* hat das Wort.

Herr *Weisbach*: Ueber den Stand der Arbeiten der Mitteleuropäischen Gradmessung im Königreich Sachsen kann ich Ihnen Folgendes mittheilen. Seit der vorigen allgemeinen Conferenz ist unter uns in der Sächsischen Commission eine Theilung der Arbeit vorgenommen worden, in Folge deren dem Herrn *Bruhns* die astronomischen Arbeiten, dem Herrn *Nagel* die weitere Ausführung der Pfeilerbaue sammt den noch nöthigen Recognoscirungen und dann die Winkelmessungen, und mir die Herstellung eines zu nivellirenden Netzes, sowie die Ausführung und die Leitung der Nivellirungs-Arbeiten und die im Jahre 1868 vorzunehmende Messung der Basis bei Grossenhain zugetheilt worden ist. Ueber die Nivellirungs-Arbeiten in Sachsen geben schon die Generalberichte von 1865 und 1866 Auskunft. Ich habe daher nur folgende Mittheilung zu machen. Das Hauptnetz besteht aus 56 Seiten und 28 Punkten, so dass 28

Bestimmungen zur Ausgleichung übrig bleiben. Einen kurzen Auszug der Ergebnisse des Nivellements von Sachsen enthält die Zeitschrift des statistischen Bureaus für 1867.

Auf einer hier vorliegenden Karte, die ich dem Archiv des Centralbureaus übergebe, ist das ideale Hauptnetz in graden blauen Linien dargestellt, der fertige Theil ist noch durch rothe Linien ausgezeichnet, und hieraus ist zu ersehen, dass die Nivellirung der kleineren aber schwierigeren Hälfte von Sachsen mit Ende dieses Jahres zu Stande kommt; zur Vollendung des Ganzen werden aber noch drei Jahre nöthig sein, weil die Assistenten während der Messung der Basis nicht zum Nivelliren kommen und weil zum Anschluss an andere Punkte, namentlich an einzelne Hauptdreieckspunkte und für einzelne Städte noch Seitennivellements auszuführen sind. Ueber den Anschluss unserer Höhenbestimmung an einen festen Nullpunkt wird bei der neunten Frage wohl noch ausführlicher verhandelt werden.

Herr *Bruhns*: Ich habe auch dem Generalbericht für 1866 über astronomische Arbeiten wenig hinzuzufügen, und das was in diesem Jahre ausgeführt werden sollte ist bereits in demselben erwähnt worden.

Wie schon Herr *Kaiser* mittheilte, ist zuerst die telegraphische Längenbestimmung zwischen Leipzig und Göttingen vollendet und zum erstenmale ist diese Längenbestimmung mit verschiedenen Instrumenten gemacht worden, indem sie den Principien, welche in der vorigen Conferenz festgesetzt, entsprechend, mit zwei gebrochenen Passage-Instrumenten gemacht, zugleich aber noch von zwei anderen Beobachtern in Göttingen und Leipzig mit grossen Meridian-Kreisen ausgeführt worden ist.

Ueber die Resultate kann ich noch nicht berichten, weil die Reduktionen erst im Winter gemacht werden.

Von den anderen geodätischen Hauptdreieckspunkten ist zuerst die Polhöhe und das Azimut des Punktes Kahleberg bei Altenberg gemessen und ebenso ist zur Ermittlung der Polhöhe des Punktes Fichtelberg der Beobachter noch an Ort und Stelle thätig. Ueber die Resultate glaube ich im nächsten Jahresbericht weitere Mittheilungen machen zu können.

Herr *Nagel*: Meine Herren, ich kann mich kurz fassen, da in der Hauptsache Alles das in dem Generalbericht niedergelegt worden, was bisher gethan ist, und es würde sich nur darum handeln, das hinzuzufügen, was im Laufe dieses Sommers geschehen ist.

Zunächst habe ich zu bemerken, dass das Dreiecksnetz, wenigstens das Hauptnetz jetzt erst vervollständigt worden ist und dass es sich gegen die frühere Construction, wie sie in einem Jahresbericht einmal gegeben worden ist, etwas geändert hat. Es ist das Dreiecksnetz besonders vervollständigt worden durch die zu messende Basis mit den projectirten Basisdreiecken.

In Bezug auf das Dreiecksnetz zweiter Ordnung ist noch eine Vervollständigung nothwendig, indem die Dreiecke dieser Ordnung erst zur Hälfte fixirt sind.

Aus dem ganzen Dreiecksnetze lässt sich noch ein Netz von vier Hauptdreiecken ausscheiden, durch welches ganz Sachsen eingeschlossen wird.

Was die Fixirung der Hauptpunkte anlangt, so ist diese in der Hauptsache in der Weise erfolgt, wie dies früher im Generalbericht angegeben wurde; nur ist dadurch eine grössere Vereinfachung eingeführt, dass die vier Festlegungspunkte, die früher zur Seite durch eine Mauer von Granitquadern hergestellt wurden, jetzt an dem gewöhnlichen Block von 15 bis 25 Centner Schwere, der in der Erde liegt, angebracht worden sind, so dass diese vier Punkte mit dem feststehenden Cylinder in unveränderlicher Verbindung stehen. Diese Festlegung hat den Vortheil eines geringeren Kostenaufwandes und den grösseren Genauigkeit. Es könnte nämlich bei der früheren Einrichtung möglicherweise durch das Aufsetzen von Steinfeilern auf die Unterlage eine Veränderung derselben hervorgebracht werden und dadurch bei dem Heraufprojectiren des eigentlichen Punktes oben auf dem Scheitel des Steines ein Fehler vorkommen, indem der oberste Festlegungspunkt nicht genau mit dem auf der Erde befindlichen correspondirte. Jetzt kann, da die vier Punkte gleich auf dem Block — der Unterlage — angebracht sind, eine Differenz zwischen dem oberen und unteren Cylinder nicht mehr vorkommen. Ueber die Festlegung der Endpunkte der Basis und die Beobachtungen auf denselben habe ich vielleicht noch Gelegenheit in der Commission zu sprechen; ich gehe von der Ansicht aus, es sei dem jetzigen Standpunkt der Wissenschaft angemessen, die Endpunkte so zu construiren, dass die Basis von denselben Punkten aus später wieder nachgemessen werden kann, und der eigentliche Beobachtungspunkt zu den Winkelmessungen und zu den astronomischen Bestimmungen immer mehrere Fuss, etwa 10 bis 15, höher liege, als die eigentlichen Punkte der Basis. Ich habe einige Entwürfe gemacht, welche unserer Sächsischen Commission noch nicht vorgelegt worden und die nach den Erfahrungen dieses Sommers auch noch etwas zu ändern sind.

Der eigentliche Beginn der Winkelmessungen auf den Pfeilern fällt in den Anfang dieses Jahres. Ich habe nur fünf Punkte der schlechten Witterung wegen beobachten können, indem ich zum September schliessen musste, da zu dieser Zeit die polytechnische Schule meine Thätigkeit in Anspruch nahm und ich überhaupt nur drei Monate im Sommer zu meinen geodätischen Arbeiten benutzen kann.

Präsident *Baeyer*: Ich spreche den Sächsischen Commissaren den Dank der Versammlung aus.

Herr *Bruhns*: Da wir zu Anfang der Sitzung beschlossen, dass die Commissionen sich noch constituiren sollten, erlaube ich mir wieder, meine Herren, auf Vertagung anzutragen, so leid es mir auch thut, dass wir alsdann die Vorträge der noch übrigen Herren Bevollmächtigten, namentlich auch den Vortrag des Herrn *v. Sydow*, heute nicht mehr anhören können. Ich schlage vor, dass wenn die Vertagung angenommen wird, die erste und zweite Commission, welche aus ganz verschiedenen Mitgliedern bestehen, sich gleichzeitig constituiren. Ich denke die Constituirung wird höchstens zehn Minuten erfordern, hiernach kann die dritte, darauf die vierte Commission u. s. w. ihre Präsidenten und Berichterstatter wählen.

Herr *Hirsch* giebt ein Resumé dieser Anträge in französischer Sprache.

Präsident *Baeyer*: Ich fordere diejenigen Herren, die gegen die eben gestellten Anträge sind auf, sich zu erheben.

Es erhebt sich Niemand.

Die einzelnen Commissionen constituiren sich in den bereit stehenden Zimmern und das Resultat wird nach jeder Constituirung der Versammlung durch den Schriftführer Herrn *Hirsch* mitgetheilt.

Die erste Commission hat, nachdem Herr *Kaiser* den Vorsitz abgelehnt, auf seinen Vorschlag Herrn *Peters* zum Präsidenten erwählt, die Herren *Förster* und *Auwers* zu Secretairen;

die zweite Commission Herrn *Dove* zum Präsidenten, Herrn *Herr* zum Secretair;

die dritte Commission Herrn *v. Struve* zum Präsidenten, die Herren *Herr* und *Hirsch* zu Secretairen;

die vierte Commission Herrn *Lindhagen* zum Präsidenten, die Herren *Sadebeck* und *Wittstein* zu Secretairen;

die fünfte Commission Herrn *Paschen* zum Präsidenten, Herrn *Baur* zum Secretair;

die sechste Commission, nachdem Herr *Simons* abgelehnt, Herrn *Bruhns* zum Präsidenten, die Herren *v. Ganahl* und *Seidel* zu Secretairen;

die siebente Commission Herrn *v. Forsch* zum Präsidenten und nachdem Herr *Paschen* abgelehnt, die Herren *v. Morozowicz* und *Schering* zu Secretairen.

Präsident *Baeyer*: Nachdem die Commissionen also constituirt und die Resultate verkündet sind, schliesse ich die heutige Sitzung; die nächste beginnt morgen um 12 Uhr.

Schluss der Sitzung 3 Uhr.

Dritte Sitzung

der

zweiten Conferenz der Mitteleuropäischen Gradmessung.

Berlin, Mittwoch den 2. October 1867.

Anfang der Sitzung: 12 Uhr 15 Minuten.

Präsident: Herr *Baeyer*. Schriftführer: die Herren *Bruhns* und *Hirsch*.

Präsident *Baeyer*: Meine Herren, ich erkläre unsere heutige Sitzung für eröffnet; bevor wir jedoch in die heutige Tagesordnung eintreten, ersuche ich den Schriftführer Herrn *Hirsch*, ein Schreiben des Herrn *Schiaparelli* in Mailand zu verlesen.

Es geschieht.

Herr *Schiaparelli* entschuldigt sein Nichtkommen und erklärt seinen Austritt als Mitglied der permanenten Commission.

Präsident *Baeyer*: Jetzt ersuche ich den Schriftführer Herrn *Bruhns* die Protocolle der ersten und zweiten Sitzung zu verlesen.

Die Protocolle werden verlesen und nach einigen kleinen Aenderungen angenommen.

Präsident *Baeyer*: Die heutige Tagesordnung ist: Fortsetzung der Berichte der Conferenzmitglieder, demnächst Vortrag des Herrn *v. Sydow* und eventuell Bericht der zweiten Commission.

Ich bitte Herrn *Bruhns* die Reihenfolge der Berichterstatter anzugeben.

Herr *Bruhns*: Wir hörten gestern zuletzt die Berichte der Sächsischen Commissare; für Russland fehlte aber noch der des Herrn *v. Struve*, den ich wohl zuerst um Berichterstattung bitten darf.

Herr *v. Struve*: Meine Herren, die Begrenzung des Territoriums, über welches sich die Mitteleuropäische Gradmessung erstreckt, schliesst von selbst jede Mittheilung über die geodätischen Operationen, welche im Allgemeinen in Russland ausgeführt werden, aus; desshalb hat auch mein anwesender Colleague Herr *v. Forsch* sich darauf beschränkt, nur über die Längengradmessung zu sprechen, von der wenigstens ein Theil ganz entschieden der Mitteleuropäischen Gradmessung angehört. Ich glaube seine Mittheilungen noch durch einige andere vermehren zu dürfen, von denen ich voraussetze, dass sie von Interesse sein dürften und die zum Theil sich auf Gegenden beziehen, die wenigstens theilweise in das Territorium der Mitteleuropäischen Gradmessung hinein gehören. Wie den meisten hier anwesenden Mitgliedern bekannt sein wird, steht die Ausführung der geodätischen Operationen in Russland vorzugsweise dem Generalstabe zu und wird gegenwärtig von Herrn *v. Forsch* geleitet. Dagegen besteht in Russland in der Pulkowaer Sternwarte ein Institut, dessen Verpflichtung es ist über die Wissenschaftlichkeit in der Ausführung zu wachen, die Initiative für alle Arbeiten zu ergreifen, die ein besonderes wissenschaftliches Interesse versprechen und über solche Arbeiten werde ich in aller Kürze berichten.

Pulkowa führt nur wenige Arbeiten selbst aus, jedoch sind diese wenigen die wissenschaftliche Basis zu den andern. Hierher gehören namentlich die Maassvergleichungen, ein Gegenstand, der vielleicht viele Mitglieder der Versammlung besonders interessiren dürfte. Die in neuester Zeit in Pulkowa ausgeführten Maassvergleichungen stehen in Verbindung mit denjenigen Arbeiten, welche Sir *Henry James* und Captain *Clarke* in England in so grossem Maassstabe neuerdings gemacht haben. Alle Maassstäbe, die bei der Europäischen Längengradmessung gebraucht sind, sollen dort von Neuem verglichen werden und wir haben auch nicht gezögert, unsere Normalstangen zu diesem Zwecke nach England zu senden. Ehe wir dieselben absandten, wurden sie aber mit denjenigen Maassen, welche beständig bei uns auf der Sternwarte bleiben, die also durch Transport und anderweitigen Gebrauch nicht leiden, auf das sorgfältigste verglichen, und ebenso nach der Rückkehr aus England. Hierbei stellte sich ein eigenthümlicher Umstand heraus. Unsere Vergleichen, die in den Jahren 1862 und 1866 ausgeführt sind, stimmten vortrefflich miteinander, gaben aber eine erhebliche Verkürzung der Normalstangen seit 1852 aufs deutlichste kund. Dagegen ergab die Vergleichung, die Capt. *Clarke* in

England machte, ein Resultat, das vollkommen übereinstimmte mit demjenigen, welches im Jahre 1852 mein Vater in Pulkowa gefunden hatte, ein Resultat, das beiläufig um $\frac{1}{1000}$ Linien von dem unsern abweicht. Dieser Umstand erforderte fernere Maassvergleichungen, die denn auch von den Herren *Wagner*, *Döllen* und *Kortazzi* bei uns ausgeführt sind, und die eine Aufklärung dieses auffallenden Unterschiedes gegeben haben. Es ist jene Normalstange beiläufig um das Jahr 1860 einer absichtlichen Veränderung unterworfen gewesen, die angerosteten Enden waren wieder von Neuem polirt. Es ist also eigentlich nicht mehr die alte Stange und es hätte sich streng genommen das frühere Resultat nicht wieder herausstellen können. Man hätte demzufolge meinen müssen, das Resultat, welches der Capitain *Clarke* gefunden, sei ein fehlerhaftes. Dem ist aber nicht so. Es erklärt sich der Unterschied dadurch, dass die erwähnte Abschleifung der Endflächen nicht gleichmässig vorgenommen ist, so dass deren Curven nicht mehr Kugelsegmente sind, deren Mittelpunkte in der Achse der Stange liegen. Capitain *Clarke* hatte nicht in der Mitte der Segmente gemessen, sondern an den äussersten Punkten, an welchen die Tangente senkrecht auf der Achse der Stange steht. Neuerdings haben wir in Pulkowa die Messung auch für die äussersten Punkte ausgeführt und mit den gehörigen Reductionen auf die Mitte die genügende Uebereinstimmung mit Herrn *Clarke* erhalten. Trotzdem haben wir uns veranlasst gesehen, unsere Normalstange noch einmal nach England zu senden, damit dort die Messungen auch auf der Mitte ausgeführt werden, und zu gleicher Zeit ist ein zweiter Maassstab, an dem seit 1852 keine Veränderungen vorgenommen, zur Controle der ersteren Vergleichung mitgesandt, nachdem zuvor auch wieder die betreffenden Controlvergleichungen in Pulkowa gemacht waren. In gleicher Weise haben wir die der Pulkowaer Sternwarte gehörige Copie der Wiener Klafter auf den Vorschlag des Herrn *v. Littrow* nach England gesandt, um dort verglichen zu werden, aber auch zuvor wieder mit unseren Grundmaassen sorgfältig verglichen, um uns nach der Rückkehr überzeugen zu können, dass auf dem Hin- und Rücktransport keine Veränderungen erfolgt sind.

Eine zweite Arbeit, auf die ich mir hier aufmerksam zu machen erlaube, sind die Operationen, welche zuerst durch Herrn *v. Forsch* in Finnland in's Werk gesetzt sind. Es ist dies eine Abweichung von den sonst allgemein gültigen Methoden bei geodätischen Aufnahmen in Russland. Da in Finnland das waldige Terrain, überhaupt die Terrain-Beschaffenheit, die geodätischen Triangulationen und deren Benutzung für topographische Zwecke in grossem Maasse erschwert, so brachte die Pulkowaer Sternwarte in Vorschlag, dass die genaue Cartographie des Landes auf zahlreiche, durch genaue astronomische Ortsbestimmungen gewonnene Positionen begründet würde, zwischen denen aber die einzelnen Wege und Landstrassen geodätisch mit aller Schärfe aufgenommen würden. Diese Arbeit kann natürlich in den einzelnen Theilen in Bezug auf die linearen Distanzen nicht mit den allgemeinen geodätischen Operationen concurriren, bietet aber jedenfalls eine für alle cartographischen Zwecke genügende Genauigkeit. Sie hat nebenbei in anderer Beziehung einen Vorzug vor andern Operationen, die in Russland ausgeführt worden sind. Es sind nämlich hierbei zugleich durch ganz Finnland eine grosse Menge von Höhenpunkten bestimmt, und zwar nicht bloss die Höhen der an

den aufgenommenen Strassen unmittelbar belegenen, sondern auch aller andern von den Strassen aus sichtbaren bemerkenswerthen Punkte mit sehr bedeutender Genauigkeit fixirt worden. Ich führe dies hier an, weil die Sache schon anderweitig berührt ist bei den Fragen, die auf die Erhebungen unseres Continents in diesem Theil Bezug haben.

Ich gehe jetzt zu einer dritten Arbeit über. Die grosse von Russland und den skandinavischen Staaten ausgeführte Breitengradmessung glaube ich als den meisten Herren bekannt voraussetzen zu dürfen. Schon als mein Vater deren Beschreibung bearbeitete, sprach er vor 12 bis 15 Jahren den Wunsch aus, diese Arbeit womöglich nach Süden weiter fortgesetzt zu sehen, aber der Zustand der Russland im Süden begrenzenden Staaten liess damals die Ausführung einer solchen Arbeit als in weiter Ferne stehend erscheinen. Seitdem ist aber auch die Frage noch wiederholt angeregt worden von verschiedenen Seiten, auch hier von Seiten der Mitteleuropäischen Gradmessung.

Durch den beabsichtigten Anschluss unserer Triangulation an die Oesterreichische wäre schon ein kleiner Theil für die Breitengradmessung gewonnen, aber erst ganz neuerdings ist ein Weitergehen nach dem Süden entschieden in Aussicht gestellt worden. Ich freue mich, mittheilen zu können, dass die ottomanische Regierung nicht blos uns aufgefordert hat, die Leitung einer Fortsetzung der Gradmessung durch ihr Territorium zu übernehmen, sondern auch direct dieser Arbeit Unterstützung durch Theilnahme türkischer Officiere und durch Erleichterung aller Hülfsmittel zu gewähren bereit ist.

Ueber den Erfolg können wir noch nicht urtheilen. Es sind kaum vier Wochen, dass mein Gehülfe von der Pulkowaer Sternwarte, Capitain *Kortazzi*, der früher an den geodätischen Arbeiten in Trans-Caucasien einen eifrigen Antheil genommen, und den ich der Aufgabe für vollkommen gewachsen halte, aus Petersburg aufgebrochen ist, um die ersten Recognoscirungs-Arbeiten vorzunehmen. Er ist noch kaum an Ort und Stelle angekommen. Soweit es sich nach den Mittheilungen von Reisenden beurtheilen lässt, wird es möglich sein, die Gradmessung zunächst durch die Donaufürstenthümer und dann durch Bulgarien, Rumelien und längs der Küste von Kleinasien über die Sporaden hinweg bis zur Spitze von Kreta fortzuführen. Es geht unser Bestreben dahin, dadurch zu den $25^{\circ} 20'$, die jetzt unsere Breitengradmessung erreicht hat, noch 10 bis 11° hinzuzufügen, und dem ganzen Bogen eine Ausdehnung von 36° unter einer Länge zu geben.

Präsident *Baeyer*: Ich spreche Herrn *v. Struve* den besten Dank der Versammlung für diese Mittheilungen aus und wünsche, dass diese Erweiterung vollständig gelingen und nicht gestört werden möge.

Herr *Bruhns*: Herr *Lindhagen* hat zunächst das Wort.

Herr *Lindhagen*: In dem Generalbericht für das Jahr 1865 habe ich Mittheilungen über den Plan gemacht, welcher in Schweden in Bezug auf die Theilnahme an der Mitteleuropäischen Gradmessung befolgt wird. In den verschiedenen Generalberichten habe ich ferner jährlich Mittheilungen über die Fortschritte gegeben. Ich kann mich also auf diese Mittheilungen der vorangegangenen Jahre berufen und habe jetzt nur

derjenigen Arbeiten zu erwähnen, welche im letzt vergangenen Sommer in Schweden ausgeführt worden sind. Um indessen die Bedeutung dieser Arbeiten klar zu machen, bemerke ich zuerst, dass unter den Arbeiten, welche in den ursprünglichen Plan aufgenommen waren, auch eine Erweiterung des Dreiecksnetzes sich befindet, welches längs der Schwedischen Westküste läuft und sich bis zur Norwegischen Grenze bei Swinesund erstreckt. Dies Dreiecksnetz ist ursprünglich schon in dem ersten Drittel dieses Jahrhunderts gemessen, es fand sich aber bei Untersuchung der Winkelmessungen, dass diese für den jetzigen wissenschaftlichen Zweck nicht die genügende Genauigkeit besäßen. Es wurde deshalb beschlossen, das Dreiecksnetz ganz umzuarbeiten.

Aus dem Berichte über die Arbeiten im Jahre 1866 ist ersichtlich, dass die Umarbeitung des längs der Schwedischen Westküste von Warberg bis Swinesund laufenden Dreiecksnetzes in demselben Jahre in Angriff genommen wurde, dass aber nur auf 7 Dreieckspunkten vollständige Winkelmessungen erhalten wurden. Im Sommer 1867 wurden von mir, mit Beihülfe des Herrn Privatdocenten Dr. *Rosén* aus Upsala, und des Herrn Topographen-Capitain *Stecksén* theils die Winkelmessungen in diesem Netze fortgesetzt, theils ergänzende Winkelmessungen für die Verbindung der in Halland gemessenen Grundlinie mit einer Hauptdreiecksseite ausgeführt. Bei einer näheren Durchsicht der Winkelmessungen des Königlichen Topographencorps in der Gegend der Hallands-Basis fand sich nämlich, dass die Dreiecksseite: Knösen-Wilsehärad, mit welcher im Jahre 1863 die Grundlinie verbunden wurde (Siehe Generalbericht pro 1863), einer älteren Operation angehörte, welche am liebsten nicht für die Gradmessung zu verwenden wäre, und dass eine Basisverbindung mit einer den neueren topographischen Operationen in derselben Gegend angehörigen Hauptdreiecksseite erzielt werden müsste. Die für diesen Zweck in jeder Beziehung am leichtesten erreichbare Dreiecksseite war die Seite: Knösen-Boarp (Siehe: Dreieckskarte über Schweden). Um diese nun vorzunehmenden neuen Verbindungs-Operationen an die im Jahre 1863 ausgeführte am Vortheilhaftesten anzuknüpfen, sah ich mich veranlasst, nicht von der Seite: Knösen-Wilsehärad, sondern von der Seite: Nördl. Basisendpunkt — Knösen (Siehe: Connectirkarte im Generalbericht pro 1863) auszugehen, wodurch die Anzahl der Dreieckspunkte, an welchen Winkelmessungen für die neue Basisverbindung ausgeführt werden müssten, sich auf 5 belief.

Der Erfolg unserer Arbeiten im letztvergangenen Sommer kann gewiss als ein sehr günstiger betrachtet werden. Es wurden vollständige Winkelmessungen im Ganzen auf 22 Dreieckspunkten ausgeführt, und durch diese Winkelmessungen sowohl die oben erwähnte Basis-Verbindung, als auch die Umarbeitung des westlichen Hauptdreiecksnetzes, von Warberg bis Swinesund, vollendet. Diese Dreieckspunkte waren die folgenden:

Beobachter: Lindhagen,
mit Beihülfe des Dr. Rosén.

- a. Basisverbindung.
1. Nördlicher Basisendpunkt.
 2. Knösen.
 3. Päärp.
 4. Wilsehärad.
 5. Boarp.
- b. Hauptdreieckspunkte.
6. Appelviksås.
 7. Elmeberget.
 8. Borstarås.
 9. Texelberget.
 10. Nidingen.
 11. Rön.
 12. Hvalås.
 13. Marstrand.

Beobachter: Capitain Stecksén.

Hauptdreieckspunkte.

1. Koster.
2. Wäderö.
3. Amundshatt
4. Örnekullen.
5. Sälö.
6. Boxwiksadel.
7. Brändaberget.
8. Aleklätt.
9. Westerberget.

Die Arbeiten, welche hier zu Lande für die Europäische Gradmessung noch ausgeführt werden müssen, sind hauptsächlich astronomische Bestimmungen nebst den dazu gehörigen Operationen um die astronomischen Punkte mit dem vorhandenen Hauptdreiecksnetze in Verbindung zu setzen. Ich hoffe im nächsten Sommer einen Anfang mit diesen rückständigen Arbeiten machen zu können.

Ein wichtiger Theil der Längenbestimmungen ist schon ausgeführt, namentlich wie schon in dem Jahresberichte für 1865 — wenn ich mich recht erinnere — erwähnt ist, die Längenbestimmung zwischen Stockholm, Kopenhagen und Christiana, die von den Professoren *Schjellerup*, *Fearnley* und mir ausgeführt ist. Die noch rückständigen astronomischen Arbeiten dürften im günstigsten Falle vielleicht noch zwei Jahre verlangen, womit dann wohl alle in Schweden begonnenen Arbeiten für die Mitteleuropäische Gradmessung beendet sein werden.

Präsident *Baeyer*: Ich spreche Herrn *Lindhagen* den Dank der Versammlung aus.

Herr *Bruhns*: Herr *Fearnley* hat das Wort.

Herr *Fearnley*: Leider sind die Verhältnisse in diesem und im vorigen Jahre nicht so günstig gewesen, dass die Arbeiten in der Ausdehnung hätten fortgesetzt werden können, wie wir es gehofft hatten. Im vorigen Jahre hat nur ein ganz kleiner Theil des nördlichen Endes des Dreiecksnetzes von Drontheim an triangulirt werden können, es scheint aber, das einige Linien weniger gut ausgeführt sind und deshalb die Arbeit wiederholt werden muss. In diesem Jahre sind die Triangulationen an zwei Stellen fortgesetzt, und es sei mir erlaubt, in aller Kürze zu bezeichnen, wie weit die Arbeit fortgeschritten ist. Die Dreiecksnetze gehen durch fünf Breitengrade, vom 64. bis zum 59.° Davon ist gegenwärtig eine Strecke von 64° bis 62½° vollständig gemessen. Vom südlichen Ende hat sich die Triangulation fast bis zum 61.° erstreckt, und ich hoffe ganz bestimmt, dass die Triangulation vom Norden aus noch in diesem

Jahre bis zu 62° fertig wird, so dass dann für das Ende des nächsten Sommers nur noch etwa ein Grad übrig bleiben würde. Es wird dann noch an 6—8 Punkten zu messen sein, falls es sich erweisen sollte, dass die schon bestehende ältere Messung nicht gebraucht werden kann; die Gründe, warum es sich nicht im Voraus entscheiden lässt, ob man die neueren mit den älteren Messungen verbinden kann, sind schon im Generalbericht für 1865 aufgeführt. — Die astronomischen Arbeiten sind leider noch nicht in Angriff genommen, wenn die Arbeiten ausgenommen werden, die Herr *Lindhagen* vorher erwähnte. Die persönlichen Kräfte sind sehr klein, und ich habe zu bedauern, dass der ehemalige Observator *Mohn*, der ein sehr tüchtiger praktischer Astronom und Geodät ist, eine andere Stellung als Director des neu errichteten meteorologischen Instituts bekommen hat. Wir sind jetzt im Ganzen nur zwei Personen, welche mit astronomischen Arbeiten betraut sind, doch hoffe ich, im nächsten Sommer wenigstens die Arbeiten ordentlich anfangen und dann im Jahre 1869 die schon erwähnten astronomischen Punkte allmählig bestimmen zu können.

Präsident *Baeyer*: Ich spreche dem Herrn *Fearnley* den Dank der Versammlung für seinen Bericht aus.

Herr *Bruhns*: Herr *Hirsch* ist der nächste Berichterstatter.

Herr *Hirsch*: Die Schweiz mit ihrer centralen Lage zwischen Deutschland und Italien einerseits, Frankreich und Oesterreich andererseits, hatte in dem wissenschaftlichen Unternehmen, dass uns vereinigt, die wichtige Aufgabe, die Dreiecksnetze der eben genannten grossen Staaten mit einander zu verbinden. Der gebirgige Charakter unsers Landes bot für die Ausführung dieser Aufgabe einige besondere Vortheile, in noch höhern Grade aber bedeutende Hindernisse und Schwierigkeiten dar. Denn wenn einerseits die grosse Höhe der meisten unserer Dreieckspunkte durch ihren weiten Horizont eine besonders günstige Gestaltung und Grösse der Dreiecke zuliess, und die bei günstigem Wetter wunderbare Reinheit der Luft im Gebirge die Schärfe der Beobachtungen begünstigt, so sind doch andererseits gerade im Gebirge die atmosphärischen Bedingungen selten ganz günstig, die für die Beobachtungen geeignete Jahreszeit ist auf einige Monate beschränkt, die zerstörende Gewalt der atmosphärischen Kräfte im Gebirge erschwert die Herstellung und Erhaltung der Beobachtungspfeiler und Signale; die beschwerliche und zuweilen gar gefährliche Besteigung von Stationen zwischen 7—10,000 Fuss Meereshöhe verbietet die Anwendung grosser und deshalb schwer transportabler Instrumente und hindert oft, die Anzahl der Beobachtungen so zu vermehren, als es unter günstigeren Verhältnissen zu geschehen pflegt.

Trotz dieser mannigfachen und grossen Schwierigkeiten bin ich so glücklich, der geehrten Versammlung mittheilen zu können, dass die Schweiz im Laufe der drei Jahre, welche die erste Periode unseres Unternehmens bilden, im Stande gewesen ist, die ihr zufallende Hauptaufgabe insofern zu vollenden, als das Netz der 32 Dreiecke erster Ordnung, welches bestimmt ist, die Alpen zu überschreiten und die uns umgebenden Staaten zu verbinden, nunmehr vollständig gemessen ist. Es ist den Anstrengungen unserer Ingenieure unter der

Oberleitung meines Freundes und Collegen Herrn *Denzler* in diesem Sommer gelungen, die besonders schwierigen Hochgebirgs-Punkte Titlis, Hangendhorn und Basodine abzumachen, so wie auch die ebenfalls schwer zugänglichen Punkte Coloné und Trélod in Savoyen, die obwohl nun auf französischem Gebiete gelegen, doch von uns gemessen sind, um den Anschluss an das Piemontesische Netz durch die Seite Trélod-Colombier zu gewinnen. An das französische Netz schliessen wir uns durch die mit unsererer Basis unmittelbar verbundene Seite Chasseral-Röthfluh; mit den künftigen Badischen und Württembergischen Dreiecken denken wir uns durch die von uns gemessenen Seiten Feldberg-Lägern und Feldberg-Hohentwiel zu verbinden; die mit Oesterreich gemeinschaftliche Seite Gäbris-Pfändler verspricht nach der vorläufigen Rechnung eine sehr befriedigende Uebereinstimmung. Die Italienischen Dreiecke in der Lombardei endlich können sich von Mailand aus durch 2 Stationen an unsere Alpenseite Ghiridone-Menone di Gino anschliessen.

Es bleibt uns in dieser Beziehung nur noch die Berechnung der angestellten Beobachtungen übrig, und nachdem das Netz nun abgeschlossen, denke ich alsbald an die Ausgleichungs-Rechnungen zu gehen, die durch die werthvolle Arbeit unseres verehrten Herrn Präsidenten wesentlich erleichtert und abgekürzt werden dürften.

Als astronomische Punkte sind in unserm ursprünglichen Plane vor allen Dingen die drei Sternwarten Genf, Neuenburg und Zürich enthalten. Neuenburg und Zürich sind bereits an das Dreiecksnetz angeschlossen; für Genf sind in diesem Augenblicke unsere Ingenieure beschäftigt, den Anschluss zu bewirken. Die Längendistanzen zwischen unsern drei Sternwarten sind telegraphisch bestimmt. Die Bestimmung zwischen Genf und Neuenburg ist von meinem Collegen *Plantamour* und mir vor drei Jahren publicirt und diese Publication in den Händen der meisten Bevollmächtigten; für diejenigen Herren, welche dieselbe noch nicht besitzen, stehen einige Exemplare hier zur Verfügung. — Im Laufe dieses Sommers haben wir die Längen-Differenzen Neuenburg-Zürich-Rigi telegraphisch bestimmt; in Zürich und Neuenburg wurde von *Wolf* und mir an den grossen Meridian-Instrumenten, auf dem Rigi von *Plantamour* in einem besonders dazu erbauten Observatorium an einem *Ertel'schen* Universal-Instrument mit gebrochenem Fernrohr beobachtet. An den meisten Abenden wurden auf den drei Stationen dieselben Sterne beobachtet und telegraphisch auf allen drei Stationen registrirt; ausserdem wurden jeden Abend die drei Uhren telegraphisch verglichen. Das electriche Registrir-Marine-Chronometer hat sich dabei vortrefflich bewährt. Die persönliche Gleichung wurde auf drei verschiedene Weisen bestimmt; erstens durch gleichzeitige Beobachtung derselben Sterne an verschiedenen Fäden desselben Fernrohrs; zweitens durch Bestimmung der absoluten persönlichen Correction der drei Beobachter vermittelt der von mir gegebenen Methode der künstlichen Sterne (siehe „Difference de longitude entre les observatoires de Genève et Neuchâtel“), und drittens, um den Einfluss der ungleichen Instrumente zu eliminiren, indem *Wolf* und *Hirsch* am Züricher Meridian-Instrument und *Plantamour* an seinem in demselben Meridian aufgestellten Universal-Instrument dieselben Sterne beobachteten und sämtliche Sterne auf demselben Chro-

nographen registrirt wurden. — Die Berechnung aller dieser Beobachtungen wird in diesem Winter auf den drei Sternwarten ausgeführt werden.

Herr *Plantamour* hat auf dem Rigi zugleich die Breite durch Zenithdistanzen und Durchgänge im ersten Vertical, und das Azimuth der Richtungen Zürich und Titlis beobachtet. Endlich hat derselbe auch die Intensität der Schwere auf dem Rigi mit unserm *Repsold'schen* Reversions-Pendel gemessen. Die Berechnung dieser Beobachtungen hofft Herr *Plantamour* im Laufe des nächsten Jahres auszuführen. — Da die vorläufige Berechnung der Zenith-Distanzen eine Ablenkung der Verticalen von 11—12" ergab, so haben wir beschlossen, im nächsten Sommer die Breite und Schwere am Fusse des Rigi in Immensee zu bestimmen. — Ausserdem ist für nächsten Sommer die Bestimmung von Breite, Länge und Schwere für den Weissenstein in Aussicht genommen, und hoffen wir zugleich, eine grosse Reihe von Azimuthen auf der benachbarten Station Röthfluh zu messen, welche Station den seltenen Vortheil bietet, dass man auf derselben mehr als die Hälfte unserer sämtlichen Dreieckspunkte übersehen kann. — Endlich ist Hoffnung vorhanden, auch die Berner Sternwarte im nächstfolgenden Jahre zu einem unserer astronomischen Punkte zu erhalten, da es meinem Collegen, Herrn Professor *Wild* in Bern gelingt, dieselbe allmählig mit neuen und den heutigen Anforderungen entsprechenden Instrumenten zu versehen.

Ich komme nun zu dem dritten Theile unserer Thätigkeit, dem Nivellement erster Ordnung, welches wir bereits über die westliche und nördliche Schweiz ausgedehnt haben; die Totallänge der nivellirten Linien beträgt 900 Kilometer. Da ich mit meinem Freunde *Plantamour* diesen Sommer bereits die erste Lieferung dieser Arbeit, welche über die angewandten Instrumente und Methoden genaue Auskunft giebt, publicirt habe, und diese Publication bereits in den Händen der verehrten Collegen sich befindet, (es stehen für diejenigen Herren, welche dieselbe noch nicht besitzen, mehrere Exemplare hier zur Verfügung,) so brauche ich dem nichts weiter hinzuzufügen. Ich will nur erwähnen, dass auch wir, — wie die Collegen in Mecklenburg, Sachsen und Hessen — überraschend genaue Resultate erzielt haben. Der wahrscheinliche Fehler einer Höhendifferenz zweier um 1 Kilometer entfernten Punkte beträgt kaum 1 Millimeter. Ich füge noch hinzu, dass wir die Correction unserer Nivellirlatten auf dem Berner Comparator genau bestimmt und deren Gleichung ausserdem durch eine einfache Methode ermittelt haben. Der Anschluss an das Französische Höhennetz geschieht in diesem Augenblicke durch die Französischen und Schweizer Ingenieure in Basel und ist bereits im vorigen Jahre bei dem Fort les Rousses und Morteau hergestellt. Ich hoffe, dass das Grossherzogthum Baden bald durch Ausführung einer solchen Operation uns den Anschluss an Hessen und Sachsen und somit später die Verbindung mit der Ost- und Nordsee ermöglichen wird. —

Ich schliesse meinen Bericht mit der Mittheilung, dass ich bei meiner jetzigen Reise nach Berlin eine genau verglichene Copie unsers Schweizer Meters, welches selbst vor 3 Jahren mit dem Mètre des archives in Paris verglichen worden ist, hierher gebracht habe, um dasselbe unter gütiger Mitwirkung unsers verehrten Herrn Präsidenten mit

der *Bessel'schen* Toise zu vergleichen. Es sei dabei noch erwähnt, dass die Schweiz seit einem Jahre in Bern einen ausgezeichneten, unter Leitung des Herrn Professor *Wild* konstruirten Comparator besitzt, der End- und Strich-Maasse zu vergleichen und ausserdem die absolute Ausdehnung der Maassstäbe zu bestimmen gestattet.

Präsident *Baeyer*: Ich spreche dem Herrn *Hirsch* den Dank der Versammlung aus für die höchst erfreuliche Thätigkeit der Schweizer Commissare.

Herr *Bruhns*: Da Spanien nicht vertreten ist, wird Herr *Baur* ersucht, für Württemberg Bericht zu erstatten.

Herr *Baur*: Meine Herren, Sie finden in dem Schreiben, welches wir zu dem Generalbericht für die permanente Commission eingereicht haben, angegeben, dass die Königlich Württembergische Regierung auf unsern Antrag, uns Commissare zur Theilnahme an den Arbeiten zu bevollmächtigen und auszurüsten, die Entscheidung gegeben hat, es solle vorerst Erkundigung bei den benachbarten deutschen Staaten eingezogen werden in Betreff ihrer Absichten in dieser Richtung.

Kurze Zeit nachher, im Uebrigen aber zu spät, als dass die Nachricht noch in den Generalbericht hätte aufgenommen werden können, wurde uns der Bescheid, dass von Seiten der Bayerischen Regierung die Absicht zu erkennen gegeben sei, Arbeiten für die Gradmessung vornehmen zu lassen, und dass demgemäss, wie auch wiederholt ist in der Eröffnung, in der wir zur Theilnahme an dieser Versammlung aufgefordert wurden, die Regierung ihre Bereitwilligkeit zu erkennen gegeben habe, Alles in Württemberg vorzukehren, was zur Ausführung des Unternehmens dienen kann. Zu ihrem lebhaften Bedauern liessen aber die finanziellen Verhältnisse des Landes es nicht zu, im Allgemeinen jetzt weitere Zusicherungen zu machen, und müsse es vorbehalten bleiben, im geeigneten Zeitpunkte wieder darauf zurückzukommen.

Meine Herren, es ist jedenfalls zu wünschen, vielleicht auch im allgemeinen Interesse zu erwarten, dass durch unsere hiesigen Arbeiten der Plan, nach welchem in Süddeutschland vorzugehen ist, eine festere Gestalt annehme, damit insbesondere der Antheil, der Württemberg bei dieser Aufgabe zufällt, noch bestimmter ausgesprochen werden könnte.

In letzter Zeit hat sich die Aussicht eröffnet, dass wir wenigstens einen Antheil an den Arbeiten der Gradmessung übernehmen können. Es hat sich für das topographische Bureau das Bedürfniss der Herstellung eines sicherern Höhennetzes herausgestellt, als ein solches bis jetzt gegeben ist, und es ist der Antrag gestellt, es solle ein geometrisches Nivellement und zwar zuerst an den Eisenbahnliesen entlang, hergestellt werden. Wir Commissare haben unsere Stimmen dafür eingelegt, dass die Ausführung in der Weise geschieht, wie solche für unsere Gradmessungen in Aussicht gestellt worden ist und wir haben unsere Mitwirkung dabei zugesagt und um die Uebertragung der Leitung dieser Arbeiten an uns gebeten.

Wir haben uns bei Feststellung des Plans durch die Erfahrung leiten lassen, welche Herr *Hirsch* in seinem Werke: „Nivellement de précision de la Suisse“ so freundlich war uns mitzutheilen.

Bei der nächsten Berichterstattung hoffe ich mehr über die Leistungen in unserem Staate anführen zu können, was ich mir diesmal versagen muss; an unserer Bereitwilligkeit soll es nicht fehlen.

Präsident *Baeyer*: Ich spreche dem Herrn *Baur* den Dank der Versammlung aus mit dem Wunsche, dass die Arbeiten in den nächsten Jahren zur Ausführung kommen mögen. Die Berichte der Herren Commissare sind hiermit beendet, wir gehen also zum nächsten Punkt der Tagesordnung über und ich ersuche den Herrn *v. Sydow* seinen Vortrag zu halten.

Herr *v. Sydow*: Meine Herren, ich kann die Güte Ihrer Erlaubniss, hier einen Vortrag zu halten, nicht zu weit missbrauchen und beschränke mich nur auf einige Mittheilungen, umsomehr als die topographischen Arbeiten des Generalstabes nur mittelbar mit den Arbeiten zusammenhängen, womit Sie sich hier beschäftigen. Durch verschiedene Verhältnisse sind die topographischen Arbeiten unseres Preussischen Generalstabes in eine neue Phase getreten. Es ist dies namentlich erfolgt durch die vor einigen Jahren in Wirksamkeit getretene Landestriangulation, welche nicht allein für die Zwecke des Generalstabes, sondern für die Zwecke des ganzen Landes die Aufgabe übernommen hat auf dem Raum einer geographischen Quadratmeile mindestens 10 Fixpunkte zu liefern. Bei uns umfasst eine Messtischplatte nach der Gradabtheilung, wie sie bisher im topographischen Bureau üblich gewesen, zwei und eine viertel Quadratmeile, und es würde in dieser Weise die Landestriangulation für jedes Messtischblatt wenigstens 20 nach allen Richtungen hin gelegene Fixpunkte liefern — oft aber auch mehr. Diese grosse Vollständigkeit gestattet der Topographie viel specieller zu arbeiten, als früher, und deshalb sage ich nicht mit Unrecht, dass diese Arbeiten durch die Landestriangulation in eine neue Phase getreten sind. Es haben sich aber auch einige andere Verhältnisse erfreulich geändert und dadurch ist man veranlasst worden, ein Memoire auszuarbeiten, welches die Zukunft der Preussischen Topographie ins Auge fasst. Hierbei würde der Generalstab zwei Hauptgesichtspunkte für seine Arbeiten zu verfolgen haben:

Der erste Gesichtspunkt strebt dahin, äusserlich nach der früheren Form vollständige topographische Karten nach dem Maassstabe von 1:25,000 auszuführen, und zwar mit Berücksichtigung des vorher angegebenen Umstandes, dass jede Quadratmeile mindestens 10 von der Landestriangulation bestimmte trigonometrische Fixpunkte und jedes Messtischblatt zwischen 20 und 30 derselben hat. Hier sei gleich erwähnt, dass die Karten auch Niveaukurven enthalten, dass aber die Aequidistanz von Niveaukurven nicht zu verwechseln ist mit der Herstellung von mathematischen Horizontallinien, ist wohl selbstverständlich. Dass sich jedoch diese Niveaukurven den Horizontallinien nähern, und dass ihre Bestimmung dem practischen Zwecke vollkommen genügen wird, dafür bietet die Menge von trigonometrischen Punkten, welche in der Höhe vermessen sind, Bürgschaft, indem man dadurch im Stande ist, auf allen Punkten eine Controle herzustellen und die Fehler bei den Höhenmessungen immer nur sehr gering sein können. Es wird bei unseren Arbeiten das Ziel verfolgt, unsere Messtischblätter als Facsimile auch dem Publicum zugänglich zu machen und mit der Arbeit der Art fortzufahren,

dass der ganze Preussische Staat, der ungefähr 4000 Messtischblätter umfassen würde, in ungefähr 33 Jahren topographisch kartirt sein wird. Die Art und Weise der Kartirung sehen Sie in den vier Blättern, welche ich die Ehre habe, hier herum zu reichen. Es sind dies Aufnahmen, wie sie in den Jahren 1853 bis 1856 in den Thüring'schen Ländern Seitens des Generalstabs ausgeführt sind. Die Aequidistanz der Niveaukurven beträgt 25 Fuss und bei geringerer Neigung $12\frac{1}{2}$ Fuss, resp. sind auch noch Zwischenkurven von 5 Fuss vorhanden. Es ist hierbei die Wahrnehmung höchst interessant gewesen, dass die neuesten Aufnahmen von der Grafschaft Glatz, wo sehr steile Höhen vorkommen, es noch erlaubt haben, sogar fünffüssige Aequiniveaukurven anzuwenden.

Es fehlt den hier vorgelegten Blättern zwar noch die Eleganz, welche wir an den Blättern bewundert haben, die der Herr General *Simons* die Güte hatte, uns vorzulegen, wir werden uns aber bestreben, dass sie auch erreicht werde.

Der zweite Gesichtspunkt strebt dahin, durch Reduction dieser Messtischblätter auf den vierten Theil, auf den Maassstab von 1 : 100,000, unsere Karten des Preussischen Staates auf eine Karte von Norddeutschland, die demnach in 525 Blättern in Kupferstich auszuführen wäre, auszudehnen. Die Art und Weise dieser Ausführung wird durch die schon publicirten 23 Sectionen, welche sich über Ostpreussen erstrecken, vertreten. Die ganzen Arbeiten erfordern aber viel Zeit; der Plan ist dahin gerichtet, dass die Aufnahme über den Raum von 6200 Quadratmeilen in 33 Jahren, also bis zum Abschluss dieses Jahrhunderts vollendet sein soll. Um diese bedeutende Aufgabe in der eben erwähnten Zeit und in dem Maassstabe von 1 : 25,000 lösen zu können, ist die Arbeit in mehrere Gruppen eingetheilt und wie diese Gruppen durchgenommen werden, wird dargestellt durch eine Karte, welche ich mir erlaube hier circuliren zu lassen.

Es ist aus vielfach erwogenen Gründen, die theilweise militairischer Natur und deshalb unabänderlich sind, der Gang der Arbeiten so festgestellt, dass die Aufnahme gleichzeitig, wenigstens bis zum Jahre 1890, sowohl östlich als auch westlich vom Meridian von Berlin erfolgen würde. Während z. B. in den Jahren 1872 bis 1877 einestheils Westpreussen und der nördliche Theil von Posen, (d. h. derjenige, welcher nördlich des 53sten Breitengrades liegt), betreten würde, so würde andererseits in derselben Zeit auch die südliche Hannoversche Gruppe zwischen dem Parallel von Hannover und dem von Kassel und zwischen dem 26. und 29. Längengrade von Ferro aufgenommen werden. 1877 würde der südlich von $51\frac{1}{2}$ Grad Breite liegende Theil von Schlesien und gleichzeitig die Lüneburgische Gruppe zwischen dem Parallel von Hannover und dem von Hamburg betreten werden.

Wir gehen mit unseren Arbeiten also aus verschiedenen Gründen gleichzeitig im Westen und im Osten des Staates vor und der Generalstab hat begründete Aussicht, seine Pläne nicht als blosses Project zu betrachten, sondern sie auch wirklich in Ausführung gesetzt zu sehen. Er hat jetzt schon so bedeutende Mittel zur Verfügung, dass wir im letzten Jahre anstatt, wie früher mit 30, mit 60 Topographen arbeiteten, und zwar arbeitet nicht nur eine solche Abtheilung in Ostpreussen, sondern eine andere gleichzeitig unter sehr günstigen Umständen auch im Westen. Herr Ver-

messungs-Inspector *Kaupert*, der früher in Hessen die Aufnahme mit sehr glücklichem Erfolge geleitet, ist augenblicklich an den Vermessungen in Nassau betheilig. Wir hegen daher nach den schon ohne besondere Unterstützung erreichten Resultaten keine zu sanguinischen Hoffnungen, wenn wir bei der Ansicht auf andere Mittel darauf rechnen, bis zum Schlusse dieses Jahrhunderts die Original-Aufnahmen von 6200 Quadratmeilen vollenden zu können. Mit Sicherheit lässt sich die Aufgabe aber nur dann lösen, wenn wir mit Bestimmtheit auf die Vorbereitungen durch die Landes-Triangulation rechnen können. Sehr günstig ist es nun, dass selbige unmittelbar dem Generalstabe attachirt ist, und dass sie dadurch die Aufgabe hat übernehmen können, denjenigen Gang in ihren Arbeiten zu verfolgen, der den topographischen Arbeiten günstig und welchen der Generalstab auch durch andere Gründe bewogen, ihr vorgezeichnet hat.

Es ist selbstverständlich, dass der Generalstab bei seinen topographischen Arbeiten an den Schöpfungen der geodätischen Arbeiten, wie sie durch die Bemühungen der verehrten Herren ins Leben gerufen werden, das grösste Interesse hat; es ist aber ebenso einleuchtend, dass er seiner Aufgabe nach, gar nicht von dem Wege abweichen darf, mit der Landestriangulation Hand in Hand sein Ziel, welches ihm durch andere Verhältnisse gesteckt worden ist, so und nicht anders zu verfolgen.

Wenn ich nun in dem Wiener Protocoll gelesen habe, dass auch Seitens der permanenten Commission primäre Triangulationen in den Preussischen Staaten befürwortet sind, so glaubte ich es als eine Schuldigkeit erachten zu müssen, von dem Vorhaben des Generalstabes Mittheilung zu machen.

Es liegt die schon vorhin erwähnte Denkschrift in diesem Augenblicke den höchsten Staatsbehörden vor, die über die topographischen Arbeiten des Preussischen Generalstabes zu entscheiden haben. Mehr über die Einzelheiten der Denkschrift zu sagen, bin ich nicht in den Stand gesetzt. Wenn sie aber die höchste Bestätigung erlangt hat und wir mit allen Kräften arbeiten, ist die Aussicht vorhanden, die topographischen Aufnahmen in 33 Jahren vollendet zu sehen.

Präsident *Baeyer*: Ich spreche dem Herrn *v. Sydow* den Dank der Versammlung aus und glaube, dass wir Alle gemeinschaftlich darauf hinwirken werden, dass recht gute topographische Arbeiten ausgeführt werden können.

Meine Herren, da wir schon von 10 Uhr an Sitzung gehabt, möchte ich, wenn die Versammlung einverstanden ist, die heutige Sitzung schliessen.

Alle erklären sich einverstanden.

Präsident *Baeyer*: Ich schliesse die Sitzung und beraume die nächste auf morgen 12 Uhr an mit der Tagesordnung: Berichte der Commissionen.

Schluss der Sitzung 2 Uhr.

Vierte Sitzung

der

zweiten Conferenz der Mitteleuropäischen Gradmessung.

Berlin, Donnerstag, den 3. October 1867.

Anfang der Sitzung: 12 Uhr 15 Minuten.

Präsident: Herr *Baeyer*. Schriftführer: die Herren *Bruhns* und *Hirsch*.

Präsident *Baeyer*: Ich erkläre hiermit die Sitzung für eröffnet und theile der Versammlung mit, dass der Geheime Regierungs-Rath Herr *Bria* uns die Ehre erweist, unserer heutigen Sitzung beizuwohnen. Ehe wir zur Tagesordnung übergehen, bemerke ich, dass von der Direction des Berliner Clubs die Eintrittskarten mit einem Schreiben des Herrn Geheimen Rathes *Maclean* in Bezug auf die Zeitdauer der Gültigkeit der Karten eingegangen ist. Wir gehen jetzt zur Tagesordnung über und zwar zur Berichterstattung einiger Commissionen. Die zweite Commission hat zuerst ihren Bericht angemeldet und ich bitte den Präsidenten derselben, Herrn Geheimen Rath *Dove*, die Güte zu haben, die Berichterstattung zu veranlassen.

Herr *Dove*: Herr *Herr* wird als Referent dieser Commission den Bericht erstatten.

Herr *Herr*: Meine Herren! Die zweite Commission hat über zwei Fragen des Programms Bericht zu erstatten und die erste derselben betrifft die Intensitätsbestimmungen der Schwere. In Bezug auf diesen Punkt wurde von der ersten allgemeinen Conferenz vor drei Jahren der Beschluss gefasst, dass Bestimmungen der Intensität der Schwere, beziehungsweise Messungen der Pendellängen, an möglichst vielen astronomischen Punkten auszuführen wünschenswerth sei, und dieser Aufforderung ist bisher die Schweiz nachgekommen, wo an drei verschiedenen Punkten: in Genf, Neuenburg und auf dem Rigi, Messungen der Pendellänge und zwar mit einem nach den Principien von *Bessel* durch *Repsold* construirten Apparat ausgeführt worden sind. Von diesen Messungen sind jene von Genf bereits publicirt und liegen die Resultate in einer Abhandlung von Herrn *Plantamour* vor, welche an die Mehrzahl der Herren Mitglieder der Conferenz gesandt worden ist. Es geht aus diesen Arbeiten der schweizerischen Commission hervor, dass die Bestimmung der Pendellänge mit dem *Repsold'schen* Apparate mit Leichtigkeit ausgeführt werden kann und die Commission ist daher um so mehr bestärkt worden, den Beschluss der ersten Conferenz: „dass Messungen von Pendellängen an vielen astronomisch zu bestimmenden Punkten vorzunehmen, wünschenswerth sei“, aufrecht zu erhalten. Die Mittheilungen, welche Herr *Hirsch* in der Commission gemacht hat, sind in jeder Beziehung interessant und ich erlaube mir daher, der Conferenz das Wesentlichste darüber zu referiren. Der Apparat leistet in Bezug auf Ge-

nauigkeit Ausserordentliches und befriedigt alle Anforderungen. Nach den Beobachtungen in Genf stellt sich heraus, dass der Fehler der Pendellänge nur $\frac{1}{10000}$ Millimeter beträgt und obwohl die Anzahl der Schwingungen, die beobachtet werden muss, um ein Resultat zu gewinnen, eine beträchtliche ist, wird ein grosser Zeitaufwand doch nicht nothwendig. Die Beobachtungen auf dem Rigi nahmen z. B. nur einige Tage in Anspruch, die bei den Witterungsverhältnissen in der Regel bei astronomischen Bestimmungen übrig sind. Die Beobachtungen sind mit dem Chronographen ausgeführt und ist selbstverständlich die genaue Bestimmung des Uhganges dazu nöthig. Es dürfte für den Fall, dass von anderer Seite solche Apparate angeschafft werden, wichtig sein, diejenigen Erfahrungen zur Kenntniss zu bringen, welche die Schweizerischen Beobachter bei Gebrauch des Apparates an drei Punkten gemacht haben und die Herr *Hirsch* in der Commission mittheilte. Es sind an dem Apparate die Schneiden in der Weise angebracht, dass sie sowohl unter einander vertauscht werden können, als auch jede für sich umgedreht werden kann, um dadurch den Fehler, der aus dem Mangel an Parallelismus hervorgehen würde, zu beseitigen. Eine neue Fehlerquelle wird durch diese Vertauschung eingeführt, indem dadurch der Abstand der Schneiden veränderlicher wird und dieser Fehler wahrscheinlich grösser sein dürfte, als derjenige den man durch die Einrichtung vermeiden will. Herr *Hirsch* schlägt daher vor, bei künftiger Construction des Apparates die Schneiden mit dem Pendel unveränderlich zu verbinden, sie also aus einem Stück zu machen. — Die Bestimmung des Abstandes der Schneiden von einander geschieht durch ein Mikroskop mit Hilfe eines Maassstabes und die Beleuchtung der Schneiden ist so eingerichtet, dass die Schneiden hell auf dunkeln Grunde oder auch dunkel auf hellem Grunde beobachtet werden können, um dadurch jeden Einfluss, welcher aus verschiedener Beleuchtung der Schneiden hervorgehen könnte, zu eliminiren. Bei dem Apparate, wie die Schweiz ihn besitzt, wäre nun eine bessere Beleuchtungseinrichtung für die Schneiden wünschenswerth; auch dürfte es vortheilhaft sein, wenn die Vergrösserung der Mikroskope (sie ist jetzt eine circa 50 fache) etwas schwächer würde. — Da man auch die Veränderungen, welche die Temperatur an dem Apparate hervorbringt, zu berücksichtigen hat, und diese Untersuchung nur mit dem Maassstab vor sich gehen kann, welcher dem Apparate beigegeben, ist es wichtig, dass der Maassstab sowohl als auch das Pendel aus ein und demselben Metallguss angefertigt werden — dass dies bei dem Schweizerischen Apparat geschehen, kann nicht verbürgt werden — man würde dadurch möglicherweise gleiche Ausdehnungscoefficienten für den Maassstab und für das Pendel erhalten. Ausserdem ist noch ein Hilfsapparat zur Bestimmung des Schwerpunktes erforderlich und wünschenswerth wäre noch, wenn der Künstler an dem Maassstabe den Nullpunkt nicht durch einen Strich, sondern durch drei mit einander parallele Striche bezeichnete.

Aus den Erfahrungen geht hervor, dass die Transportabilität des Apparates ohne Gefahr und mit Leichtigkeit ausführbar ist und der Anwendung desselben auch auf schwieriger zugänglichen Punkten kein Hinderniss im Wege liegt, wofür die Anwendung des Apparates ohne alle Schwierigkeiten auf dem Rigi ein Beweis ist. Die Commission empfiehlt daher die Anwendung des *Repsold'schen* Apparates, und macht

noch besonders auf die eben angeführten von Herrn *Hirsch* aus der Erfahrung abgeleiteten Verbesserungen aufmerksam. — Noch theile ich mit, dass Herr *Schering* in der Commission erwähnte, Herr Professor *Weber* in Göttingen habe ihm Mittheilung von der Construction eines Apparates gemacht, der vielleicht einige Vorzüge darbiete. Herr *Schering* wird wohl die Güte haben, über diese Idee eine weitere Mittheilung zu machen.

Herr *Schering*: Meine Mittheilungen in der Commission schlossen sich an eine Bemerkung des Herr *Lindhagen*, dass, anstatt der Bestimmung der absoluten Pendellänge diejenige der relativen Länge für solche astronomische Stationen, welche nicht Sternwarten sind, wegen der bedeutenden Zeitersparniss mit Vortheil anzuwenden sei, an. In Bezug hierauf theilte ich einige Andeutungen mit über die mir von Herrn Professor *Weber* angegebenen Principien zur Construction eines Pendels, wie solches in Göttingen auszuführen beabsichtigt wird, und das seiner Ansicht nach auch zur Vergleichung von Pendellängen wohl Alles leisten wird, was mit den jetzigen grossen Hilfsmitteln der Mechanik zu erreichen erwartet werden darf.

Um den Vortheil der grossen Genauigkeit, welche die durch Berührung ausgeführten Längenmessungen haben, auch bei dem Pendel zu erlangen, werden nicht die zur Aufhängung benutzten Schneiden als Endpunkte der zu messenden Länge gewählt, sondern die Enden der ganzen Länge des Hauptkörpers des Pendels, eines von zwei Ebenen begrenzten Cylinders. Damit der Ort der Schneide den möglichst geringsten Einfluss auf die Schwingungsdauer ausüben kann, wird dieselbe an einer solchen Stelle angebracht, dass die Schwingungsdauer einen besonderen Werth erhält, der in diesem Falle ein Minimalwerth ist. Zur Berücksichtigung des Temperatur-Einflusses wendet man entweder zwei Pendel von verschiedenem Metall oder ein Pendel an, welches aus einem hohlen Cylinder und darin concentrisch befindlichem Cylinder von anderem Metall besteht.

Zur Längenvergleichung der Pendel in der natürlichen durch die Aufhängung gegebenen Lage wird ein Fühlhebel dienen, dessen Stand mit Hülfe von Spiegel, Glasscala und Fernrohr abzulesen ist. Die Vergleichung der Pendel an zwei verschiedenen Orten der Erde bezieht sich auf die Schwingungsdauer desselben Pendels an beiden Orten und wird mit zweien solchen unter einander verglichenen Apparaten an beiden durch electriche Telegraphen verbundenen Orten gleichzeitig ausgeführt, um sich von dem Gange einer etwa zu benutzenden Uhr unabhängig zu machen.

Herr *Bruhns*: Die Frage, welche die Commission uns vorlegt, scheint mir die, ob die Conferenz von Neuem in die jetzigen Verhandlungen aufnehmen will, was schon in der vorigen Conferenz ausgesprochen ist: dass die Messungen von Pendellängen an vielen astronomischen Punkten vorzunehmen, sehr wünschenswerth ist. Ausserdem empfiehlt die Commission die Anwendung des *Repsold'schen* Pendelapparates. Wenn man hinter diesen Antrag noch die Mittheilung des Herrn *Schering* aufnimmt, kann es Jedem, der Pendellängen-Bestimmungen machen will, überlassen bleiben, welchen Apparat er anwenden wolle.

Herr *Hansen*: Wenn ich den Vorschlag des Herrn *Schering* richtig verstanden habe, so glaube ich, annehmen zu müssen, dass Herr *Schering* ein unveränderliches Pendelsystem im Auge hat, und ich bitte ihn, sich zu erklären, ob ich hierin nicht irre.

Herr *Schering*: Ja, insofern etwas überhaupt unveränderlich sein kann, würde auch dieses Pendel unveränderlich sein, da ich das Maass als ein unveränderliches ansehe.

Herr *Hansen*: Herr *Hirsch* hat einen Apparat empfohlen, mit dem man absolute Pendellängen misst, und die Commission hat in Betreff des Apparates einen Beschluss gefasst, der mit der Sache ganz eng verbunden ist. Es ist früher beschlossen worden, auf möglichst vielen Punkten, auf welchen ohnehin astronomische Beobachtungen angestellt werden, auch Pendelbeobachtungen zu machen. Ich glaube, es versteht sich, wie Herr *Bruhns* vorschlug, von selbst, dass wir Denjenigen, die mit diesen Beobachtungen sich beschäftigen, überlassen, welchen Apparat sie wählen wollen, und die Befürwortung des *Repsold'schen* Apparates nur als eine Empfehlung ansehen. Das allein haben wir bei der Abstimmung zu berücksichtigen.

Herr *Hirsch*: Gestatten Sie mir nur noch zwei Worte. Der sehr vollständige und klare Bericht des Herrn Berichterstatters erspart mir, ein Weiteres hinzuzufügen. Nur möchte ich hervorheben, dass auf astronomischen Punkten und Sternwarten die Pendelbestimmungen (wenigstens war dies auf dem Rigi der Fall) keinen Tag besondern Zeitaufwandes verursacht haben. Herr *Plantamour* war sieben Wochen auf dem Rigi, wovon leider während vier Wochen trübes Wetter war, und von diesen vier Wochen hat er nur vierzehn Tage nöthig gehabt, um die Pendellänge zu bestimmen, und so wie auf dem Rigi wird man auf allen astronomischen Punkten oft trübe Tage zu dieser Arbeit verwenden können. In Betreff der Abstimmung scheint mir, wie Herr *Hansen* auseinandergesetzt hat, die Sache offenbar so zu liegen, dass nach dem Beschlusse der Commission möglichst zahlreiche Bestimmungen von Pendellängen auf astronomischen Punkten anzustellen sind und dass die Commission oder die Conferenz nach den gemachten Erfahrungen die Anwendung des *Repsold'schen* Apparates empfehlen kann, während der Apparat des Herrn Professor *Weber*, von dem Herr *Schering* gesprochen hat, nur eine Idee ist, die noch nicht angewandt und sogar noch nicht einmal ausgeführt ist. Wir können also im Interesse der Sache die Anwendung des *Repsold'schen* Apparates als durch die Erfahrung gerechtfertigt empfehlen, und die Idee des Herrn Professor *Weber* nur in den Verhandlungen den betheiligten Mitgliedern zur Kenntniss bringen.

Herr *Schering*: Ich glaubte, es würde den Herren nicht unangenehm sein, wenn ich ihnen mittheilte, wie ein neuer Apparat ausgeführt werden soll. Zugleich berichtige ich, dass der Apparat nicht allein dazu dienen kann, gleiche Pendellängen zu beobachten, sondern er kann ebenso gut angewandt werden, absolute Pendellängen zu bestimmen. Ich bin nur veranlasst worden, hervorzuheben, dass er auch zur Vergleichung dienen kann, weil solche ausserordentlich wenig Zeit in Anspruch nimmt.

Der Antrag der Commission wird, da sich Niemand mehr zum Worte meldet, nochmals verlesen, zur Abstimmung gebracht und von der Versammlung angenommen.

Präsident *Baeyer*: Ueber Frage 4 des Programmes wird die zweite Commission morgen berichten. Ich ertheile vorerst Herrn *Bruhns* das Wort zur Verlesung des Protokolls der dritten Sitzung.

Herr *Bruhns* verliest das Protokoll, welches ohne Bemerkung angenommen wird.

Präsident *Baeyer*: Die erste Commission hat sich zur Bericht-Erstattung gemeldet. Ich bitte den Präsidenten derselben, Herrn *Peters*, die Berichterstattung zu veranlassen.

Herr *Peters*: Zuerst wird Herr *Auwers* über Frage 2 des Programms, sodann Herr *Förster* über Frage 1 berichten.

Herr *Auwers*: Mein Referat betrifft den Punkt 2. Die Beschlüsse der vorigen Conferenz in Betreff der Bestimmung der Oerter für die bei der Mitteleuropäischen Gradmessung zur Anwendung kommenden Sterne sind nach dem Dafürhalten Ihrer Commission unverändert aufrecht zu erhalten. Das Referat, welches ich über die Besprechung derselben die Ehre habe zu erstatten, hat sich daher auf die Zusammenstellung der ersten vereinzelt Schritte zu beschränken, welche zur Ausführung jener Beschlüsse bis jetzt geschehen sind oder in nächster Aussicht stehen. Das vorläufige Verzeichniss der zur Polhöhenbestimmung anzuwendenden Sterne ist mit dem Generalbericht für 1865 vom Centralbureau ausgegeben worden. Dasselbe umfasst 201 Sterne zwischen dem 18. Grade der südlichen Declination und dem Nordpol. Der Umstand, dass nothwendigerweise in demselben alle für die Gradmessungszwecke bereits benutzten Sterne aufgenommen werden mussten, liess keine Wahl mehr zwischen den früher in Aussicht genommenen Alternativen: der Herstellung eines solchen allgemeinen Verzeichnisses und derjenigen eines auf schmalere Zonen beschränkten zu. Der früher angedeutete Wunsch, dass bei der Bestimmung der nördlichen und südlichen Polhöhen diejenige der vorgeschlagenen Methoden gewählt werden möchte, für welche sich in dem beschränkten Verzeichnisse die nöthigen Sterne finden würden, ist dadurch gegenstandslos geworden: den Sternwarten, welche die neuen Declinationsbestimmungen übernehmen, ist allerdings auf diese Weise eine weit schwerer als durchaus nothwendig wiegende Last auferlegt, ihrer Arbeit aber zugleich ein in demselben Maasse vergrössertes Interesse gegeben worden.

Jene Bestimmung ist auf der Leydener Sternwarte begonnen und soll dort auf die umfassendste und gründlichste Weise, welche in dem von Herrn Professor *Kaiser* in der zweiten Plenarsitzung abgestatteten Bericht bereits näher auseinandergesetzt ist, durchgeführt werden. Ebenso ist auf der Leipziger Sternwarte die Durchbeobachtung des vorläufigen Katalogs in Angriff genommen und von der Bonner Sternwarte ein Theil der von Professor *Argelander* neu bestimmten Positionen in dem sechsten Bande der Bonner Beobachtungen bereits veröffentlicht. Die Mitwirkung der an Stelle der Altonaer in Kiel neu zu erbauenden, sowie der Pulkowaer Sternwarte bleibt

in Aussicht. Ein Theil der Polhöhensterne gehört ohnehin dem erweiterten Fundamentalkatalog an, dessen genaue Durchbeobachtung an dem Hauptrohr der letzteren Sternwarte bereits in Ausführung begriffen ist.

Die Berliner Sternwarte hofft im nächsten Jahre durch die Aufstellung eines neuen Meridiankreises zur Theilnahme an der Arbeit in den Stand gesetzt zu werden. Die Mitwirkung einer bedeutend südlicher gelegenen Sternwarte muss als sehr wünschenswerth bezeichnet werden.

Die Wahl der Beobachtungsmethode musste, abgesehen von der allgemeinen Forderung der möglichsten Elimination aller Instrumentalfehler, dem Ermessen der einzelnen an dieser Arbeit beteiligten Astronomen resp. einer Vereinbarung unter denselben überlassen bleiben. Um die Polhöhenbeobachter in den Stand zu setzen, vor der nicht in nächster Zeit zu erwartenden Vollendung dieser neuen Bestimmung die Berechnung ihrer Beobachtungen mit Benutzung vollständig gleichartiger Daten zu einem vorläufigen, aber zur Beurtheilung der erlangten Resultate bereits angenäherten Abschluss zu bringen, ist es wünschenswerth, dass baldmöglichst aus den Anfängen der neuen Declinationsbeobachtungen genäherte Resultate abgeleitet werden und dass von Seiten des Centralbureaus mit Benutzung derselben in gleichförmiger Weise für alle Beobachtungszeiten Ephemeriden der Polhöhensterne berechnet und publicirt werden.

Für die Beschaffung von Rectascensionsbestimmungen für die Beobachtung der Längendifferenz hat sich bis jetzt ein Erforderniss nicht herausgestellt.

Herr *Hirsch*: Zunächst theile ich der Plenarversammlung mit, dass auch an meiner Sternwarte an der Bestimmung des erweiterten Catalogs der Fundamentalsterne seit zwei Jahren gearbeitet wird, und ich hoffe einen Theil zur Bestimmung dieser Sterne beitragen zu können, sobald die Reductionsarbeit der Beobachtungen, die begonnen ist, vollendet sein wird. Was die Sterne zu Längenbestimmungen anbetrifft, so bin ich gerade von unserer Schweizer Commission beauftragt worden, hier ein Verzeichniss der von uns bei der Längenbestimmung benutzten Sterne zu übergeben, mit dem Ersuchen, die Bestimmung der Rectascension dieser Sterne, soweit dieselben nicht Fundamentalsterne sind, den einzelnen Sternwarten möglichst zu empfehlen und ich übergebe hiermit dem Centralbureau ein solches Verzeichniss.

Herr *Bruhns*: Ich war in der Commission und beklage, vorher nicht von Herrn *Hirsch* gehört zu haben, dass Positionsbestimmungen in der Schweiz gemacht sind. In dem Berichte der Commission ist der Wunsch ausgesprochen worden, dass südliche Sternwarten, wobei gerade auf die Schweizerischen und Italienischen Bedacht genommen war, an den Positionsbestimmungen sich beteiligen möchten. Ich glaube, es ist ganz im Sinne der Commission, wenn wir die Mittheilung des Herrn *Hirsch*, dass auch an der Neuenburger Sternwarte Positionsbestimmungen gemacht werden, in den Bericht über Frage 2. mit aufnehmen.

Präsident *Baeyer*: Wünscht noch Jemand das Wort?

Es meldet sich Niemand; Herr *Hirsch* giebt in französischer Sprache ein kurzes Résumé des Berichtes und der Verhandlung und der Herr Präsident ersucht die-

jenigen Herren, welche gegen den Bericht stimmen, sich zu erheben. Es erhebt sich Niemand, der Bericht ist daher von der Conferenz ohne Widerspruch angenommen.

Herr *Peters*: Ich bitte Herrn *Förster* über den Punkt 1 des Programms zu berichten.

Herr *Förster*: Die Commission hat in ihrer Berathung über die Ausführung und die Erfolge der in dem Berliner Programme (1864) festgesetzten Vorschriften bei den Polhöhen-, Azimuth- und Längenbestimmungen an die Zusammenstellungen jener Vorschriften sich angeschlossen, welche in meinem ersten Referat zur besseren Uebersicht aufgestellt worden war. Dort findet sich unter „III. Astronomische Fragen“ pag. 6 zuerst unter der Rubrik A. folgender Passus:

„In einem Schreiben des Herrn Professor *Argelander* an Professor *Förster*, welches der Conferenz vorgelegt wurde, sind für die Polhöhen- und Längenbestimmungen die höchst bedeutsamen Vorschläge gemacht worden, dass womöglich alle Bestimmungen dieser Art über das ganze zu untersuchende Areal der Mitteleuropäischen Gradmessung von denselben Beobachtern, etwa vier an der Zahl, und mit möglichst identischen Instrumenten ausgeführt werden möchten. Die Conferenz hat den mustergültigen Charakter eines solchen Verfahrens anerkannt und dasselbe in der ihr vorgelegten Fassung in den Bericht aufzunehmen beschlossen. Sie verkennt aber die Schwierigkeiten und die Verzögerungen nicht, welche die Wahl jenes Verfahrens mit sich bringen würde und beschliesst zunächst nur die Erstrebung einer solchen Gleichmässigkeit innerhalb der einzelnen Messungsgebiete dringend zu befürworten.“ Die Commission war in Bezug hierauf der Ansicht, dass noch keine Veranlassung hervorgetreten sei, die Proposition von *Argelander* in umfassenderer Weise für das ganze Areal der Gradmessung zur Geltung zu bringen, dass hingegen auf's Neue angerathen werden müsse, innerhalb der grössern nationalen Gemeinwesen möglichst nach den Vorschriften von *Argelander* zu verfahren und jedenfalls für die verschiedenen Beobachter und Instrumente benachbarter Gebiete besondere Vergleichsoperationen zur Sicherung der Uebergänge anzustellen.

Innerhalb der Commission wurde bezüglich der *Argelander'schen* Vorschläge noch die Ansicht geäussert, dass dieselben wahrscheinlich erst in einem spätern Stadium der Mitteleuropäischen Gradmessung für einzelne Meridiane und Parallele sich zur Controle des Ganzen empfehlen möchten.

Der Abschnitt B. jenes Referats enthält die Vorschrift für Breiten-, Längen- und Azimuthbestimmungen. Ich werde mir jetzt erlauben, bei jedem einzelnen Punkte die gewünschten Zusätze gleich aufzuführen.

1. a) lautet folgendermaassen:

„Für Breitenbestimmungen ist es nothwendig, den Einfluss der Biegungen durch Messung correspondirender nördlicher und südlicher Circum-meridian-Zenithdistanzen gut bestimmter Sterne mit Anwendung von Universalinstrumenten oder Verticalkreisen aufzuheben. Um den Einfluss der Fehler der Refractionsberechnung zu vermindern, wäre es rathsam, nicht über 20° Zenithdistanz hinauszugehen. Abweichungen davon werden durch die

Wahl der Sterne von gut bestimmter Poldistanz, insbesondere durch die Beobachtung des Polarsternes in verschiedenen Stundenwinkeln mit Elimination seiner Poldistanz veranlasst werden können; indessen wird bemerkt, dass eine Elimination der Poldistanzen der Sterne bei Polhöhen-Bestimmungen über das ganze Areal nicht möglich ist, ohne von den Fehlern in der Kenntniss der Biegungen und der Refractionen abhängig zu werden.“

In der Commission wurde beschlossen, folgende Zusätze zu machen:

- a) „Es erscheint zulässig, nicht nur behufs der Benutzung des Polarsternes, sondern im Allgemeinen die Grenze von 20° Zenithdistanz bis zu 40° oder 50° zu erweitern. Zwar beträgt bei 50° Zenithdistanz nach Bessel der zufällige Fehler einer berechneten Refraction schon 0,3 (welcher also einem Culminations-Resultate eines Sternes anhaften würde), aber man kann denselben durch Verbindung correspondirender südlicher und nördlicher Zenithdistanzen, welche dann allerdings möglichst nahe gleichzeitig genommen werden müssen, fast ganz unschädlich für die Breite machen.“
- b) „Auf die Elimination der Poldistanz des Polarsternes durch Beobachtungen in verschiedenen Stundenwinkeln ist weniger Gewicht zu legen, weil diese Coordinate des Polarsternes hinreichend genau bestimmt wird.“
- c) „Die Anwendung gebrochener Fernröhre zu Messungen von Zenithdistanzen erscheint weniger rathsam, weil sich mehrfach starke Biegungen des Objectivrohres gezeigt haben, deren vollständige Elimination durch die symmetrischen Nord- und Süd-Zenithdistanzen nicht genügend verbürgt werden kann.“
- d) „Für Messungen von Zenithdistanzen werden in erster Linie Vertical-Kreise, in zweiter erst Universal-Instrumente anzuwenden sein.“

Die Vorschrift 1. b) lautete:

„Die Methode der Durchgangs-Beobachtungen der Sterne durch den ersten Vertical wird ebenfalls empfohlen und dürfte eine wichtige Controle der an den Kreisen gemessenen Winkel sein. Im Allgemeinen wird bei nicht sehr festen Aufstellungen der Instrumente eine Meridian-Zenithdistanz von 2° die Grenze der hierbei mit Vortheil zu beobachtenden Sterne bilden. Unter günstigen Umständen werden 5° noch zulässig sein,“

Hierzu wird als Zusatz empfohlen:

- e) „Für Durchgangs-Beobachtungen im ersten Vertical sind in erster Linie Passagen-Instrumente, dagegen Universal-Instrumente nur mit grösster Vorsicht anzuwenden.“

Die Vorschrift c) handelt von den Dimensionen der Fernröhre. In der Commission wurde beantragt, dass es rathsam sei, auch ein Minimum der Vergrösserung der Mikroskope anzugeben und bei der Einstellung der Theilstriche eine Berücksichtigung der periodischen Fehler der Schrauben eintreten zu lassen. Zu dem Passus 1. c):

„Zu den Breitenbestimmungen werden Universal-Instrumente mit Kreisen

von 10 bis 13 Zoll Durchmesser und mit Fernröhren von etwa 24 Linien Oeffnung und 24 Zoll Brennweite als hinreichend bezeichnet. Die Theilungen müssen durch Mikroskope direkt auf 1 oder 2 Bogensekunden abzulesen und Theile dieser Ablesung noch zu schätzen sein,“

werden daher folgende Zusätze vorgeschlagen:

f) „Eine 40—50fache Vergrößerung der Fernröhre, eine etwa 30fache der Mikroskope wird als hinreichend erachtet.“

g) „Rathsam ist bei den mikroskopischen Ablesungen die Einstellung zweier benachbarten Theilstriche und die Berücksichtigung der periodischen Fehler der Mikroskopschrauben.“

Zu dem Passus 1. d) wurde nichts bemerkt. Er lautet:

„Zwei alternirende Einstellungen der Zenithdistanz eines Sternes in jeder Lage des Instrumentes, also 4 Beobachtungen, werden als eine vollständige Messung betrachtet, und die vollständige Messung von je 4 Sternen (2 südlich, 2 nördlich) an 4 Abenden wird als eine genügende Breitenbestimmung angesehen werden können.“

Zu dem Passus 1. e), welcher lautet:

„Ist der Polarstern in verschiedenen Stundenwinkeln beobachtet (sein Vortheil liegt besonders auch in der jederzeitigen Anwendbarkeit), so wird es rathsam sein, zur Verstärkung der correspondirenden Zenithdistanz-Messungen südlicher Sterne etwa 3 solcher Sterne zu beobachten,“

ist kein Zusatz gemacht, wohl aber bemerkt, dass durch den Zusatz b) die verschiedenen Stundenwinkel des Polarsterns wegfallen dass aber die zahlreicheren Beobachtungen des Polarsterns ein stärkeres Gewicht beanspruchen und deshalb auch das Gewicht der correspondirenden südlichen Zenithdistanzen erheblich erhöht werden muss.

Endlich zu den Regeln unter 1. f) und 1. g) bei Breitenbestimmungen, welche lauten:

f) „Bei den Beobachtungen im ersten Vertikal wird die Beobachtung von 4 Sternen an 2 Abenden schon genügen können.“

g) „Bei diesen ungefähren Festsetzungen wird es möglich sein, ein Genauigkeitsmaass der Polhöhe, bestehend in dem wahrscheinlichen Fehler von etwa $0''{,}3$ zu erreichen, sobald die Poldistanzen der benutzten Sterne sicher genug bekannt sein werden,“

wird als Zusatz empfohlen:

b) „Bei Beobachtungen im ersten Vertikal müssen alle Combinationen von Culminationen und Kreislagen möglichst vollständig und symmetrisch vertreten sein.“

Bei den Längenbestimmungen ist zu den Punkten 2. a), b), c), d) keine Erweiterung vorgeschlagen. Sie lauten:

„2. a) Bei der Bestimmung der Längendifferenzen wird es zunächst für nothwendig erachtet, die Kenntniss der Ortszeit von constanten Fehlern der Instrumente consequent zu befreien.

b) Es wird dafür zunächst empfohlen, neben der Ausführung systematischer Umlegungen der Durchgangs-Instrumente die Zeitsterne nahe in denselben Zenithdistanzen südlich zu beobachten, wie die Polsterne, welche zur Bestimmung des Azimuths gedient haben. Auf diese Weise werden auch die unerkannten Fehler der Instrumente unschädlich gemacht. Wenn der Polhöhen-Unterschied der beiden Stationen, deren Längendifferenz bestimmt werden soll, nicht gross ist, kann man dann durch correspondirende Anwendung identischer Polsterne an beiden Stationen auch die genaue Kenntniss ihrer Rectascensionen entbehrlich machen und so die Zahl der Azimuth-Bestimmungen beliebig vermehren.

e) Für die südlichen Oerter Europas wird auch das Verfahren, Zeitsterne selbst symmetrisch nördlich und südlich nahe dem Zenith zu beobachten, sehr zu empfehlen sein, weil dort die Zenithsterne sich nicht zu langsam bewegen und die zufälligen Fehler in der Bestimmung der Azimuthe bei diesem Verfahren unschädlicher werden.

d) Kann man die Instrumente vertauschen, so wird dadurch natürlich eine directe Elimination ihrer constanten Fehler aus der Längendifferenz der Stationen herbeigeführt, doch nur dann vollständig, wenn nach der Vertauschung die Beobachtungen der Zeit- und Polsterne in derselben Weise, wie vorher stattfinden.“

Der Punkt 2. e):

„Jedenfalls aber müssen die persönlichen Unterschiede der Beobachter entweder durch Wechsel ihres Ortes oder durch genaue Bestimmungen der persönlichen Gleichungen thunlichst eliminirt werden,“

veranlasste längere Besprechungen. Es sind nämlich in Betreff dieses Punktes in dem Zeitraum seit der letzten Conferenz mancherlei Erfahrungen gesammelt, welche die aus frühern Längenbestimmungen damals schon hervorgegangenen wesentlich verstärkt haben. Alle welche sich mit diesem Gegenstand beschäftigt haben, werden wissen, wie veränderlich die persönliche Gleichung ist, und dass die vielfältige Bestimmung derselben das einzige Mittel ist, die dadurch entstehenden Fehler möglichst klein zu machen. Die Commission erlaubt sich daher den Zusatz vorzuschlagen:

a) „Dass möglichst oft während der Beobachtungen mit einem bequemen tragbaren Apparate die absolute persönliche Gleichung der Beobachter zu bestimmen sei.“

Derartige Apparate sind bekanntlich schon seit längerer Zeit construirt und in Gebrauch genommen. Herr *Hirsch* hat bei der Längenbestimmung zwischen Neuenburg und Genf einen derartigen Apparat zur Anwendung gebracht. Der Astronom *Wolf* in Paris hat Erfahrungen über persönliche Gleichung publicirt und insbesondere hat Herr *Kaiser* die mit einem von ihm eingerichteten Apparate angestellten Versuche zur allgemeinen Kenntniss gebracht. Es würde allerdings übereilt sein zu entscheiden, welcher Apparat am geeignetsten ist, um die Bedingungen des vorgeschlagenen Zusatzes zu erfüllen. In Beziehung der Genauigkeit mit leichter Tragbarkeit verdient der Apparat

des Herrn *Kaiser* besondere Empfehlung. Das Centralbureau hat wesentlich nach den Principien des genannten Herrn einen Apparat bei *Tiede* in Berlin ausführen lassen, der nach der Längenbestimmung zwischen Göttingen und Leyden im Monat Juni angewandt wurde und sich genügend bewährt hat, und ich hoffe noch Gelegenheit zu haben, den anwesenden Herren den Apparat auf der hiesigen Sternwarte zeigen zu können.

Zu 2. f) und g) ist nichts bemerkt. Sie lauten:

- f) „Unter Umständen ist zu demselben Zwecke auch das System der Referenz-Stationen zu empfehlen, welches bei grösseren Längendifferenzen auch sonst praktische Vortheile bietet, nämlich das Verfahren, wonach ein und derselbe Beobachter successive die Längendifferenz der Stationen mit einer Referenz- oder Hilfsstation bei ebenfalls constantem Beobachter bestimmt.“
- g) „Die Rectascensionen der beobachteten Zeitsterne müssen womöglich durch correspondirende Beobachtungen derselben Sterne eliminirt werden. Nur wenn die grössere Entfernung der Stationen und der grössere Unterschied der meteorologischen Verhältnisse dies Verfahren zu zeitraubend oder bei geringerer Genauigkeit der zeitmessenden Instrumente zu unsicher erscheinen lassen, können verschiedene Sterne beobachtet werden, deren Rectascensions-Differenzen sorgfältig zu bestimmen sind.“

Zu 2. h):

„Die zeitmessenden Apparate müssen womöglich Pendeluhren mit Secunden-schlag, können in zweiter Linie tragbare Chronometer mit Halbsecunden-schlag sein. Die Zeitbeobachtungen geschehen am günstigsten nach der Registrirmethode, ausserdem nach der Auge- und Ohrmethode. Als Durchgangs-Instrumente sind die gebrochenen, leicht umlegbaren Passage-Instrumente von etwa 30 Linien Oeffnung und 30 Zoll Brennweite zu empfehlen,“

werden folgende Zusätze vorgeschlagen:

- b) „Die Anwendung einer Meridianmarke zur öftern Controle des Azimuths bei Zeitbestimmungen ist anzurathen.“
- c) „Die Anwendung aller gebrochenen Fernröhre erfordert eine centrische Beleuchtung der Fäden, damit das Bild der Lichtquelle, die das Fadennetz sichtbar macht, concentrisch zur Ocularöffnung erscheine.“

Der erste Zusatz hätte eigentlich schon früher (bei 2. b und c der Längenbestimmung) gemacht werden sollen. In der Commission ist noch bemerkt worden, dass Linsen von mehr als 100 Fuss Brennweite, wie sie in Pulkowa verwendet werden, zu einem mässigen Preise gegenwärtig zu haben seien und sich bequem eignen zur Herstellung von Einrichtungen, die obige Bedingungen erfüllen. Die Veranlassung zum letzteren Zusätze liegt in der Erfahrung, welche ich gemeinschaftlich mit Herrn *Kaiser* im Laufe dieses Jahres bei Gelegenheit der Längenbestimmungen und der Bestimmung der persönlichen Gleichung an den gebrochenen Passagen-Instrumenten gemacht habe. Es hat sich bei dieser Gelegenheit eine neue Quelle von persönlichen Unterschieden herausgestellt, die in der Verschiedenheit der Augenlinsen beruht.

Es hat sich gezeigt, dass wenn das Bild der Lichtquelle, welche das Fadennetz beleuchtet, excentrisch zur Ocularöffnung erscheint, eine merkliche Verschiebung des Sternes gegen das Fadennetz eintreten kann. Ich muss mir versagen, die Zahlen, die dies näher begründen könnten, hier mitzutheilen, weil die Resultate noch nicht als vollständig reif betrachtet werden können. Die Beobachtungen, die zur Constaturung dieses Fehlers geführt haben, sind noch nicht frei von allen Bedenken, aber so viel scheint aus den Beobachtungen an gebrochenen und geraden Fernröhren hervorzugehen, dass zwischen der centrischen und excentrischen Beleuchtung eine Differenz bei den persönlichen Gleichungen stattfindet. Die Commission hat aus den ihr vorgelegten Zahlen sich überzeugt, dass diese Sache die sorgfältigste Untersuchung nothwendig macht.

Zu der Vorschrift 2. i), welche lautet:

„Zur Vergleichung der zeitmessenden Apparate der beiden Stationen oder zur Bestimmung der absoluten Zeitunterschiede der Meridiandurchgänge derselben Sterne sind in erster Linie die Hilfsmittel der elektrischen Leitungen anzuwenden, und zwar sind von den bisher dabei angewandten Methoden als die vorzüglichsten die Registrirmethoden, sodann die Methode der gehörten Coincidenzen und die Methode der Signale durch Ausschläge der Nadeln empfindlicher Galvanoskope zu empfehlen. Alle diese Operationen sind so einzurichten, dass die veränderlichen Stromzeiten und die Fehler der Apparate eliminirt werden. Bei den telegraphischen Verbindungen müssen die Leitungen bis unmittelbar zu den Instrumenten gehen. Translatoren zwischen den Endstationen sind zu vermeiden, da dieselben notorisch beträchtliche Fehlerquellen bilden, und da nach Mittheilungen und während der Dauer der Conferenz angestellten Versuchen des Chefs des Preussischen Telegraphenwesens, Herrn Oberstlieutenant *Chauvin*, auf Entfernungen von 160 Meilen sehr gut mit 100 bis 130 Kohlenelementen ohne Uebertragungen gearbeitet werden kann,“

wird folgender Zusatz beantragt:

- d) „Bei Anwendung der gehörten Coincidenzmethode ist jedenfalls das Vorhandensein von persönlichen Gleichungen zu untersuchen.“

Was ferner die telegraphischen Signale betrifft, so ist wohl im Laufe der letzten Jahre bei den Längenbestimmungen manche Erfahrung zu Tage getreten, die verwerthet werden könnte, um für künftige Längenbestimmungen die Handhabung von einzelnen Fehleruntersuchungen zu erleichtern. Indessen wird es schwer sein, diese Erfahrungen hier in eine knappe Form zu bringen, und ich erlaube mir deshalb der Conferenz die Mittheilung zu machen, dass das Centralbureau beabsichtigt, im Laufe dieses Winters mit Benutzung des Materials, welches wir in den bisher publicirten Längenbestimmungen vorfinden, und der Erfahrungen, welche von Herrn *Kaiser* und mir gemacht worden sind, gewissermaassen ein Manual für die Längenbestimmungen aufzustellen und in demselben auch noch über einige zweifelhafte Punkte Aufklärung zu

geben, wofür im Laufe dieses Winters einige Versuche gemacht werden sollen, zu welchen der Director des Königlich Preussischen Telegraphenwesens Herr Oberst v. Chauvin die Benutzung der Leitungen mit grosser Bereitwilligkeit zugesagt hat.

Zu den Vorschriften k) und l) hat die Commission nichts hinzuzufügen, sie lauten:

„k) Sind die Beobachtungs-Stationen nur mit grosser Schwierigkeit direkt telegraphisch zu verbinden, so sind Längenbestimmungen auf kurze Strecken durch optische Signale oder durch Zeitübertragung mit Chronometern zulässig.

l) Die Vergleichen der zeitmessenden Apparate sind thunlichst von astronomischen Zeitbestimmungen einzuschliessen.

Die Beobachtung von 4 bis 6 Zeitsternen in jeder Lage der Instrumente wird ein vollständiges Abendresultat geben, und 8 Beobachtungsabende solcher Art versprechen nach den bisherigen Erfahrungen die wahrscheinliche Unsicherheit des Endresultats auf

0°,02

herabzubringen. Unter weniger günstigen Umständen wird eine wahrscheinliche Unsicherheit von etwa

0°,05

noch als zulässig zu betrachten sein.“

Gehen wir über 3. zu den Azimuthbestimmungen, so lauteten die Vorschriften:

„3. a) Zur Bestimmung der Azimuthe der geodätischen Richtungen wird ein Polarstern, womöglich in verschiedenen Stundenwinkeln, um die Kenntniss seiner Coordinaten zu eliminiren, unmittelbar mit einem festen, stets sichtbaren terrestrischen Object zu vergleichen sein.

b) Unter Umständen kann nach dem Vorschlage des Herrn Professor v. Littrow das dazu angewandte Universal-Instrument, wenn es im Meridian eines Passage-Instrumentes aufgestellt ist, das Azimuth von diesem mit Vortheil entnehmen, wenn das Passage-Instrument nahe gleichzeitig sein Azimuth von einem Polstern-Durchgang empfangen hat.

c) Wenn an 4 bis 6 Tagen in beiden Kreislagen der Instrumente sorgfältige Beobachtungen des Azimuthe eines terrestrischen Objectes angestellt sind, wird eine genügende Genauigkeit des Endresultates erreicht sein können.“

Ueber das Verfahren b) konnten keine Erfahrungen vorgelegt werden. Bei c) ist beantragt, dass

„Azimuthbestimmungen an 3 bis 6 (statt an 4 bis 6) Tagen hinreichend sind.“

Nach den vorliegenden Erfahrungen kann an 3 guten Beobachtungsabenden schon ein genügender Werth des Resultats erreicht werden.

Präsident *Baeyer*: Wünscht Jemand das Wort zu nehmen?

Herr *Hirsch*: Es scheint mir bei den umfangreichen und wesentlichen Vorschlägen des Berichtes wünschenswerth, vor der Abstimmung die einzelnen Zusätze

noch einmal vorzulesen und dann darüber abzustimmen. Ich meinerseits würde nicht im Stande sein, über Alles meine Stimme mit Bewusstsein abzugeben, so aufmerksam ich auch zugehört habe.

Präsident *Baeyer*: Ich bitte den Berichterstatter Herrn *Förster* die einzelnen Zusätze zu verlesen.

Herr *Förster* verliest den pag. 84 aufgeführten Zusatz zu A. Er wird ohne Debatte angenommen. Ebenso werden die Zusätze 1. a), b), c), d) zu Breitenbestimmungen pag. 85 ohne Debatte angenommen. Bei dem Zusatz e):

„Für Durchgangs-Beobachtungen im ersten Vertical sind in erster Linie Passagen-Instrumente, dagegen Universal-Instrumente nur mit grösster Vorsicht anzuwenden“

entsteht eine Debatte.

Herr *Hirsch*: Ich stimme mit dem allgemein aufgestellten Grundsatz überein, kann aber hinzufügen, dass wenigstens bei den Erfahrungen, die mein College *Plantamour* auf dem Rigi gemacht hat, bei guter Construction des Apparates und bei möglichster Vorsicht auch unser Universal-Instrument eine grosse Stabilität seiner Axe gezeigt hat. Uebrigens ist es selbstverständlich, dass diese Stabilität bei den Beobachtungen constatirt werden muss. Wenn das Universal-Instrument gut gebaut ist und die gehörige Controle ausgeübt wird, so führt der Gebrauch desselben keinen Uebelstand mit sich.

Herr *Förster*: Es heisst auch in dem Vorschlage der Commission, dass in erster Linie Passagen-Instrumente, Universal-Instrumente dagegen nur mit grösster Vorsicht anzuwenden seien.

Herr *Hansen*: Ich habe auch in dieser Beziehung Erfahrungen gemacht und diese haben mir gezeigt, dass bei Anwendung der Universal-Instrumente allerdings eine Veränderlichkeit zu befürchten ist. Deshalb möchte ich mich mit dem Antrage des Herrn Berichterstatters vollkommen einverstanden erklären. Indessen muss ich hinzufügen, dass ich von den in neuester Zeit gebauten Universal-Instrumenten keine Erfahrungen besitze.

Präsident *Baeyer*: Wünscht noch Jemand das Wort? — Es meldet sich Niemand. — Ich lasse abstimmen und bitte die Herren, welche für den Antrag der Commission sind, sich zu erheben. — Es geschieht. — Der Antrag ist angenommen.

Herr *Förster* liest den Zusatz f):

„Eine 40—50fache Vergrösserung der Fernröhre, eine etwa 30fache der Mikroskope wird als hinreichend erachtet.“

Herr *Hirsch*: Ist das Minimum so zu verstehen, dass Beobachtungen, die mit geringerer als 40facher (z. B. mit 36facher) Vergrösserung angestellt sind, und wenn der wahrscheinliche Fehler innerhalb der gestellten Grenzen bleibt, von der Mitteleuropäischen Gradmessung verworfen werden?

Herr *Förster*: Nein, es wird dadurch nur angedeutet, dass man mit diesen Mitteln am sichersten und schnellsten zum Ziele kömmt.

Herr *Hirsch*: Dann bin ich einverstanden.

Die Conferenz nimmt den Zusatz f) und ebenso auch g) an. Bei Zusatz h) erhebt sich:

Herr *Hansen*: Ich bin mit der Bestimmung ganz einverstanden, allein ich glaube, dass wohl hinzuzufügen sei:

„Eine Anwendung von einer grössern Anzahl von Sternen, als früher angenommen wurde, wird jedenfalls als eine schätzenswerthe Zugabe anzusehen sein.“

Präsident *Baeyer*: Ich bringe den Zusatz mit dem Amendement des Herrn *Hansen* zur Abstimmung. Der Zusatz wird also lauten:

h) „Bei Beobachtungen im ersten Vertical müssen alle Combinationen von Culminationen und Kreislagen vollständig und symmetrisch vertreten sein. Eine Anwendung von einer grössern Anzahl von Sternen, als früher angenommen wurde, wird jedenfalls als eine schätzenswerthe Zugabe anzusehen sein.“

Der Zusatz wird angenommen.

Herr *Förster*: Zu den Längenbestimmungen lautete der erste Zusatz:

a) „Dass möglichst oft während der Beobachtungen mit einem bequemen tragbaren Apparate die absolute persönliche Gleichung der Beobachter zu bestimmen sei.“

Herr *Hansen*: Ehe wir, meine Herren, unsere Stimme abgeben, wird es vielleicht wünschenswerth sein, dass Herr *Förster* uns eine kurze Beschreibung seines Apparates zur Bestimmung der persönlichen Gleichung gebe.

Herr *Förster*: Es wird ein künstlicher Stern mit Hilfe einer Lampe und einer Linse erzeugt und dieser durch Bewegung der Linse mit Hilfe eines Uhrwerks an einen längern Drehungsarm langsam über eine matt erleuchtete Fläche, auf welcher die Fäden als schwarze Linien eingezeichnet sind, hinweggeführt. Natürlich wird die Dicke der Fäden und der Durchmesser der Sternscheibe sowie die Geschwindigkeit der Bewegung danach bemessen, wie die Beobachtungen der Sterne angestellt werden. In dem Augenblick wo sich das Sternbild in Coincidenz mit dem Faden befindet, wird ein Contact geschlossen, welcher durch einen Anker ein Signal giebt. Mit einem Taster giebt der Beobachter, sobald ihm der künstliche Stern bei der Bewegung den Faden zu passiren scheint, durch einen zweiten Anker auf demselben Registrirapparate ein zweites Signal und die Differenz der Signale giebt die absolute persönliche Gleichung. Natürlich wird die Verschiedenheit der beiden Anker durch Vertauschung derselben eliminiert. Die Justirung des Apparats wird in Ruhe so vollzogen, dass der Stern durch eine sehr langsame Bewegung der Linse in Coincidenz mit dem Faden gebracht und sodann die Contactspitze auf Stromschluss gestellt wird. Die Justirung lässt sich so genau bewirken, dass kein Fehler grösser als $0^{\circ},01$ entsteht und bei Beobachtungen, die an 10 Tagen gemacht sind, hat sich herausgestellt, dass in der Justirung keine merkliche Fehlerquelle liegt. Die Beobachtung des Durchgangs des Sterns durch das Fadennetz geschieht mit einer Verkleinerungslinse, vor welche man auch ein Prisma setzen kann.

Herr *Hansen*: Nach dieser Erklärung kann ich sagen, dass mein früheres Bedenken geschwunden ist.

Herr *Hirsch*: Ich unterstütze den Antrag der Commission und erwähne, dass der vor vier Jahren zuerst von mir angewandte und vor drei Jahren bereits beschriebene Apparat seitdem bei mir sehr vielfach fast in täglichem Gebrauch gewesen ist. Ich bestimme auf der Sternwarte sowohl für mich, als auch für die Assistenten die absolute Correction mit Hilfe eines solchen Apparats durch künstliche Sterne, die ihren Durchgang selbst registriren und die auch von dem Beobachter registriert werden. Es freut mich, dass es Herrn *Förster* gelungen ist, den Apparat, der sonst eine feste Aufstellung verlangte, tragbar zu machen, denn es wird dadurch ermöglicht, diese ungemein wichtige Bestimmung überall auszuführen und ein wichtiges Element mehr bei den Längenbestimmungen zu gewinnen.

Herr *Förster*: Ich erlaube mir zu dem, was Herr *Hirsch* soeben sagte, zu berichten, dass das Verdienst dieser Einrichtung nicht mir, sondern Herrn *Kaiser* gebührt.

Herr *Kaiser*: Ich erlaube mir die Bemerkung, dass mein Apparat schon über 14—15 Jahre alt ist und im Jahre 1859 hat ihn auch bereits der Russische Astronom *Gussew* auf der Wilnaer Sternwarte angewandt.

Damit ist die Debatte geschlossen, der Zusatz a) und ebenso der Zusatz b) der Commission zu den Längenbestimmungen werden angenommen.

Herr *Förster*: Ein dritter Zusatz betrifft die centrische Beleuchtung bei gebrochenen Fernröhren.

Herr *Fearnley*: Ich möchte vorschlagen, dass es nicht gebrochene Fernröhre heisst, sondern Fernröhre. Ich kenne diese Erscheinung seit 1847 und habe mir auch die Sache klar gemacht. Wenn z. B. die Beleuchtung nur eine kleine Fläche der Augenlinse trifft, dann ist es nicht leicht, dem Ocular die beste Stellung für das Auge zu geben und bei einer sehr auffälligen Verschiebung des Oculars bleibt die Abbildung der Fäden gut, während das Sternbild je nach der Stellung des Auges alsdann eine beträchtliche Verschiebung erleidet. Ich habe in Christiania bei einer vor 5 Jahren vorgenommenen Aenderung des Instrumentes auch eine Aenderung der Beleuchtung ausführen lassen und zwei Prismen gebraucht: eins für die concentrische, das andere für die excentrische Beleuchtung, und bei den Verschiebungen des Oculars sah man alsdann immer zwei Bilder, die bei der richtigen Stellung des Oculars verschwanden.

Es sei mir erlaubt, noch eine Bemerkung über einen andern Punkt der Längenbestimmungen, nämlich über den Begriff der Referenzstationen zu machen. Wenn die Entfernung der Stationen, zwischen welchen die Längendifferenz bestimmt werden soll, gross ist, könnte man etwa eine Person anstellen, welche auf einer Zwischenstation Signale nach beiden Stationen giebt, die dort nach der Zeit der Localuhren beobachtet werden.

Präsident *Baeyer*: Ich stelle die Frage, ob der Zusatz wegen der concentrischen Beleuchtung und mit dem Amendement des Herrn *Fearnley* anstatt des gebrochenen Fernrohrs überhaupt Fernrohr zu setzen, angenommen wird? Der Zusatz lautet:

„Die Anwendung aller Fernröhre erfordert eine centrische Beleuchtung der Fäden, damit das Bild der Lichtquelle, die das Fadennetz sichtbar macht, concentrisch zur Ocularöffnung erscheine.

Der Zusatz wird angenommen, ebenso der Zusatz d) zu den Längenbestimmungen (pag. 89).

Herr Förster: Darf ich Herrn Fearnley ersuchen, seinen Zusatz zu dem Paragraphen über die Referenzstation zu formuliren? Wir können inzwischen fortfahren. Es kommt nämlich noch ein Zusatz zu den Azimuthbestimmungen, welcher lautet:

„Azimuthbestimmungen an 3 — 6, anstatt an 4 — 6 Tagen, sind hinreichend.“

Präsident Baeyer: Wenn Niemand gegen diesen Vorschlag etwas einwendet, so ist er angenommen.

Herr Förster: Sodann macht die Commission darauf aufmerksam, dass bei Gelegenheit astronomischer Bestimmungen auf höhern Bergen wichtige Resultate für die Refraction gewonnen werden könnten und empfiehlt diese Aufgabe der Beachtung der betreffenden Beobachter.

Präsident Baeyer: Ich stelle diesen Antrag zur Debatte. Es meldet sich Niemand dagegen? — Der Antrag ist also angenommen.

Herr Bruhns: Sobald über den von Herrn Fearnley beantragten, aber noch nicht vorliegenden Zusatz zu den Referenzstationen abgestimmt sein wird, würde die heutige Tagesordnung erledigt sein. Gestatten Sie, dass ich im Namen und als Schriftführer der permanenten Commission nach dem letzten Paragraphen der Geschäftsordnung Mittheilung mache über das in dieser Conferenz erfolgende Ausscheiden der Mitglieder aus der permanenten Commission. Nach den Statuten wird dies durch das Loos bestimmt. Das Loos hat die Herren Hansen, von Fligely und Lindhagen getroffen; ausserdem hat gestern Herr Schiaparelli sein Ausscheiden aus der Commission angezeigt, so dass danach eine vierte Wahl nothwendig wird. Nach dem Statut hat nun der Herr Präsident die Wahlen auf die Tagesordnung einer der nächsten Plenarsitzungen zu bringen.

Jedoch hat die permanente Commission noch zwei Anträge an die Conferenz zu stellen, deren vorherige Mittheilung wünschenswerth ist, über die ausserdem heute noch nicht debattirt werden kann, weil sie nicht vorher auf die Tagesordnung gesetzt sind.

Die permanente Commission stellt zunächst den Antrag:

„Die Mitteleuropäische Gradmessung fortan die Europäische zu nennen.“

Motivirt wird dieser Antrag dadurch, dass zu der Mitteleuropäischen Gradmessung die Staaten Spanien und Portugal hinzugetreten sind, dass ausserdem Russland durch die Gegenwart zweier Commissare seine lebhafteste Theilnahme an dem Unternehmen bewiesen hat, welche sich hoffentlich nicht auf die Vertretung des bisher zu der Mitteleuropäischen Gradmessung gehörigen Areals beschränken wird. Eine Gradmessung, welche die westlichsten und östlichsten Länder Europa's in sich schliesst, kann füglich wohl nicht mehr die Mitteleuropäische genannt werden.

Der zweite Antrag lautet:

„Die Zahl der Mitglieder der permanenten Commission ist von sieben auf neun zu erhöhen.“

Wenn Sie, meine Herren, von der Mitteleuropäischen zur Europäischen Gradmessung übergehen und zwar durch das Hinzutreten neuer Ländergebiete, so bedarf es wohl keiner weitläufigen Motivirung, dass auch die Zahl der Mitglieder der permanenten Commission, die eine internationale sein soll, von sieben auf neun erhöht werde. Und obwohl die Mitgliedschaft der permanenten Commission, wie in der vorigen Conferenz ausdrücklich ausgesprochen, nicht an die Staaten gebunden ist, sondern die Conferenz diejenigen Personen hineinwählt, welchen sie das grösste Vertrauen schenkt, ist es doch wünschenswerth, dass des internationalen Charakters wegen der permanenten Commission auch einige Vertreter der neu hinzugekommenen Staaten angehören.

Die permanente Commission hält, wenn die Zahl der Mitglieder derselben von sieben auf neun erhöht wird, eine Aenderung des Paragraphen der Statuten, welcher lautet: —

„Ausserdem gehört zur Fassung eines gültigen Beschlusses, dass inclusive des Präsidenten mindestens vier Mitglieder in der Versammlung erschienen waren.“

nicht für nothwendig und zwar deswegen, weil wahrscheinlich die Mitglieder der permanenten Commission sehr weit von einander entfernt wohnen werden, so dass es ihnen nicht möglich ist, alle Jahre zu den Versammlungen der permanenten Commission zu kommen.

Herr Hirsch überträgt die Anträge in die französische Sprache.

Präsident Baeyer: Ich setze die Wahlen und die Anträge der permanenten Commission als ersten Gegenstand auf die morgende Tagesordnung.

Herr Bruhns: Herr Fearnley hat seinen Antrag zu den Referenzstationen formulirt und er lautet:

„Oder auch die Methode, wonach zwei Beobachter sich durch eine zwischen ihnen befindliche unabhängige Signalstation verbinden.“

Präsident Baeyer: Wünscht Jemand das Wort? — Da sich Niemand meldet, bringe ich den Antrag zur Abstimmung und ersuche diejenigen Herren, welche dagegen sind, sich zu erheben. — Es erhebt sich Niemand, der Antrag ist also angenommen.

Herr Förster: Meine Herren, ich bin zunächst der Träger einer Einladung des Oberst von Chauvin: Selbiger wird sich sehr freuen, die hochverehrten Mitglieder der Versammlung heute oder morgen Abend auf der Central-Telegraphenstation zu empfangen und ihnen die neuen Einrichtungen in der Telegraphie zu zeigen. Ausserdem wollte ich mir erlauben Ihnen mitzutheilen, dass morgen Abend zwischen 5 und 7 Uhr ich mit meinen beiden Assistenten bereit sein werde, die Herren auf der Sternwarte zu empfangen, um Ihnen die Einrichtung derselben zu zeigen.

Herr Hirsch: Meine Herren, ich glaube, die Versammlung ist dem Herrn Oberst von Chauvin von ganzem Herzen dankbar für die Einladung. Es scheint, dass

Freitag Abend vielleicht um 8 Uhr der geeignetste Zeitpunkt sein würde, doch möchte ich mir erlauben, aufmerksam zu machen, dass morgen Abend einige Commissionen Sitzungen haben und Herr Förster vielleicht dadurch veranlasst würde, die Zeit seiner freundlichen Einladung zwischen 6 und 8 Uhr zu setzen.

Nach persönlichen Besprechungen über die passendste Zeit wird der Besuch auf der Sternwarte auf Freitag von 5—8 Uhr, der Besuch der Central-Telegraphenstation auf denselben Abend von 8 bis 9 Uhr festgesetzt.

Präsident Baeyer: Ich schliesse die heutige Sitzung. Die nächste Sitzung beginnt morgen um 12 Uhr mit der Tagesordnung: „Wahlen und Anträge der permanenten Commission und Fortsetzung der Berichterstattung.“

Schluss der Sitzung 2 1/2 Uhr.

Fünfte Sitzung

der

zweiten Conferenz der Mitteleuropäischen Gradmessung.

Berlin, Freitag, den 4. October 1867.

Anfang der Sitzung: 12 Uhr.

Präsident: Herr Baeyer. Schriftführer: die Herren Bruhns und Hirsch.

Präsident Baeyer: Meine Herren, ich eröffne hiermit die heutige Versammlung und ersuche den Schriftführer Herrn Bruhns, das Protokoll der vorigen Sitzung zu verlesen.

Das Protokoll wird verlesen und mit einer kleinen vom Präsidenten beantragten Abänderung angenommen.

Unsere heutige Tagesordnung besteht nun in Folgendem:

1. Wahlen;
2. Abstimmung über die Anträge der permanenten Commission;
3. Fortsetzung der Berichte der Commissionen.

Ich bitte nun Herrn Bruhns, in Bezug auf die Wahlen das Wort zu nehmen.

Herr Bruhns: Den Statuten der permanenten Commission gemäss scheidet durch das Loos aus: die Herren Hansen, von Fligely und Lindhagen. Nach den Statuten sind die Herren sofort wieder wählbar, und es würden zunächst für die durch das Loos ausscheidenden Herren drei neue zu wählen sein.

Es würde wohl anzurathen sein, wie das vorige Mal, dass jeder der Herren drei Namen auf Zettel schreibt, die von den Schriftführern eingesammelt und dann laut verlesen würden.

Herr Wittstein: Ich erlaube mir den Antrag zu stellen: Alle neuen Mitglieder der permanenten Commission zugleich zu wählen.

Herr Bruhns: Dann müssen die andern Anträge der permanenten Commission vorher zur Debatte gebracht werden.

Herr Wittstein: Demnach beauftrage ich über diese letzteren zuerst abzustimmen.

Herr Bruhns: Ich proponire also auf Anregung des Herrn Wittstein zuerst die beiden Anträge der Commission zur Abstimmung zu bringen. Dieselben lauten:

1. Die Mitteleuropäische Gradmessung ist fortan Europäische zu nennen.
2. Die Zahl der Mitglieder der permanenten Commission ist von sieben auf neun zu erhöhen.

Präsident Baeyer: Wenn Jemand gegen die Voranstellung dieser Berathung etwas einzuwenden hat, so bitte ich, sich zum Wort zu melden?

Niemand meldet sich, der Antrag ist also angenommen.

Präsident Baeyer: Wünscht Jemand das Wort über den ersten Antrag?

Herr Wittstein: Es handelt sich um den Antrag, die Mitteleuropäische Gradmessung von jetzt an die Europäische zu nennen. Ich, für meine Person, muss mich diesem Antrag entschieden widersetzen und zwar aus einem doppelten Grunde.

Der erste Grund ist der: Wenn wir dasjenige, was in den abgelaufenen drei Jahren geschehen ist, vergleichen mit den Wünschen und Erwartungen, mit denen die Mitteleuropäische Gradmessung begründet wurde, so müssen wir gestehen, dass dasjenige, was geschehen ist, im Grunde noch nicht viel wiegt. Wir sind dem Ziele, welches wir anstreben wollen, noch ausserordentlich fern; es ist für die Verwirklichung der Aussichten auf eine definitive, eine schliessliche Bestimmung der Erdgestalt, auf Grund der Messungen im Mitteleuropäischen Gebiet, noch ausserordentlich wenig geschehen; ich fürchte deshalb, dass wenn wir uns von der Mitteleuropäischen Gradmessung zur Europäischen erweitern, uns die Aufgabe in dem Maasse unter den Händen wachsen wird, als das Gebiet grösser wird. Ich bin der Meinung, wir beschränken uns vorläufig bis dahin, wo ein Ende in der Sache abzusehen sein wird, auf unsere bisherige Aufgabe, und wenn wir später dahin gelangt sein werden, erst dann wird es an der Zeit sein, die Mitteleuropäische Gradmessung zu erweitern zur Europäischen. Von einem Absehen des Endes kann aber augenblicklich auch noch nicht entfernt die Rede sein.

Ein zweiter Grund ist der: Die Königlich Preussische Regierung hat mit grosser Liberalität die Mittel bewilligt zur Herstellung und Unterhaltung des Central-Bureaus, aber nicht um Aufgaben auszuführen, die ausserhalb der Mitteleuropäischen Gradmessung liegen. Wenn wir die Mitteleuropäische Gradmessung zu einer Europäischen ausdehnen, so wird die Folge davon die sein, dass die bewilligten Mittel für diesen Zweck nicht mehr ausreichen; es würde also mindestens nothwendig sein,

zuvor mit der Regierung in Communication zu treten. Es liegt auch deshalb schon Veranlassung vor, einen solchen Beschluss jetzt nicht zu fassen.

Herr *Hirsch*: Ich habe wirklich nicht geglaubt, dass der Vorschlag, der von Herrn *Bruhns* und mir in der permanenten Commission ausgegangen ist, hier bekämpft werden könnte, denn ich hätte ihn sonst nicht gestellt. Aber da einmal der Antrag der Versammlung vorliegt und hier besprochen wird — ich lege persönlich der Sache keine grosse Wichtigkeit bei — so erlauben Sie mir wohl, kurz die Gründe zu erwähnen und die Einwendungen, die von Herrn *Wittstein* gegen meinen Antrag erhoben sind, zu widerlegen. Herr *Wittstein* sagt: wir dürften uns nicht die Europäische Gradmessung nennen, weil wir in drei Jahren zu wenig geleistet hätten. Wie hängen diese beiden Dinge zusammen? Je grösser das Ziel, desto grösser ist gewöhnlich die Leistung. Und wird denn in Central-Europa, resp. in Deutschland dadurch, dass in geodätischer Beziehung bisher wenig geschehen, das Factum geändert, dass Spanien, Italien, Norwegen und Schweden nicht zu Central-Europa gehören, und Russland noch weniger? Ich habe den Antrag gestellt, weil es mir eine logische, eine sprachliche, eine geographische Unmöglichkeit schien, von Central-Europa bei einem Unternehmen zu sprechen, welches vom Nordcap bis zur Südspitze von Sicilien, und von der äussersten Spitze von Portugal bis zum Ural reicht.

Und dann zweitens die Kosten! Werden denn dadurch die Kosten grössere, dass man den Namen ändert? Ich begreife, wie gesagt, diesen Grund nicht, ich muss aber auch gestehen, es ist für das Ausland rein unübersetzbar: Mittteleuropäische Gradmessung; es ist weder ins Französische, noch ins Italienische, ins Spanische, ins Russische u. s. w. zu übersetzen. Ich habe immer übersetzt „Conférence géodésique internationale“ oder „conférence internationale pour la mesure des degrés“, als Titel ist, wie gesagt, „Mittteleuropäische Gradmessung“ nicht übersetzbar.

Meine Herren, es scheint mir, die geographische Praxis stimmt dafür; wir müssen uns „Europäische“ Conferenz nennen, weil wirklich die grössten Länder, die zu ihr gehören, nicht in Mittel-Europa liegen. Aber ich bitte, unsere werthvolle Zeit nicht damit zu versäumen; sollten noch weitere Bedenken gegen den Antrag geltend gemacht werden, so würde ich vorschlagen, denselben zurückzuziehen.

Herr *Förster*: In Bezug auf das eine Bedenken, welches aus der Vermehrung der Kosten des Central-Bureaus abgeleitet worden ist, will ich mir erlauben zu bemerken, dass diese Vermehrung nur einen geringen Bruchtheil betragen könnte, dass aber das Interesse unserer Regierung an der internationalen Gestaltung des Unternehmens mit der Erweiterung des Bereichs der Organisation nur gewinnen kann, und somit jenes Bedenken gegen die neue Benennung wegfällt.

Präsident *Baeyer*: Wünscht noch Jemand das Wort?

Herr *v. Struve*: Eigentlich sind hier zwei verschiedene Fragen zu stellen. Es sind wohl Manche in der Versammlung, die den alten Namen beizubehalten wünschen, Andere, die einen andern Namen dafür vorziehen würden, aber erst wenn die Frage der Namensänderung überhaupt bejahend entschieden ist, könnte als zweite Frage gestellt werden, ob hinfort die Mittteleuropäische Gradmessung die „Europäische“ genannt werden soll?

Herr *Hansen*: Ich bitte um Abstimmung über die Frage in der bisherigen Fassung.

Präsident *Baeyer*: Es handelt sich also darum, ob die Mittteleuropäische Gradmessung fortan die „Europäische“ genannt werden soll. Diejenigen Herren, welche nicht dafür stimmen, dass sie „Europäische“ genannt werden soll, bitte ich, sich zu erheben.

Herr *Hirsch* übersetzt die Frage ins Französische.

Präsident *Baeyer*: Diejenigen Herren also, die gegen den Antrag der permanenten Commission sind, bitte ich, sich zu erheben.

Es erheben sich nur zwei Mitglieder.

Der Antrag ist also angenommen.

Herr *Bruhns*: Jetzt kommt also der zweite Antrag zur Debatte. Er lautet:

Die permanente Commission beantragt, die Zahl der Mitglieder der permanenten Commission von sieben auf neun zu erhöhen.

Herr *Nagel*: Mir hatte es gestern bei Stellung des Antrages des Herrn *Bruhns* erscheinen wollen, als wolle man die Erhöhung der Anzahl der Mitglieder der permanenten Commission bloß deshalb, weil mehrere Staaten hinzutreten sind, und um diesen Staaten Gelegenheit zu geben, auch in der permanenten Commission vertreten zu sein. So viel ich mich aber der Discussion erinnere über die Einsetzung der permanenten Commission vor drei Jahren, sollte die permanente Commission nicht eine Vertretung der einzelnen Staaten, sondern eine Commission von Vertrauensmännern sein, ganz abgesehen von den Staaten, denen diese einzelnen Personen angehören. Es wird also mit Rücksicht hierauf bloß maassgebend sein, ob die Zahl der Mitglieder der permanenten Commission erhöht werden soll, weil durch die neu hinzutretenden Staaten ein grösserer Geschäftskreis der permanenten Commission erwächst, und daher die Geschäfte unter eine grössere Anzahl von Mitgliedern zu vertheilen sind. Wäre dies der Fall, so würde ich unbedingt für die Vermehrung der Mitglieder stimmen, wäre dies aber nicht der Fall, so müsste ich mich dagegen erklären.

Herr *Bruhns*: Es ist allerdings der Fall, dass durch den Hinzutritt der Staaten die Arbeit der permanenten Commission erweitert wird, aber auch den Gesichtspunkt, dass die Stellung in der permanenten Commission solchen Männern übertragen wird, die das Vertrauen auch der neu zugetretenen Staaten und Bevollmächtigten besitzen, auch diesen Punkt wollte die permanente Commission berücksichtigen. Es sind gerade von den neu hinzutretenden Staaten solche Commissare ernannt, welche nach dem Urtheile der permanenten Commission das ganze, volle Vertrauen der Conferenz verdienen. In Folge dessen hat die permanente Commission dies in der Motivirung als besonderen Wunsch nur hinzugefügt.

Herr *Nagel*: Eben dadurch, dass alle drei Jahre zum Theil wenigstens die permanente Commission erneuert wird, wird auch diesen Staaten die Gelegenheit gegeben, in der permanenten Commission vertreten zu sein.

Präsident *Baeyer*: Verlangt noch Jemand das Wort in Bezug auf den vorliegenden Gegenstand?

Herr *Seidel*: Ich möchte allerdings im Sinne des Herrn *Nagel* noch einmal eine Frage stellen. Es scheint mir nämlich, dass, wenn wir als wesentlichen Grund für die

Vergrößerung den annehmen, dass die neu hinzugeetretenen Staaten eintreten sollen, eigentlich daraus die Wahl von selbst folgt, nicht blos für jetzt, sondern für alle Zeiten, so lange das Unternehmen der Gradmessung fortgeht. Es würden dann gewisse Staaten geborene Vertreter in der Commission haben. Nun scheint mir — und ich glaube, es ist dies der Gesichtspunkt des Herrn *Nagel* — dieser Grund sei doch nicht stichhaltig. Die Vergrößerung aus andern Gründen, welche auch Herr *Nagel* anerkennt, scheint auch mir sehr wünschenswerth, und ich glaube, es wird sich im gegebenen Falle von selbst machen, dass einer und der andere der neuhinzugeetretenen Staaten dadurch seine Vertretung finden wird.

Herr *Bruhns*: Ich glaube eben gesagt zu haben, dass dies nicht der Hauptgrund gewesen ist. Ich hoffe, dass die Conferenz bei der Wahl dasselbe Princip, welches in der vorigen Conferenz aufgestellt wurde, vollständig beibehält.

Präsident *Baeyer*: Es wird die Verhandlung und die Wirksamkeit der permanenten Commission besonders erleichtert und gefördert, wenn eben Mitglieder aus den verschiedenen Staaten in dieser Commission sitzen, denn wenn es nur Mitglieder aus einem Staate oder wenigen wären, so würde die Communication mit den andern Staaten viel schwieriger, und es würden die Zwecke, die wir verfolgen, nicht so leicht zu erreichen sein, als wenn wir Mitglieder dieser Staaten in der Commission selbst haben.

Wünscht Jemand noch das Wort in Bezug auf diese Frage?

(Pause.)

Dann würden wir wohl zur Abstimmung schreiten können.

Die Frage ist also:

Soll die permanente Commission um zwei Mitglieder vermehrt werden?

Diejenigen Herren, welche dagegen stimmen, bitte ich, sich zu erheben.

Herr *Hirsch* übersetzt die Frage in die französische Sprache.

Der Antrag wird angenommen, dagegen war eine Stimme.

Präsident *Baeyer*: Wünscht noch jemand der Herren Aenderungen der Statuten?

Es melden sich die Herren *Hügel* und *Herr*, und selbige werden gebeten, ihre Anträge schriftlich einzureichen.

Herr *Bruhns*: Ich weiss nicht, ob Herr *Wittstein* seinen Antrag aufrecht erhält, dass die Conferenz jetzt gleich sechs Mitglieder wählt.

(Wird bejaht.)

Herr *Hirsch*: Meine Herren, der Antrag des Herrn *Wittstein* hat in der That das für sich, dass er schneller zum Ziele führt, aber es ist ein Unterschied zwischen dem Ersatz dreier austretender Mitglieder und der Wahl der neuen Mitglieder. Es scheint mir im Interesse der Sache angemessener, wenn wir getrennt abstimmen. Es geht schnell genug, es ist nur ein Sammeln der Stimmzettel. Ich würde dem Vorschlage der Commission gemäss dabei beharren, dass zunächst die austretenden Mitglieder *v. Fligely*, *Hansen* und *Lindhagen* ersetzt werden, indem ich noch daran erinnere, dass sie nach den Statuten wieder wählbar sind.

Präsident *Baeyer*: Ich stimme dem Antrage des Herrn *Hirsch* bei, und frage den Herrn *Wittstein*, ob er seinen Antrag noch aufrecht erhält.

Herr *Wittstein*: Ja und zwar der Kürze wegen.

Herr *Schering*: Ich erlaube mir, den Antrag des Herrn *Wittstein* zu unterstützen. Bei der getrennten Abstimmung könnten die Wünsche der Einzelnen sich kreuzen und dadurch nicht entsprechend zur Geltung kommen.

Herr *Förster*: Ich glaube, dass die Abkürzung des Verfahrens auch dadurch erreicht wird und in einer stattlicheren Weise, dass wir ohne Weiteres die drei durch das Loos ausscheidenden Mitglieder der permanenten Commission durch Acclamation wiederwählen.

Herr *Hirsch*: Ich unterstütze diesen Antrag.

Präsident *Baeyer*: Ich bringe also den Antrag des Herrn *Förster* zur Abstimmung, dass die drei durch das Loos ausscheidenden Mitglieder durch Acclamation wiedergewählt werden.

(Résumé in französischer Sprache.)

Die Versammlung erhebt sich.

Präsident *Baeyer*: Der Antrag ist also angenommen.

Ich ersuche nun zuerst Herrn *Hansen*, sich darüber zu erklären, ob er die Wahl annimmt.

Herr *Hansen*: Ich erkläre der Versammlung, dass ich mich durch die Wahl sehr geehrt fühle, und keinen Anstand nehme für meine Person dieselbe anzunehmen.

Präsident *Baeyer*: Dann fordere ich Herrn *Lindhagen* auf, sich ebenfalls über die Wahl auszusprechen.

Herr *Lindhagen*: Ich würde allerdings Bedenken haben, die Wahl wieder anzunehmen, wenn ich meiner vielen amtlichen Obliegenheiten gedenke; indessen da es in Aussicht steht, dass die Commission vermehrt wird, ohne dass die Anzahl der nothwendig bei jeder Sitzung Anwesenden vergrössert wird, so würde ich wohl in einer Versammlung einmal abwesend sein können, wenn es mir unmöglich sein sollte, mich von meinen amtlichen Geschäften frei zu machen. Ich nehme deshalb die Wahl mit Dank an.

Präsident *Baeyer*: Noch frage ich Herrn *v. Ganahl*, ob wohl darauf zu rechnen ist, dass Herr *v. Fligely* die Wahl annehmen wird?

Herr *v. Ganahl*: Ich bin überzeugt, dass er sich sehr geehrt fühlen wird durch die auf ihn gefallene einstimmige Wiederwahl, allein er hat mich bei meiner Abreise beauftragt, der Versammlung mitzutheilen, dass sein leidender Zustand es vielleicht nicht möglich machen dürfte, die Wahl anzunehmen. Ich hoffe aber doch, dass dieser Entschluss nicht unabänderlich sein wird.

Präsident *Baeyer*: Wir würden also nun zur Wahl der drei noch fehlenden Mitglieder der permanenten Commission schreiten, und ich ersuche Sie, auf einen Zettel die Namen der drei Herren zu schreiben, von denen Sie wünschen, dass sie in die permanente Commission eintreten.

(Die Wahl derselben findet statt.)

Herr *Hirsch*: Die Abstimmung hat folgendes Resultat ergeben: es waren 26 Votanten, Jeder hatte drei Namen angegeben, so dass die Gesamtsumme der abgegebenen Stimmen 78 beträgt. Es haben Stimmen erhalten:

Herr <i>v. Forsch</i>	15
„ <i>Ricci</i>	13
„ <i>Kaiser</i>	12
„ <i>Simons</i>	7
„ <i>Seidel</i>	5
„ <i>Paschen</i>	5
„ <i>Wittstein</i>	4
„ <i>de Vecchi</i>	3
„ <i>v. Struve</i>	3
„ <i>Peters</i>	2
„ <i>Bauernfeind</i>	2
„ <i>Ibañez</i>	2
„ <i>Le Verrier</i>	1
„ <i>Schering</i>	1
„ <i>Börsch</i>	1
„ <i>Donati</i>	1
„ <i>Schiavoni</i>	1

Herr *Bruhns*: Nach unserem Statut entscheidet die einfache Majorität; da 26 Commissare gegenwärtig sind, so ist die Majorität 14. Deshalb ist zuerst Herr *v. Forsch* gewählt; wir müssen also für zwei neue Mitglieder noch einmal wählen.

Präsident *Baeyer*: Ich bitte Herrn *v. Forsch* sich über die Annahme der Wahl zu erklären.

Herr *v. Forsch*: Ich nehme die Wahl unter der Bedingung der Genehmigung meiner Regierung dankbar an.

(Es wird die zweite Wahl vollzogen.)

Herr *Hirsch*: Das Resultat dieser Wahl ist folgendes. Es haben Stimmen erhalten:

Herr <i>Ricci</i>	20
„ <i>Kaiser</i>	17
„ <i>Wittstein</i>	4
„ <i>Simons</i>	3
„ <i>Seidel</i>	2
„ <i>Paschen</i>	2
„ <i>Peters</i>	2
„ <i>de Vecchi</i>	1
und irrthümlich Herr <i>v. Forsch</i>	1.

Präsident *Baeyer*: Ich bitte die Herren *Kaiser* und *Ricci* sich über die Annahme der Wahl zu erklären.

Herr *Kaiser*: Ich danke für das Vertrauen, dessen mich die Conferenz würdigt, und ich spreche die Versicherung aus, das ich mich des Vertrauens würdig erweisen werde, ich nehme die Wahl an, natürlich unter der Bedingung der Zustimmung meiner Regierung, woran ich durchaus nicht zweifle.

Herr *Ricci* nimmt ebenfalls dankend die Wahl an.

Herr *Lindhagen*: Ich habe mir das Wort erbeten, um eine kleine Erklärung abzugeben, weshalb ich vorhin gegen die Benennung „Europäische Gradmessung“ gestimmt habe. Mein Grund ist ein anderer gewesen als der, den Herr *Wittstein* vorgebracht hat. Wenn man nämlich ganz bestimmt sagt: „die Europäische Gradmessung“, so setzt das voraus, es fänden keine andern Europäischen Gradmessungen statt. Thatsächlich existiren aber auch andere, und dies war der Grund, weshalb ich dagegen war. Ich gehöre der permanenten Commission an und habe mich in derselben nicht gegen die Vorschläge der Herren Referenten geäußert, weil mir der eben angeführte Grund erst nachher eingefallen ist.

Herr *Bruhns*: Es wurde gestern bereits erwähnt, dass trotz der Vermehrung der Mitglieder der permanenten Commission, es bei den anderen Bestimmungen der Statuten bleiben solle, dass nämlich die permanente Commission beschlussfähig sein soll, wenn bei den jährlichen Versammlungen incl. des Präsidenten vier Mitglieder anwesend sind. Wenn Jemand etwas dagegen hätte, so würde ich bitten, einen desfallsigen Antrag einzubringen, damit in der nächsten Generalversammlung darüber verhandelt werden kann.

Herr *Herr*: Ich werde mir erlauben, den Antrag zu stellen, dass zur Beschlussfähigkeit wenigstens fünf Mitglieder in der permanenten Commission anwesend sein müssen.

Herr *Hirsch*: Ich erlaube mir die Bemerkung, dass dann die Commission doch sehr oft nicht beschlussfähig sein wird.

Herr *Bruhns*: Ich erwähne ferner noch, dass nach dem Statut die Function jedes Mitgliedes der Commission sechs Jahre dauert. Es sind heute sechs neue Mitglieder gewählt worden, es würden also die drei Mitglieder, die heute in der Commission geblieben sind, nach drei Jahren austreten müssen und nach sechs Jahren die andern sechs. Wenn nicht dagegen gesprochen wird, so würde auch der Paragraph des Statuts, der sich darauf bezieht, nicht zu ändern sein.

Herr *Nagel*: Ich würde es für zweckmässiger erachten, wenn alle drei Jahre blos drei ausscheiden.

Herr *Bruhns*: Es steht in den Statuten: „Die Mitglieder dieser Commission fungiren von einer ordentlichen Conferenz zur andern. Zur Zeit jeder ordentlichen Conferenz scheiden alternirend drei, in der folgenden Conferenz vier Mitglieder der Commission aus. Die Reihe des Ausscheidens bestimmen die Mitglieder der Commission unter sich selbst durchs Loos.“

Mithin würde vielleicht ein neuer Antrag so zu stellen sein, dass fortan das eine Mal vier, das andere Mal fünf ausscheiden.

Herr *Hügel*: Es scheint mir zweckmässig, dass jedesmal drei Mitglieder ausscheiden, und zwar, dass diese Bestimmung schon für die nächste Periode stattfindet. Das Ausscheiden würde dann auch durchs Loos erfolgen.

Herr *Bruhns*: Wollen Sie, Herr *Hügel*, die Güte haben den Antrag zu formuliren.

Präsident *Baeyer*: Wir gehen inzwischen in der Tagesordnung weiter und kommen zum Bericht der zweiten Commission, welchen uns Herr *Herr* für heute versprochen hat.

Herr *Herr*: Meine Herren! Was die zweite Frage anlangt, mit deren Berathung die zweite Commission sich zu beschäftigen hatte, und worüber ich zu berichten den Auftrag erhalten habe, nämlich: der systematischen Untersuchung der localen Ablenkungen des Lothes, so ist Ihre Commission nach einer eingehenden Berathung über den Gegenstand zu dem Resultate gekommen, dass an den von der vorigen Conferenz gefassten Beschlüssen keine wesentliche Aenderungen zu treffen sind. Ich erlaube mir den Beschluss, wie er damals gefasst wurde, vorzutragen, er lautete:

„Die Conferenz hält es für wünschenswerth, dass die astronomischen Bestimmungen der Richtungen, sowohl der Dreiecksseiten (Azimuthe), als auch der Lothe (Polhöhe und Länge) an möglichst vielen, über das ganze Areal möglichst gleichmässig vertheilten Stationen ausgeführt werden.

In Anbetracht gewisser Erleichterungen bei Beobachtungen an benachbarten Stationen erklärt die Conferenz es für sehr wünschenswerth, dass zunächst für die Sternwarten und später womöglich auch für andere astronomische Punkte die Richtung des Lothes durch astronomische Bestimmung von benachbarten Punkten untersucht werde. Sie will aber nicht, dass dadurch gegen die gleichmässige Bestimmung möglichst vieler astronomischer Punkte präjudicirt werde.“

Das war der Beschluss, welcher sich auf die Frage der Local-Abweichung damals bezog. Es ist in der Commission nach allen Seiten discutirt worden, ob es gegenwärtig schon an der Zeit scheine, die Aufgabe gegenüber dem damaligen Beschlusse zu erweitern oder nicht. Ihre Commission ist der Meinung, dass dazu die Zeit noch nicht gekommen sei, sondern dass dies mit Aussicht auf Erfolg erst dann möglich sein könne, wenn die eben im Zuge befindlichen geodätischen und astronomischen Arbeiten das nothwendige Material beschafft haben werden, auf Grund dessen weiter gegangen werden kann.

Es hat sich die Commission namentlich auch mit der Frage beschäftigt, ob es etwa zu empfehlen wäre, auf einzelnen astronomischen Hauptpunkten oder auch auf allen übrigen ähnliche Untersuchungen anzustellen, wie sie z. B. bei der Englischen Gradmessung an einer grösseren Zahl astronomisch bestimmter Punkte vorgenommen wurden, wo die Local-Abweichungen des Lothes auf Grund der vorgenommenen Aufnahme der Erhebungen des Bodens und der Dichtigkeitsverhältnisse desselben a priori in Rechnung kommt. Die Commission kam aber zu der Ueberzeugung, dass sich dieses Verfahren nicht eben empfehlen würde, denn abgesehen von der sehr beträcht-

lichen Arbeit, welche dadurch hervorgerufen wird, würde es wohl zweckmässiger sein, die Abweichungen, auf Grund welcher vorzugsweise solche Untersuchungen mit Nutzen vorgenommen werden könnten, erst abhängig zu machen von jenen Indicien, welche durch die Bearbeitung des vorliegenden Materials von astronomischen und geodätischen Bestimmungen gewonnen werden können.

Ich erlaube mir weiter noch mitzutheilen, dass Herr *Schering* darauf hinwies, dass die durch die *Gauss'schen* Schöpfungen in der Geodäsie gewonnenen richtigen Gesichtspunkte für die Auswahl der Stationen, wo astronomische Beobachtungen anzustellen sind, schon in den Verhandlungen der allgemeinen Conferenz im Jahre 1864 sich angegeben finden, dass aber seiner Meinung nach die vierte Frage des diesjährigen Programms jenen Standpunkt zu verlassen scheine. Er glaubt nun die Innehaltung jener Vorschläge um so mehr empfehlen zu dürfen, da er gefunden hat, dass wenn die Beobachtungen in der dort gewünschten Weise ausgeführt worden sind, die Vergleichung astronomischer Ortsbestimmungen mit den geodätischen ohne Schwierigkeit so hergestellt werden kann, dass keine zum Voraus bestimmte, sondern nur eine näherungsweise bekannte Gestalt der geodätischen Fläche angenommen wird. Das Princip der Vergleichung beruht auf einigen allgemeinen, seit kurzem gefundenen geometrischen Lehrsätzen, welche solche Gleichungen zwischen geodätischen und astronomischen Bestimmungen geben, die ganz unabhängig sind, sowohl von der wirklichen Gestalt der zu bestimmenden Fläche, als auch von der hypothetischen, den geodätischen Reductions-Rechnungen zu Grunde gelegten Fläche.

Der eine dieser Sätze ist eine Verallgemeinerung des bekannten, von *Laplace* aufgestellten Satzes, der die Azimuthe und Längenunterschiede für die Endpunkte einer Linie betrifft, die auf einer von der Kugel wenig abweichenden Fläche liegt, eine Verallgemeinerung, die auch *Gauss* bekannt gewesen zu sein scheint, wie aus seiner im Jahre 1830 gegebenen Anzeige des Werkes über die am Südabhange der Alpen ausgeführten astronomischen und geodätischen Operationen geschlossen werden darf.

Der andere Satz bezieht sich auf die durch astronomische Beobachtungen gefundenen Längen und Polhöhen an drei und mehreren Orten der Fläche in ihrer Vergleichung mit den aus geodätischen Messungen gewonnenen Resultaten.

Herr *Schering* glaubt auf diese Sätze so speciell hinweisen zu dürfen, da sie zu den sonst schon bemerkten Gründen für die Wichtigkeit der Bestimmung aller drei astronomischen Constanten des Azimuths, der Polhöhe und der Länge an demselben Orte und für die Zweckdienlichkeit einer gleichmässigen Vertheilung der astronomischen Stationen über das ganze trigonometrisch gemessene Gebiet einen neuen, wie ihm scheint, nicht unwesentlichen Grund hinzufügen.

Die Commission hat diese Mittheilungen des Herrn *Schering* dankend entgegengenommen und glaubt in ihnen auch wohl ein Motiv erblicken zu müssen, welches für den schon vor drei Jahren aufgestellten Wunsch, dass an möglichst vielen, gleichmässig vertheilten Punkten alle drei astronomischen Bestimmungen gemacht werden sollen, sprechen. In einer weiteren Verhandlung über diesen Gegenstand konnte jedoch die Commission nicht eingehen, weil eben die Verallgemeinerung der Sätze, von denen Herr *Schering* sprach,

in einer Publikation noch nicht vorliegt. Sie glaubte jedoch im Interesse der Sache Herrn *Schering* ersuchen zu müssen, diese Publikation möglichst bald vorzunehmen und sie hofft, dass auch die Conferenz diesem Wunsche der Commission sich anschliessen wird.

Präsident *Baeyer*: Ich eröffne die Debatte über diesen Bericht.

Es meldet sich Niemand. Die Aussprüche der Commission sind also von der Conferenz adoptirt.

Jetzt kommt der Bericht der vierten Commission an die Reihe, und ich würde den Herrn Präsidenten derselben, Herrn *Lindhagen* ersuchen, den Bericht erstatten zu lassen.

Herr *Lindhagen*: Die Frage, über welche die vierte Commission die Ehre hat Bericht erstatten zu lassen, betrifft die Fehlervertheilung bei den Anschlussseiten der Dreiecksketten und bei dem Transport der Azimuthe eines geodätischen Netzes. Ich erlaube mir Herrn *Wittstein* zu ersuchen, den Bericht der Commission vorzutragen.

Herr *Wittstein*: Meine Herren, die Ansichten innerhalb der Commission gingen stark auseinander. Während von der einen Seite der Wunsch und die Möglichkeit ausgesprochen wurde, dass eine Methode gefunden werde, welche die Gesammtheit aller vorliegenden Dreiecksgebiete mit successiver Annäherung in eine Rechnung zusammenfasst wurde von einer andern Seite geltend gemacht, dass für die Zwecke der Mittel-europäischen Gradmessung eine selbständige und für sich bestehende Ausgleichung derjenigen Dreiecksketten, welche je zwei astronomisch bestimmte Punkte verbänden, gefordert werden müsste. Von einer dritten Seite wurde aber bemerkt, dass die Anschlüsse fertig ausgeglichener Dreieckssysteme nur um geringe Grössen zu differiren pflegen, und die Commission einigte sich demgemäss zu der Ansicht:

dass, wenn die Differenzen eine gewisse Grenze nicht überschreiten, die Anschlüsse auch durch Mittelnehmen zu Stande gebracht werden können.

Wo aber diese zulässige Grenze gesetzt werden müsste, darüber wagte die Commission keine Bestimmung zu treffen, so lange ihr nicht ausreichende Erfahrungen vorliegen. Die Commission glaubte zugleich die Forderung aussprechen zu müssen, dass in Fällen dieser Art zu einer definitiven Entscheidung der in Rede stehenden Fragen jederzeit auch die unausgeglichenen Winkelbeobachtungen sollen vorgelegt werden.

In Betreff der Berechnung der Coordinaten der astronomisch bestimmten Punkte hielt die Commission sich nicht für befugt, unter den vorhandenen Methoden eine Wahl zu treffen, glaubte vielmehr für die von dem Centralbureau auszuführenden Rechnungen, die Entscheidung der permanenten Commission überlassen zu müssen.

Präsident *Baeyer*: Ich eröffne die Debatte über den Bericht. Herr *Hügel* hat das Wort.

Herr *Hügel*: Gelegentlich der Frage über die Fehlervertheilung bei den Anschlussseiten der Dreiecksketten wollte ich mir erlauben, nur kurze Zeit ihre Aufmerksamkeit wiederholt auf die Anwendung der *Schleiermacher'schen* Methode der kleinsten

Quadrate auf die Correction der Dreieckswinkel zu lenken. Bereits auf der ersten Generalconferenz habe ich diesen Gegenstand zur Sprache gebracht und ich muss annehmen, dass, hierdurch veranlasst, die permanente Commission bei ihrer diesjährigen Zusammenkunft in Wien, den Herrn *Wittstein* ersucht hat, über die *Schleiermacher'sche* Methode der kleinsten Quadrate sich gutachtlich zu äussern. Herr *Wittstein* hat hierauf inhaltlich des Wiener Protokolls, Seite 4, sein Gutachten kurz dahin erstattet: „dass, wie aus dem Lehrbuche der Geodäsie von *Fischer* hervorgehe, die *Schleiermacher'sche* Methode einfach die äussere Anordnung der Rechnung betrifft, indem er die Bedingungsgleichungen der Winkel und Seiten trennt und nach einander eliminirt, dass sie aber im Grunde nichts anders, als die *Gauss'sche* Methode der kleinsten Quadrate sei.“ — So sehr ich mich bei der Lesung des Wiener Protokolls gefreut habe, dass die permanente Commission diesem Gegenstande ihre Aufmerksamkeit geschenkt hat, eben so sehr musste ich aber bedauern, dass die Sache nicht eingehender behandelt wurde. Mir schien es, als läge der Grund dieser kurzen Abfertigung darin, dass Dr. *Fischer* selbst in seinem Lehrbuche das Wesen der *Schleiermacher'schen* Methode der kleinsten Quadrate nicht genug hervorgehoben, sondern mehr die grossen Vortheile, welche sie dem Rechner gewährt, betont hat. Ich habe dies auch meinem Freunde *Fischer* nicht vorenthalten und er hat mir hierauf folgende kurze schriftliche Erklärung abgegeben, deren Original*) ich Herrn *Wittstein* eingehändigt habe.

*) Erklärung des Herrn Dr. *Fischer*.

Die *Schleiermacher'sche* Methode zur Berechnung der Winkelcorrectionen ist, wie Herr Professor Dr. *Wittstein* in der zweiten Sitzung der permanenten Commission zu Wien ganz richtig gesagt hat, im Grunde nichts anderes, als eine Lösung für Aufgaben, welche in das Gebiet der Methode der kleinsten Quadrate fallen und fusst auf dieser Methode überdies kann sie auch als eine Anordnung der Rechnung bezeichnet werden. Dennoch ist sie mit jenem Ausspruch bei Weitem nicht gehörig gewürdigt.

Sie bietet in Beziehung der bei den geodätischen Aufgaben sich zeigenden Schwierigkeiten in der That wesentlich Neues und Besseres, als die üblichen *Gauss'schen* Methoden.

Stellt man sich bei den Aufgaben, deren Lösung eine überschüssige Anzahl von Gleichungen zu Grunde liegt, auf den Standpunkt, den die einfachen Forderungen der reinen Mathematik einnehmen, so kann man darin das Wesen der *Schleiermacher'schen* Methode und ihre Verschiedenheit von den anderen üblichen Methoden am besten kennzeichnen. Von diesem Standpunkt aus ist nämlich der Gedankengang bei den gewöhnlichen Aufgaben, die durch die Methode der kleinsten Quadrate gelöst werden, folgende:

Der Unmöglichkeit, aus einer überschüssigen Zahl von Gleichungen die Unbekannten auf den Wegen der reinen Mathematik zu finden, hilft die Methode der kleinsten Quadrate dadurch ab, dass sie zunächst so viele unbekannte Fehler der Gleichungen einführt, als Gleichungen aus den Beobachtungen angesetzt werden können, und für den so entstehenden Ueberschuss an Unbekannten durch Differentiationen des Ausdrucks für die Fehlerquadratsumme die betreffende Anzahl neuer Gleichungen schafft.

Diese für die gewöhnlichen Aufgaben ausreichende Manipulation führt bei den Aufgaben aus der Geodäsie nicht zum gewünschten Ziele, weil bei ihnen durch Bedingungen, welche strenge erfüllt sein müssen, neben den aus den Beobachtungen anzusetzenden Gleichungen noch andere Bedingungs-Gleichungen in irgend welcher Zahl existiren. Der Gedankengang, der zu den „directen Lösungen“ führt, hat etwas Willkürliches und ist dem Geist, der in den übrigen Theilen der Methode der kleinsten Quadrate herrscht durchaus unangemessen. Ueberdies ist er auch nicht in allen Fällen anwendbar.

Gauss hat diesem Uebelstande abgeholfen, indem er, den früheren Vorgängen der Methode entsprechend, für jede so vorhandene Gleichung eine neue Unbekannte schuf und einführte. Diese Correlaten stehen,

Meine Herren! Es handelt sich hier um einen Gegenstand von dem höchsten wissenschaftlichen Interesse, welcher namentlich auch für unsere Zwecke, wenn es an das Rechnen geht, von grosser Wichtigkeit sein kann. Die Theorie der Anwendung der kleinsten Quadrate, wovon ich spreche, rührt von einem Manne her, der ein scharfsinniger Denker war und zu den grössten Mathematikern und Physikern seiner Zeit gehörte, allein so gelehrt und kenntnissreich *Schleiermacher* war, ebenso bescheiden war er und hat leider sein Licht viel zu sehr unter den Scheffel gestellt. Seine Theorie über die Anwendung der kleinsten Quadrate auf Beobachtungen in der Astronomie, der Geodäsie und der Physik hat er schon in den zwanziger Jahren niedergeschrieben und ich selbst habe hiernach schon Ende der zwanziger und Anfangs der dreissiger Jahre unter seiner Aegide Rechnungen, namentlich die Berechnung der Correction der Winkel von drei grossen Dreiecksnetzen, ausgeführt. Was *Schleiermacher* in seiner grossen Bescheidenheit versäumt hat, ist mir vergönnt nachzuholen, indem ich von dem Sohne des Verstorbenen, dem Ministerial-Rath *Schleiermacher* zu Darmstadt ermächtigt worden bin, das Manuscript seines Vaters, über die Anwendung der kleinsten Quadrate auf die Correction der Dreieckswinkel und der Höhendifferenzen, der Oeffentlichkeit zu übergeben. Ich beehre mich daher, hierbei einige Exemplare der überdruckten Abschrift dieses Manuscriptes zur Vertheilung zu überreichen.

Um zugleich die äussere Anordnung der Rechnung, wie sie sich nach den eleganten *Schleiermacher'schen* Formeln gestaltet, näher kennen zu lernen, erlaube ich mir weiter, eine Abschrift der von mir ausgeführten Berechnung der Correction der Winkel von sieben Dreiecken unseres Dreiecksnetzes erster Ordnung zu übergeben. Es ist dies dieselbe Dreiecksgruppe, welche in *Fischer's* Geodäsie als Beispiel abgedruckt

mit den geodätischen Bedingungs-Gleichungen in Beziehung und sind natürlich in gleicher Zahl mit ihnen vorhanden. *Schleiermacher* ging hierin weiter als *Gauss*, und unterschied etwas feiner.

Die Bedingungs-Gleichungen sind nämlich wesentlich zweierlei Art und zwar: solche, welche von dem Dreieck, und solche, welche von dem Polygon oder den um einen Punkt herumliegenden Dreiecken abhängen. Die ersten stellen die Summe der Winkel in jedem Dreieck auf $180^\circ +$ dem sphärischen Excess fest, die letztern bedingen bei Ausgleichung der Rechnungen nur, dass in dem Werthe der berechneten Seiten keine Verschiedenheiten entstehen, wenn man die Reihenfolge der Rechnung ändert, oder mit anderen Worten, dass für jede Seite nur ein Werth berechnet werden kann. Bei Ausgleichungen der Winkel kommen zu den Gleichungen der letztern Art noch die sogenannten Horizontalabschlüsse hinzu.

Diesen beiden verschiedenen Arten der Bedingungs-Gleichungen entsprechend, nahm *Schleiermacher* auch zwei verschiedene Arten von Correlaten an, welche eine wesentlich verschiedene Behandlung erfahren, und eine Methode erzeugen, welche mit der *Gauss'schen* Methode fast keine Verwandtschaft hat. In meinem Lehrbuch der höheren Geodäsie, Seite 93ff., habe ich zwar das Wesen der *Schleiermacher'schen* Methode angedeutet, war aber weit mehr darauf bedacht, die eminenten Vortheile, die sie dem Rechner darbietet, hervorzuheben.

Die Ausführung der Rechnung selbst, wie sie zur Ausgleichung der Winkel am Grossherzoglich Hessischen Kataster durchgeführt wurde, bietet ausser den Vortheilen, welche in der *Schleiermacher'schen* Methode liegen, noch einen besonderen dadurch, dass nach *Schleiermacher's* Vorschrift eine vorläufige Correction der Winkel im ganzen Netze in der Weise statt hatte, dass in den Bedingungs-Gleichungen der ersteren der beiden oben aufgeführten Arten das constante Glied verschwand.

Darmstadt, den 22. September 1867.

Dr. Fischer.

ist, nur hat sich kürzlich erst herausgestellt, dass sich dort leider ein kleiner Fehler für den Werth von E , eingeschlichen hat, der selbstverständlich auch auf die Correction einen Einfluss ausübt.

Zum Schlusse gestatten Sie mir noch nur ein paar Worte über die unberechenbaren Vortheile, welche die *Schleiermacher'sche* Methode für die Rechnung vor den anderen bis jetzt bekannten Methoden darbietet, zu sagen; ich glaube zu einem Urtheile hierüber competent zu sein, da ich, wie gesagt, bereits drei Dreiecksnetze nach dieser Methode berechnet habe. Die eine dieser drei Berechnungen, welche ich im Jahre 1831 ausgeführt hatte, betraf das in der Mitte des zweiten Jahrzehnts von *Eckhardt* beobachtete Dreiecksnetz ersten Ranges des damals zum Grossherzogthum Hessen gehörigen Herzogthums Westphalen. Die Triangulirung von Westphalen hatte nur den Zweck, der parcellarischen Vermessung und topographischen Aufnahme des Herzogthums Westphalen zu Grund gelegt zu werden und sie füllte die Lücke zwischen den *Müffling'schen*, *Krayenhoff'schen* und *Benzenberg'schen* Dreiecken aus. Wie aus dem beifolgenden Abdruck der Endresultate dieser Berechnung ersichtlich ist, besteht das Netz aus zweiundvierzig Dreiecken und befinden sich darin vierzehn Dreieckspunkte mit Horizontalabschlüssen. Nach *Schleiermacher* giebt es also vierzehn Bedingungs-Gleichungen für die Winkel um den Punkt herum und ausserdem eben so viele Bedingungs-Gleichungen für die entsprechenden Seiten in den vierzehn Polygonen. Dazu kam noch eine Bedingungs-Gleichung für einen beobachteten Aussenwinkel resp. einen Winkel, welcher den Horizontalabschluss bewirkte; es ergaben sich also nach *Schleiermacher* 29 Bedingungs-Gleichungen. Nach *Gauss* und *Bessel* würden aber zu diesen 29 Gleichungen noch so viele Gleichungen, als Dreiecke vorhanden sind, für die von *Schleiermacher* elimirte Bedingung, dass die Summe der Winkel im Dreieck 2 Rechte + dem sphärischen Excess sein muss, hinzugekommen sein; nach *Gauss* und *Bessel* würden also statt 29, 71 Bedingungs-Gleichungen entstanden sein.

Als ich vor 36 Jahren die fragliche Rechnung ausführte und überhaupt zur Zeit, wo die Logarithmentafel zu meinem stündlichen Handwerkszeug gehörte, habe ich 10 Gleichungen zwischen 10 Unbekannten in Einem Tage mit 10—12 Arbeitsstunden aufgelöst, zur Auflösung der 29 Gleichungen habe ich aber, bei einer gewissen Gewandheit im Rechnen, sieben Wochen gebraucht, — in solch entsprechender geometrischer Progression nimmt die Arbeit zu. Sie mögen hieraus beurtheilen, welche enorme Zeit zur Auflösung von 71 Gleichungen gehört oder eigentlich, dass die Auflösung von 71 Gleichungen so zu sagen eine Unmöglichkeit ist. Darin also, meine Herren, besteht der grosse Unterschied zwischen der *Schleiermacher'schen* und der *Gauss'schen* Methode, dass erstere noch da leicht anwendbar sich zeigt, wo die Anwendung der letzteren höchst beschwerlich ist! Ich richte hiernach die dringende Bitte an die permanente Commission und alle diejenigen Herren Collegen, welche in den Fall kommen, Ausgleichungen von Dreieckswinkeln oder Höhendifferenzen vorzunehmen, die *Schleiermacher'sche* Methode einer Prüfung zu unterwerfen und ich bin fest überzeugt, dass Sie mein Urtheil darüber bestätigt finden werden.

Präsident *Baeyer*: Ich danke dem Herrn *Hügel* für die Vorlage, die er uns gemacht hat. Die permanente Commission wird gewiss dieser Prüfung sich gern unterziehen und sich freuen, wenn sie das Resultat einer Vereinfachung der Arbeit bei den Fehler-Ausgleichungen empfehlen kann.

Herr *Hansen*: Da ich selbst seit vielen Jahren und namentlich in der letzten Zeit, persönlich mich mit dieser Aufgabe viel beschäftigt habe, auch eine Abhandlung über diesen Gegenstand habe drucken lassen, die in diesen Tagen in den Buchhandel kommen wird, so werde ich mich um so lieber mit dem von Herrn *Hügel* uns gütigst übergebenen Manuscript als Mitglied der permanenten Commission beschäftigen.

Herr *Bruhns*: Darf ich mir die Frage erlauben, ob das Buch von Herrn *Schleiermacher* im Buchhandel erschienen ist?

Herr *Hügel*: Nein, nöthigenfalls werde ich aber eine weitere Anzahl von Abschriften des *Schleiermacher'schen* Manuscripts drucken lassen.

Herr *Wittstein*: Ich wollte mir erlauben, noch eine Erklärung zu dem zu geben, was Herr *Hügel* über die Aeusserungen auf der Wiener Conferenz gesagt hat. Es war daselbst am 25. April die Rede von den Badischen Dreiecken und von dem Anschluss derselben an die Dreiecke von *Tranchot* und *Eckhardt*. Es wurde bei dieser Gelegenheit gesagt, dass es fraglich, nach welcher Methode die Ausgleichung dort ausgeführt sei. Nach diesen Worten kam die Rede auf die *Schleiermacher'sche* Ausgleichung, und es entstand die Frage, ob diese Ausgleichung auf der Methode der kleinsten Quadrate beruhe, und mein Bericht in der Wiener Sitzung giebt an, dass auf Grund des Lehrbuches von *Fischer* in der That die *Schleiermacher'sche* Methode die Methode der kleinsten Quadrate ist; von der *Gauss'schen* Methode war nicht die Rede, und deshalb ist der Bericht, den ich darüber abgestattet habe, so sehr kurz. Diese Bemerkung wollte ich nur zur Erläuterung sagen, es kam damals nicht darauf an, das Wesen der *Schleiermacher'schen* Methode zu besprechen.

Präsident *Baeyer*: Herr Ober-Steuer-Director *Hügel* verspricht so eben 50 Extra-Abdrücke der *Schleiermacher'schen* Methode der Conferenz zur Verfügung zu stellen, ich danke im Namen der Conferenz.

Wir gehen zu dem Berichte des Herrn *Wittstein* wieder über, Herr *Schering* hat um das Wort gebeten.

Herr *Schering*: Wenn ich recht verstanden habe, so geht der Antrag dahin, dass von den Resultaten, sowohl der Winkel als der Längenmessungen die Mittel zu nehmen und den Rechnungen zu Grunde zu legen seien.

Herr *Wittstein*: Von den Anschlussseiten und Azimuthen.

Herr *Schering*: Ich möchte mir erlauben, darauf aufmerksam zu machen, dass hier ein Problem zur Frage kommt, dass sich bisher praktisch noch nicht dargeboten hat und ich möchte den Antrag stellen, dass die Conferenz den Wunsch ausspreche: es mögen diejenigen, welche dieses Problem interessirt, sich um eine Lösung derselben bemühen, die dem praktischen Zwecke genügt, wobei die übergrosse Arbeit einer vollständig strengen Lösung vermieden und Grundsätze aufgestellt werden, nach denen zu

verfahren sei. Nur zu sagen: das Mittel solle angenommen werden, halte ich für etwas willkürlich.

Präsident *Baeyer*: Wenn Herr *Schering* das übernehmen wollte, so würden wir es mit grossem Dank annehmen.

Herr *Schering*: Ich würde andere Kräfte für geeigneter halten, diese Lösung zu versuchen und habe selbst nur geglaubt darauf aufmerksam machen zu müssen, dass eine eingehendere Behandlung versucht werden möchte.

Herr *Hansen*: Ich bin der Meinung, dass wenn Dreiecksnetze mit einander verbunden werden sollen und sich nur ganz kleine Fehler zeigen, dass es dann ganz in der Ordnung ist, eine Grenze der Näherung zu setzen; da die mittleren Fehler der Resultate weit grösser sind, als man vielfach geglaubt hat, so wäre es überflüssig, bei kleinen Differenzen grosse Arbeiten zu machen. Für den Abschluss oder die Berechnung von Dreiecksnetzen, die so gross sind, dass ihre Behandlung in einem Ganzen fast an die Unmöglichkeit streift, habe ich bereits in meinem Buche ein Verfahren angegeben, welches die Ausgleichung betrifft. Es ist von grosser Wichtigkeit, dass in einem ausgedehnten Dreiecksnetz viele Grundlinien gemessen werden. Allerdings wird es dabei etwas schwierig sein, die Summe der Fehlerquadrate in Bezug auf das ganze Netz zu einem Minimum zu machen, allein wir haben so oft Fälle in der angewandten Mathematik, wo man mit grösster Strenge nicht ausreicht und aus einem oder dem andern Grunde von der vollkommensten Strenge etwas abgehen muss.

Herr *Herr*: Ich wollte nur bemerken, dass ich keinen Anlass finde, gegen den Bericht zu stimmen, allein ich möchte bemerken, dass ich dem Antrag des Herrn *Schering* wohl zustimmen kann, der nicht weiter geht, als der Versammlung zu empfehlen, dass sie einladet oder darauf aufmerksam macht, ob sich nicht Jemand fände, sich mit dieser Aufgabe zu beschäftigen und seiner Zeit uns in dieser Beziehung eine Vorlage zu machen oder das Resultat seiner Bemühungen durch den Druck zu veröffentlichen. Die Versammlung vergiebt dadurch gar nichts, wenn dieser Antrag angenommen werden sollte; es wird höchstens dem Ersuchen nicht gewillfahrt, und daraus braucht sich Niemand ein Gewissen zu machen, weil das Ersuchen an Niemand persönlich gerichtet war. Aber bei wissenschaftlichen Dingen, welche ein eingehendes Nachdenken über einen Gegenstand erfordern, scheint es mir nothwendig, dass derjenige, welcher in der Frage etwas zu Tage fördern will, auch die Zeit habe, darüber nachzudenken. Aus diesem Grunde begrüsse ich den Antrag des Herrn *Schering*, der mir ganz geeignet scheint, ein Verfahren anzubahnen, mit grosser Freude, nämlich das Verfahren, dass von der Conferenz ausgesprochen werde, nach dieser oder jener Richtung sei es wünschenswerth, dass competente Männer sich mit dieser Aufgabe befassen und event. die Resultate ihrer Forschungen unseren Arbeiten baldmöglichst zu Gute kommen zu lassen. Ich glaube, es wird auf diese Weise eine nützliche Anregung gegeben und vielleicht eine Arbeit gemacht, die sonst nicht gemacht würde.

Herr *Hansen*: Nach der Ansicht des Herrn *Schering* soll, soviel ich im Augenblick verstehe, von der strengen Erfüllung der Bedingungs-Gleichungen etwas aufgegeben werden, bei dem von mir erwähnten Verfahren würde dies nicht der Fall sein.

Herr *Schering*: Da wir hier keine positiv bindenden Beschlüsse fassen dürfen, so können wir nur die allgemeinsten Grundsätze aufstellen, nach denen gerechnet werden soll.

Ich will noch hinzufügen, dass ich eben in dem Princip, welches Herr *Hansen* in seinem Buche angewandt hat, ein Mittel erkenne, ein geeignetes Verfahren abzuleiten. Meine Meinung geht dahin, dass wir nicht beschliessen, dass ein bestimmtes Verfahren eingehalten werden soll, sondern wir müssen vereinbaren, nach welchen Principien gerechnet werden soll, wenn die Möglichkeit, vollständig streng zu rechnen, nicht vorhanden ist. So können wir also bestimmen: dass ein Rechnungsverfahren angewendet werden soll, welches nicht vollständig streng ist, welches aber dem genügt, was wir erreichen wollen. Wir können aussprechen, dass es gestattet sein soll, überhaupt ein approximatives Verfahren einzuschlagen und deshalb schlage ich vor, zu sagen: dass nach einem abgekürzten Näherungsverfahren, wie z. B. in speciellen Fällen das arithmetische Mittel sein würde, die Anschlussstücke, Seiten und Azimuthe berechnet werden dürfen.

Herr *Lindhagen*: Ich erlaube mir darauf aufmerksam zu machen, dass es ja auch der Hauptbeschluss der Commission ist, dass es der permanenten Commission schliesslich überlassen bleiben solle, die geeigneten Rechnungsarten anzugeben.

Herr *Wittstein*: Es ist die Rede davon, es sei das Mittel zu nehmen. Wir haben das arithmetische Mittel im Sinne gehabt, aber es giebt ja noch mehr Mittel. Es ist ferner davon die Rede gewesen, zu sagen: man solle gewisse Grenzen dabei innehalten, wie gross aber die Grenze sein kann, darüber ist nicht gesprochen worden, es kann erst dann darüber gesprochen werden, wenn der Fall vorliegt. Es ist endlich davon gesprochen, dass in gewissen Fällen zur Entscheidung auf die unausgeglichenen Winkel zurückgegangen werden muss. Der Fall ist auch nicht in Aussicht genommen, also eine bestimmte Vorschrift ist keineswegs gegeben, man hat dieselbe in so weiten Grenzen gehalten wie möglich, die Commission wollte nur nicht mit leerer Hand kommen.

Herr *Hansen*: Erlauben Sie mir, meine Herren, dass ich bei dieser Gelegenheit noch einmal zurückkomme auf die von mir ausgehende Abhandlung über die Fehler-Ausgleichung beim Anschluss von Dreiecksketten, da dieselbe noch nicht zur allgemeinen Kenntniss gekommen ist. Es kommt in derselben eine solche Berechnung, wie die hier besprochene, vor. Die mittleren Fehler von bereits ausgeglichenen Winkeln gehen übrigens oft bis auf 0,4 Sekunden.

Herr *Bruhns*: Herr *Schering* hat vorhin erklärt, dass er im Allgemeinen keine Aenderung im Antrage der Commission machen wolle, sondern dass er damit einverstanden sei, wenn nur hinzugefügt würde, dass in ganz speciellen Fällen das arithmetische Mittel der Anschlussstücke, Seiten und Azimuthe genommen werden könnte. Ich glaube, diese Fassung ist bestimmter, als das, was in den Worten des Antrages gesagt ist.

Herr *Schering*: Ich schlage nur eine kleine Redactions-Aenderung vor, nämlich zu sagen, dass nach einem abgekürzten, genäherten Verfahren, wie z. B. in speciellen Fällen das arithmetische Mittel sein würde, die Anschlussstücke, Seiten und Azimuthe bestimmt werden können.

Herr *Hansen*: Ich möchte mir die Frage erlauben, ob die Erwägungen, die hier

zur Sprache kommen, mit in den Bericht aufgenommen werden, oder nur dasjenige, was beschlossen wird.

Herr *Bruhns*: In das Protokoll würde zunächst nur dasjenige kommen, was hier als Beschluss angenommen wird, während die Debatten nur in aller Kürze angedeutet werden. In die auf Grund der stenographischen Aufzeichnungen zu verfassenden ausführlichen Berichte werden alle jene Erwägungen mit aufzunehmen sein.

Herr *Nagel*: Ich möchte fragen, ob die Commission der Ansicht ist, den modificirten Antrag zu dem ihrigen zu machen.

Herr *Wittstein*: Ich kann dazu nichts sagen, ich bin ja nur Mitglied derselben.

Herr *Lindhagen*: Ich würde vorschlagen, die Frage an die Commission zurückzugeben und die Beschlussfassung auf morgen zu vertagen.

Präsident *Baeyer*: Ich bringe den Antrag des Herrn *Lindhagen* zur Abstimmung.

Der Antrag wird angenommen.

Die sechste Commission hat sich noch zur Berichterstattung gemeldet und ich bitte Herrn *Bruhns*, als Vorsitzenden dieser Commission, die Berichterstattung zu veranlassen.

Herr *Bruhns*: Die sechste Commission hatte die zehnte Frage zu beantworten:

„Ueber die Vervollständigung der Dreieckskarten der Mitteleuropäischen resp. Europäischen Gradmessung.“

Ich darf wohl in aller Kürze anführen, wie in der vorigen Conferenz über den Entwurf einer Dreieckskarte beschlossen worden ist. Es war dies eine Aufgabe, welche der Organisations-Commission zufiel, und Herr General *v. Fligely* erbot sich damals, sämtlichen Commissaren eine *Scheda'sche* Karte zu übersenden, nachdem in dieselbe die gemessenen Dreiecke, so weit sie dem Central-Bureau bekannt geworden, eingetragen wären. Er hat dies Versprechen erfüllt, und weil deshalb eine neue Karte zu entwerfen nicht nothwendig ist, wurde jetzt von der Commission angenommen, dass nur diese bereits vorhandene Karte zu vervollständigen sei. In Folge dessen konnte die Commission sehr leicht ihre Aufgabe erledigen. Herr Professor *Seidel* übernahm es, das Protokoll zu führen, und Herr *v. Ganahl* wird die Güte haben, die der Conferenz vorzuschlagenden Anträge der Commission mitzutheilen.

Herr *v. Ganahl*: Seinem früher gegebenen Versprechen gemäss hatte, wie eben erwähnt, Herr General von *Fligely* eine Uebersichtskarte der *Scheda'schen* Generalkarte von Europa herstellen lassen, welche diejenigen, Mitteleuropa darstellenden Blätter enthält, in welchen die seither vorhandenen oder projektirten oder als brauchbar erachteten Triangulationen sich eingetragen finden.

Nach einer Besprechung, in welcher keine wesentliche Meinungsverschiedenheit zu Tage getreten ist, hat die Commission einstimmig folgende Wünsche auszusprechen beschlossen, über welche die Erklärung der Conferenz veranlasst werden soll:

1. Es möge das Central-Bureau zum Behufe einer detaillirten Uebersicht der

Triangulationen Vorsorge treffen, und sobald die Arbeiten weiter fortgeschritten sein werden, in grösserem Maassstabe eine Karte, die ausser den Triangulationen nur wenig Detail zu enthalten braucht, herstellen lassen.

2. Die einzelnen Bevollmächtigten sind zu ersuchen, soweit es nicht schon geschehen ist, an das Central-Bureau Mittheilung über die in den betreffenden Ländern bereits ausgeführten oder definitiv projektirten Dreiecksketten zu machen. Das Central-Bureau möge diese Mittheilungen zu Händen des Herrn Generals *v. Fligely* in Wien bringen und selbigen ersuchen, mittelst dieses Materials die bereits gegebenen Exemplare der *Scheda'schen* Karte durch Hinzufügung der Blätter für die neu beigetretenen Gebiete zu comple-tiren, auch wo möglich noch eine Anzahl von Exemplaren des Ganzen für die Commissare der letztern Länder zur Verfügung zu stellen.
3. Auf Anregung des Herrn Oberst-Lieutenant *v. Ganahl* wird es noch als wünschenswerth erkannt, zur allgemeinen Uebersicht der Arbeiten in einer aus einem einzigen Blatte bestehenden Karte von Europa, die übrigens nur wenig geographische Details zu enthalten braucht, die von den Triangulationen der Gradmessung bedeckten Gebiete mit Farbe zu bezeichnen, und die astronomisch bestimmten Punkte, so wie die gemessenen Grundlinien einzutragen.

Herr Oberst-Lieutenant *v. Ganahl* spricht die Hoffnung aus, dass Herr General *v. Fligely* wohl auf Ersuchen der Conferenz eine solche Uebersichtskarte würde herstellen lassen.

Präsident *Baeyer*: Ich eröffne die Debatte und ertheile dem Herrn Professor *Bauernfeind* das Wort.

Herr *Bauernfeind*: Ich erlaube mir die Anfrage zu stellen, ob auch diejenigen Triangulationen, von denen man nicht annimmt, dass sie für die Europäische Gradmessung sich eignen, an den Herrn General *v. Fligely* mitgetheilt werden sollen.

Herr *Bruhns*: Vorerst noch nicht.

Herr *Bauernfeind*: Das müsste dann bestimmt ausgesprochen werden.

Herr *v. Ganahl*: Das ist schon in der früheren Conferenz ausgesprochen.

Präsident *Baeyer*: Da sich Niemand mehr zum Wort meldet, bitte ich diejenigen Herren, welche gegen die Anträge der Commission sind, sich zu erheben.

Die Anträge der Commission werden einstimmig angenommen.

Herr *Bruhns*: Der Auftrag der Commission ist also erledigt und die heutige Tagesordnung damit erschöpft. Es sind aber noch die zwei schon Anfangs gedachten Anträge eingegangen, die sich auf die Aenderung der Statuten der permanenten Commission beziehen. Ich erlaube mir, diese beiden Anträge heute schon zur Kenntniss der Herren Conferenz-Mitglieder zu bringen, um morgen desto schneller über diese Sache hinwegkommen zu können.

Herr Ober-Steuerdirektor *Hügel* stellt den Antrag, den betreffenden Paragraphen

der Statuten, in welchem von der Anzahl der ausscheidenden Mitglieder die Rede ist, dahin zu ändern:

„Dass von jetzt an bei jeder ordentlichen Conferenz aus der permanenten Commission jedesmal drei Mitglieder auszuschneiden haben und die Reihenfolge des Ausscheidens von den Mitgliedern der Commission durch das Loos bestimmt werde.“

Der zweite Antrag ist der des Herrn Professor *Herr*. Er ändert die Statuten hinsichtlich der Beschlussfähigkeit der permanenten Commission. Der Antrag lautet:

„Ausserdem gehört zur Fassung eines gültigen Beschlusses in der Versammlung, dass inclusive des Präsidenten mindestens fünf Mitglieder in der Versammlung erschienen sind.“

Präsident *Baeyer*: Ich setze die Debatte über diese Anträge als ersten Gegenstand auf die morgende Tagesordnung. Die Sitzung morgen wird um 12 Uhr beginnen.

Präsident *Baeyer*: Ich schliesse die heutige Sitzung.

Schluss der Sitzung 3 Uhr.

Sechste Sitzung

der

zweiten Conferenz der Mitteleuropäischen Gradmessung.

Berlin, Sonnabend den 5. October 1867.

Anfang der Sitzung: 12 Uhr.

Präsident: Herr *Baeyer*. Schriftführer: die Herren *Bruhns* und *Hirsch*.

Präsident *Baeyer*: Meine Herren, ich eröffne die heutige Versammlung.

Ich habe zuerst mitzutheilen, dass der Herr Oberst *v. Chauvin* für das Central-Bureau eine Uebersichtskarte der Preussischen Telegraphen-Leitungen übergeben hat, und ebenso eine zweite solche Karte der Telegraphen-Leitungen in ganz Europa.

Herr *Bruhns*: Herr Oberst *v. Chauvin* hat das Central-Bureau hierdurch wieder mit einem schönen Geschenk bereichert. Herr *v. Chauvin* war überdies gestern Abend so freundlich, uns die hiesigen Telegraphen-Einrichtungen auf das Genaueste zu zeigen und zu erklären. Ich glaube deshalb im Sinne aller Versammelten zu sprechen, wenn

ich die Herren bitte, durch Aufstehen dem Herrn Obersten *v. Chauvin* unsern Dank abzustatten.

Sämmtliche Mitglieder erheben sich.

Präsident *Baeyer*: Ich bitte jetzt das Protokoll der gestrigen Sitzung vorzulesen.

(Geschicht.)

Da Erinnerungen gegen das Protokoll nicht gemacht worden, so ist dasselbe genehmigt. Unsere Tagesordnung ist:

1. Discussion über die gestellten Anträge.
2. Bericht der permanenten Commission über ein Schreiben an die Königlich Bayerische Regierung.
3. Berichterstattung.

Wir gehen zunächst zur Discussion der Anträge der Herren *Hügel* und *Herr* über.

Herr *Bruhns*: Der erste Antrag geht dahin:

„dass von jetzt ab bei jeder ordentlichen Conferenz aus der permanenten Commission jedesmal drei Mitglieder auszuschneiden haben, und die Reihenfolge des Ausscheidens von den Mitgliedern der Commission durch das Loos bestimmt werde.“

Diesen Antrag des Herrn *Hügel* unterstütze ich, derselbe enthält keinen Widerspruch gegen den Sinn der Bestimmung unserer Statuten, in welchen gesagt ist, dass die Mitglieder der permanenten Commission, von einer Conferenz zur anderen, ihr Mandat haben.

Herr *Seidel*: Ich verstehe die Bestimmung, dass durch das Loos die Reihenfolge des Austritts bestimmt werde, wohl mit Recht dahin, dass unter solchen Mitgliedern, die gleich lange gewählt worden sind, das Loos zu entscheiden hat, dass aber in dem Falle, wo drei Mitglieder sich schon länger in der Commission befinden, diejenigen Mitglieder sich einer neuen Wahl unterwerfen müssen, die schon länger als 3 Jahre in der Commission sind, dass also die Reihenfolge durch das Loos nur eine secundäre ist. Sollte der Vorschlag nicht so gemeint sein, so würde ich beantragen, eine feste Bestimmung in diesem Sinne zu treffen. Ich denke mir die Sache so: da drei Herren noch von der früheren Wahl im Ausschuss geblieben sind, so würden sich diese bei der nächsten Conferenz einer Neuwahl zu unterziehen haben, und bei den folgenden Neuwahlen würde dann das Loos diejenigen von den älteren Mitgliedern zu bezeichnen haben, welche ausscheiden.

Herr *Wittstein*: Ich habe den Antrag anders aufgefasst. Ich glaube, die Meinung ist die gewesen, dass jederzeit unter sämmtlichen Commissaren geloost werden soll, so dass es wohl möglich ist, dass Jemand, den das Loos nicht trifft, eine beliebig lange Zeit Mitglied bleiben kann.

Herr *Herr*: Die letzte Bemerkung des Herrn *Wittstein* ist wohl diejenige, welche den Sinn des Antrags wiedergibt, und er ist, glaube ich, auch gestern so verstanden worden. Ich wünsche aber einen anderen Modus bei der Ergänzung der

permanenten Commission. Nach der Vermehrung der Commission auf neun Mitglieder scheint es mir zweckmässig, wenn der frühere Modus in seinem Sinne beibehalten wird, so dass eine gewisse Regelmässigkeit in die ganze Bildung der Commission gebracht wird; es wird ähnlich bei allen Corporationen verfahren. Mögen das erste Mal vier Austretende durch das Loos bestimmt werden.

Bei der folgenden General-Conferenz aber würden die fünf in der Commission gebliebenen sich jedenfalls (mit Ausschliessung jeder weiteren Bestimmung durch das Loos) einer Neuwahl zu unterwerfen haben, während die vier nach der ersten Loosung neu eingetretenen erst bei der darauf folgenden General-Conferenz auszutreten hätten. So würde der regelmässige Turnus ohne Weiteres fortgesetzt. Jedes Mitglied der Commission bliebe, abgesehen von einer Wiederwahl, 6 Jahre in derselben.

Herr *Hügel*: Ich habe beantragt, dass von jetzt ab bei jeder Conferenz drei Mitglieder austreten, und dass die Reihenfolge des Ausscheidens durch das Loos bestimmt werde; ich habe dabei vorausgesetzt, dass jetzt geloost wird, wer jetzt, wer nach drei Jahren und welche drei Mitglieder dann nach 6 Jahren sich einer Neuwahl zu unterziehen haben. Ich wollte einen dreimaligen Turnus, es ist mir aber auch gleich, wenn ein zweimaliger Turnus mit 4 resp. 5 Mitgliedern beliebt wird, und die Commission wenigstens eine solche Stabilität hat, dass die Mitglieder derselben doch sechs Jahre in ihr bleiben. Es war meine Absicht, es solle die Bestimmung, die heute noch besteht, fallen gelassen werden, und es solle von jetzt ab unter den neuen Mitgliedern geloost werden, wer das nächste Mal auszuschneiden hat, wer sodann ausscheiden muss, und wer dann folgt.

Herr *Herr*: Ich empfehle meinen Antrag, dem auch Herr *Hügel* im Princip nicht widerstrebt, als den einfacheren, zur Abstimmung.

Herr *Bruhns*: Der Antrag würde also lauten:

Bei der nächsten Conferenz scheiden vier, bei der folgenden Conferenz fünf Mitglieder aus der Commission aus. Die zum ersten Male ausscheidenden vier Mitglieder werden durch das Loos bestimmt.

Herr *Hügel*: Mein Antrag hat zur Folge, dass jedes Mitglied neun Jahre bleibt, nach dem Amendement würde es nur sechs Jahre bleiben.

Präsident *Baeyer*: Ich lasse zunächst über das Amendement des Herrn *Herr*, in der Fassung, wie es eben von Herrn *Bruhns* verlesen ist, abstimmen; wer dafür ist, möge sich erheben.

Herr *Hirsch* übersetzt den Antrag ins Französische.

Es erhebt sich die grosse Majorität.

Präsident *Baeyer*: Der von Herrn *Bruhns* eben formulirte Antrag des Herrn *Herr* ist also angenommen.

Herr *Bruhns*: Es wird jetzt der zweite Antrag zur Debatte kommen:

„Ausserdem gehört zur Fassung eines gültigen Beschlusses in den Versammlungen der permanenten Commission, dass inclusive des Präsidenten mindestens fünf Mitglieder in der Versammlung erschienen sind.“

Herr *Herr*: Ich glaube nicht nöthig zu haben, diesen Antrag mit vielen Worten

zu begründen. Da gegenwärtig die Commission aus neun Mitgliedern besteht und die permanente Commission die Aufgabe hat, die wissenschaftliche Leitung des ganzen Unternehmens zu besorgen, so ist es sicherlich nur zweckmässig, wenn ein Beschluss einer sehr geringen Anzahl von Mitgliedern nicht als ein bindender erkannt werde. Denn wenn man die frühere beschlussfähige Zahl von Mitgliedern, nämlich vier, bestehen lässt, so kann ja der Fall eintreten, dass ein Beschluss nicht einstimmig, sondern nur per majora gefasst wird, und es ist möglich, dass eventuell ein Beschluss von zwei Stimmen, gegen den möglicherweise die sieben anderen Mitgliedern sich erklären könnten, Gültigkeit erlangt, wenn nämlich bei vier anwesenden Mitgliedern in der Sitzung zwei für den Antrag und zwei gegen denselben stimmen, und der Vorsitzende dann den Ausschlag giebt. Ich glaube demnach, dass man nicht zuviel fordert, wenn man jene Zahl wenigstens auf fünf verstärkt, auch braucht die Besorgniss nicht gehegt zu werden, dass die Sitzungen dann etwa beschlussunfähig werden könnten. Bisher sind die Sitzungen der permanenten Commission immer zu Stande gekommen, sie sind nie beschlussunfähig gewesen, und es wird künftig umsoweniger eintreten, da die Zahl der Mitglieder auf neun erhöht und die Beschlussfähigkeitszahl nur um ein Mitglied vermehrt wird. Ich erlaube mir daher, meinen Antrag zu empfehlen.

Präsident *Baeyer*: Ich frage, ob Jemand das Wort wünscht.

Herr *Bruhns* verliest noch einmal den Antrag, Herr *Hirsch* giebt ihn in französischer Sprache.

Der Antrag wird mit grosser Majorität angenommen.

Präsident *Baeyer*: Wir gehen also in der Tagesordnung weiter, Herr *Bruhns* wird als Schriftführer im Namen der permanenten Commission berichten.

Herr *Bruhns*: In der ersten Plenar-Sitzung übergaben Sie den von den Königlich Bayerischen Commissaren, den Herren *Bauernfeind* und *Seidel*, an die Conferenz gestellten Antrag, sich über das Bedürfniss einer neuen Dreieckskette im Königreich Bayern äussern zu wollen, der permanenten Commission zu einer Begutachtung. Da die Commission mich zu ihrem Berichterstatter ernannt hat, so bitte ich, mir Ihre Aufmerksamkeit für wenige Augenblicke schenken zu wollen.

Aus dem von Herrn *Bauernfeind* vorgelegten Bericht geht hervor, dass die Arbeit in Bayern im Jahre 1801 von dem französischen topographischen Bureau angefangen ist. Vom Jahre 1807 an haben *Schiegg* und *Soldner* die Triangulation in Bayern fortgeführt. Eine Basis wurde in der Nähe von München im Jahre 1801 vom Obersten *Bonne* gemessen, eine zweite bei Nürnberg im Jahre 1807 von *Schiegg*, eine dritte im Jahre 1819 von *Lämmle*.

Die erste Basis ist mit hölzernen Messstangen gemessen und nur ein einziges Mal. Ferner hat *Bonne*, wie in dem Berichte nachgewiesen ist, anfänglich die Correction wegen der Temperatur mit falschem Zeichen angebracht. Dadurch ist nachher eine Verbesserung von 0,4 Meter entstanden. Die zweite Basis wurde mit einem Basis-Apparat von *Utzschneider* und *Reichenbach* mit metallenen Messstangen gemessen, die Messstangen wurden verglichen mit einem Meter, das sich augenblicklich im Archiv der Academie der Wissenschaften in München befindet, und mit demselben Apparat wurde auch die dritte Basis gemessen. Ueber die Instrumente, mit denen die

Winkel gemessen sind, lässt sich, da sie von verschiedenen Geometern und zu verschiedenen Zeiten gemessen sind, Genaueres mit Sicherheit nicht angeben. Das Repetitions-Verfahren ist angewendet worden, aber die Zahl der Repetitionen bei den verschiedenen Messungen ist sehr verschieden gewesen. Das Durchschlagen des Fernrohrs ist, wie der Herr Commissar für Bayern selbst mitgetheilt hat, erst später angewendet worden. Die Winkel sind ferner nicht im Detail mitgetheilt. Gewiss ist ferner, dass bei der Berechnung der wahrscheinlichsten Werthe nicht nach den jetzt üblichen Methoden verfahren ist. Die Identität der Dreieckspunkte lässt sich jetzt nicht mehr mit Sicherheit angeben. Die Probe der Winkelsummen ergiebt, dass bei 80 Dreiecken von 400 die Fehlersumme 3 bis 4 Sekunden übersteigt.

Es wird daher von den Bayerischen Herren Commissaren beantragt, einen Theil der Messungen zu wiederholen, und ich bemerke, dass nach der Mittheilung der Herrn Commissare Herr Professor *Lamont* dies auch als wünschenswerth bezeichnet hat. Wenn man noch die Uebereinstimmung der Anschlussseiten mit den Resultaten aus der Württembergischen, der Oesterreichischen und der Hannoverschen Messung vergleicht, so ist diese Uebereinstimmung allerdings sehr gut. Leitet man z. B. aus den Bayerischen Grundlinien die Württembergischen her, so ist die Abweichung $\frac{1}{300000}$; die Anschlussseite zwischen Bayern und Württemberg stimmt, aus verschiedenen Grundlinien abgeleitet, auf $\frac{1}{300000}$, während bei zwischenliegenden Seiten Abweichungen von $\frac{1}{50000}$ vorkommen. Die Uebereinstimmung der Anschlussseite an Oesterreich ist bis auf $\frac{1}{300000}$ zutreffend, und die Uebereinstimmung mit der Hannoverschen Seite, abgeleitet aus der Holsteinischen Basis, ist es auf $\frac{1}{300000}$. Indessen dürfte diese Uebereinstimmung durch eine neuere Untersuchung über die Holsteinische Basis sehr abgeschwächt werden, da bekanntlich Herr *Peters* nachgewiesen hat, dass bei dem Logarithmus der Länge der Holsteinischen Basis ein Fehler von 187 Einheiten der 7. Decimale stattfindet.

Ich glaube, im Namen der permanenten Commission das folgende Schreiben der Conferenz an die Bayerische Staats-Regierung zur Annahme empfehlen zu können. Das Schreiben würde lauten:

An die Königlich Bayerische Staats-Regierung.

Nachdem die zweite allgemeine Conferenz der Europäischen Gradmessung den (in Abschrift beiliegenden) Bericht des Königlich Bayerischen Commissars Herr *Bauernfeind* über die Bayerische Landstriangulation, sowie das Gutachten der permanenten Commission über denselben vernommen, so erklärt sie, dass die erwähnte Triangulation, obgleich ihrem ursprünglichen Zwecke durchaus genügend, doch in ihrer gegenwärtigen Form den wissenschaftlichen Anforderungen für die Europäische Gradmessung nicht völlig entspricht und dass daher die Ergänzung durch eine, mit den gegenwärtigen wissenschaftlichen Hilfsmitteln neu herzustellende Verbindung der wichtigsten, besonders der astronomisch bestimmten Punkte zwischen Bayern und seinen Nachbarstaaten durch mehrere Dreiecksketten höchst wünschenswerth ist. Diese Ansicht der Con-

ferenz wird begründet vornehmlich durch zwei Umstände, welche beide in dem relativem Alter der gedachten Triangulation ihre Ursache finden, nämlich:

- a) durch den Mangel einer auf strengen wissenschaftlichen Principien beruhenden und klar vorliegenden Methode bei der Ausgleichung der Fehler des Dreieckssystems, und
- b) durch die Bemerkung, dass der wahrscheinliche Fehler in der Bestimmung der einzelnen Richtungen, obgleich er in Folge des erstgedachten Mangels nicht direct bekannt ist, doch nach dem vorliegenden Materiale nicht als unterhalb der für zulässig erkannten Grenze erachtet werden kann. Die grosse Arbeit neuer Berechnungen ist daher viel lohnender auf das Material neuer Messungen, deren Vorarbeiten durch die bereits ausgeführte Triangulation in bedeutendem Grade erleichtert sind, wodurch auch die vorhandenen Arbeiten bedeutend gewinnen würden, zu begründen.

Die Conferenz spricht daher den Wunsch aus, es möge die Königliche Bayerische Staats-Regierung recht bald die Mittel gewähren, welche für die Ausführung der Eingangs erwähnten nothwendigen Ergänzung der Bayerischen Triangulation durch mehrere Dreiecksketten, sowie durch die damit zusammenhängenden astronomischen Bestimmungen noch erfordert werden.

Berlin, den 5. October 1867.

Im Namen der Conferenz:

Die permanente Commission der Europäischen Gradmessung.

(gez.) P. A. Hansen. Dr. Baeyer. C. Bruhns.

Herr *Bauernfeind*: Meine Herren, erlauben Sie mir dem Vortrage des Herrn *Bruhns* noch einige Worte hinzuzufügen über die Gründe, welche unsere Regierung veranlasst haben, auf das Urtheil der hohen Conferenz über den Werth der Bayerischen Triangulation für die Mitteleuropäische Gradmessung zu reflectiren; denn es könnte sonst leicht scheinen, als setze unsere Regierung Misstrauen in ihre eigenen Commis- sare. Das ist nicht der Fall. Mein Herr College Seidel und ich sind der Ansicht, dass die Mitteleuropäische Gradmessung nicht aus alten und neuen Arbeiten von verschiedenem, oft sehr zweifelhaftem Werthe zusammengesetzt sein darf, sondern dass dieselbe bestehen muss aus vorzüglichen Arbeiten neueren Datums, damit der Nachwelt ein Bild gegeben werde von dem Standpunkt der Geodäsie in der Mitte des neun- zehnten Jahrhunderts. Von dieser Ansicht ausgehend, konnten wir uns nicht entschliessen, zu beantragen, dass die Bayerische Triangulation, welche bereits vor 66 Jahren begonnen wurde, einen Bestandtheil dieser neuen Messung, die doch allen wissenschaftlichen An- forderungen entsprechen soll, bilde, so wenig, meine Herren, wie andere Triangulationen, die wir kennen, einen solchen Bestandtheil unserer Arbeit zu bilden im Stande sind. Diese unsere Ansicht theilt auch die Akademie der Wissenschaften in München und ebenso das Staatsministerium des Cultus, unter welchem die Akademie der Wissenschaften und auch diese wissenschaftliche Arbeit steht. Dass das Ministerium diese unsre An- sicht theilt, geht daraus hervor, dass es sich entschlossen hat, alle die Mittel zu

bewilligen, welche für diesen wissenschaftlichen Zweck nothwendig sind, und es hat die Mittel bereits im Budget der neuen Finanzperiode aufgesetzt. Das Münchener Mini- sterium bedarf also einer solchen weiteren Begutachtung nicht. In Bayern, einem con- stitutionellen Staate, darf aber für Staatszwecke bekanntlich keine Ausgabe gemacht werden, die nicht vorher von dem Landtage bewilligt ist. Diese Bewilligung muss bei uns abgewartet werden, wird aber nicht lange auf sich warten lassen, nachdem bei uns der Landtag versammelt und das Budget vorgelegt ist. Es ist jedoch möglich, dass bei der Berathung über die Etatsposition für die neue Messung die Frage aufgeworfen wird, ob es wirklich nothwendig ist, wie wir beantragen, neue Dreiecksmessungen, Höhenmessungen und astronomische Bestimmungen zu machen? Für den Fall nun, dass eine solche Opposition stattfände, will das Ministerium sich noch durch das Zeugniß der hohen Conferenz verstärken, und deshalb haben wir beantragt, dass eine Aeusserung in dem Sinne, wie die permanente Commission sie vorschlägt und Herr *Bruhns* sie eben verlesen hat, uns eingehändigt werde, damit wir dieselbe unserem Ministerium übergeben können. Ich ersuche daher die hohe Conferenz, dem Antrage, den die permanente Commission gestellt hat, beistimmen zu wollen.

Präsident *Baeyer*: Verlangt noch Jemand das Wort in dieser Angelegenheit?

(Pause.)

Präsident *Baeyer*: Da dies nicht geschieht, so ersuche ich die Herren, die für das Schreiben stimmen, sich zu erheben.

Geschieht einmüthig.

Dasselbe ist angenommen.

Präsident *Baeyer*: Wir fahren in der Tagesordnung mit den Commissionsberichten fort, zunächst kommt die IV. Commission an die Reihe, deren Vorsitzender Herr *Lindhagen*, gestern um Vertagung der Beschlussfassung bis heute gebeten hat.

Herr *Lindhagen*: Herr *Wittstein* wird die Güte haben, den Bericht der IV. Com- mission vorzutragen.

Herr *Wittstein*: Die Commission hatte, wie gestern mitgetheilt, sich zu der An- sicht vereinigt, dass, wenn die Differenzen bei den Anschlüssen in Bezug auf die Sei- tenlänge und die Azimuthe eine gewisse Grenze nicht überschreiten, sowohl von den Anschlusseiten als auch den Azimuthen das Mittel zu nehmen sei. Da dies Anstoss fand, hat sich die Commission jetzt zu der folgenden Fassung entschlossen:

„Dass, wenn die Differenzen eine gewisse Grenze nicht überschreiten, die Anschlüsse auch durch approximative Methoden zu Stande gebracht werden können,“

wobei es offen bleibt, ob die approximative Methode zu dem arithmetischen Mittel hinführt oder nicht. Alles übrige würde unverändert bleiben.

Herr *Bruhns*: Herr *Baeyer* wünscht, dass ein kleiner Zusatz als Beispiel hin- zugefügt werde, damit möglicher Weise sich recht bald Jemand zur Lösung der Auf- gabe finden möchte. Dieses Beispiel zur schärferen Präcisirung der Aufgabe lautet:

Zwischen Berlin und Kopenhagen sind drei in sich vollständig ausgeglichene Dreieckssysteme vorhanden (die Küstenvermessung, die Mecklenburgische und die Dänische Triangulation). Es soll nun die geodätische Linie zwischen beiden Orten nebst den Azimuthen an den Endpunkten, einmal aus den östlichen Dreiecken und dann aus den westlichen Dreiecken berechnet, und die sich ergebenden Unterschiede sollen so ausgeglichen werden, dass die Bedingungsgleichungen in den drei Systemen nach wie vor erfüllt bleiben.

Herr *Wittstein*: Die Absicht der neuen Fassung ist, dass, wenn die Differenzen eine gewisse Grenze nicht überschreiten, die Anschlüsse auch durch beliebige approximative Methoden zu Stande gebracht werden können.

Herr *Herr*: Ich sehe mich genöthigt, für den früheren Text, also eventuell auch gegen den neuen Text zu stimmen, aus dem Grunde, weil jede Ausgleichungs-Methode, die man auf diesen Fall anwenden kann, nothwendiger Weise eine Approximativ-Methode sein muss. Ich sehe daher den Sinn nicht ein, der damit verbunden werden soll, wenn man sagt, dass die Ausgleichung nach einer Approximativ-Methode ausgeführt werden kann. Es muss eine Approximativ-Methode sein, die man überhaupt zur Anwendung bringen kann. Ich glaube also, dass damit nicht eine Verbesserung des gestern vorgeschlagenen Textes erreicht wird.

Herr *Lindhagen*: Es ist doch wohl denkbar, eine Methode zu finden, wodurch Alles mit einem Mal ausgeglichen wird. Das würde keine Approximation sein. Allerdings ist eine solche Methode meiner Meinung nach praktisch noch nicht vorhanden, aber sie ist doch denkbar. Die von der Commission adoptirte Fassung ist nur vorgeschlagen, um zu zeigen, dass eine allgemeinere Approximativ-Methode als die des Mittels gestattet ist und dass eine absolut strenge Methode nicht nothwendig ist.

Herr *Herr*: Eine strenge Methode wäre nach meiner Ansicht die, wenn man die Netze, deren Anschlüsse man ausgleichen will, als ein Netz ausgleicht. Das ist eine bekannte Sache, das braucht nicht erst gesagt zu werden. Wenn man das thun will, so sind alle Schwierigkeiten gehoben. Aber die Unmöglichkeit aller solcher Ausgleichungen ist es, welche nach andern Mitteln und Wegen suchen lässt, und alle andern Mitteln und Wege, die man vorschlagen mag, sind eben nothwendiger Weise Approximativ-Methoden. Insofern scheint mir der jetzige Text nicht ganz scharf zu sein.

Herr *Lindhagen*: Gestern sprachen sich mehrere Stimmen dahin aus, dass gerade die Fassung so unbestimmt gelassen werden solle, wie möglich, damit es der Bestimmung der permanenten Commission freistehen möchte, unter den möglichen Approximativ-Methoden zu wählen.

Herr *Bruhns*: Ich glaube in der That, dass wir die Fassung des Commissions-Votums genehmigen können, weil dadurch eben dasjenige direkt ausgesprochen wird, was Herr *Herr* wohl nicht ganz mit Recht als selbstverständlich bezeichnet.

Präsident *Baeyer*: Verlangt noch Jemand das Wort?

Es meldet sich Niemand.

Herr *Wittstein*: Der Antrag der Commission geht also, um ihn noch einmal zu wiederholen, dahin, dass die Anschlüsse, wenn die Differenzen eine gewisse Grenze nicht überschreiten, auch durch Approximativ-Methoden zu Stande gebracht werden können.

Herr *Hirsch* giebt ein Resumé in Französischer Sprache.

Präsident *Baeyer*: Diejenigen Herren, die für diese Fassung stimmen, ersuche ich, sich zu erheben.

Der Antrag wird angenommen.

Präsident *Baeyer*: Ist noch eine weitere Mittheilung von der IV. Commission zu machen?

Herr *Lindhagen*: Es wurde gestern über den Commissionsbericht im Ganzen kein Beschluss gefasst. Es wäre vielleicht geeignet, einen Beschluss über den Bericht überhaupt zu fassen. Er ist zwar gestern vorgetragen, aber nicht angenommen, und jetzt ist nur ein einzelner Punkt zum Beschluss erhoben.

Herr *Wittstein*: Ich muss dem beistimmen, es ist gestern der ganze Bericht zurückgelegt worden. Es kommen noch zwei Punkte in Betracht. Es hiess ferner:

„Die Commission glaubt zugleich die Forderung aussprechen zu müssen, dass in Fällen dieser Art zu einer definitiven Entscheidung der in Rede stehenden Fragen jederzeit auch die unausgeglichenen Winkelbeobachtungen sollen vorgelegt werden.“

Die Annahme erfolgt einstimmig.

Der zweite Punkt zu Frage 8 lautete:

„In Betreff der Berechnung der Coordinaten der astronomisch bestimmten Punkte hielt die Commission sich nicht für befugt unter den vorhandenen Methoden eine Wahl zu treffen, glaubte vielmehr für die von dem Centralbureau auszuführenden Berechnungen die Entscheidung der permanenten Commission überlassen zu müssen.“

Wird gleichfalls angenommen.

Herr *Bruhns*: Die IV. Commission ist also jetzt wohl mit ihrer Aufgabe fertig; ich bitte Herrn *v. Struve*, die Berichterstattung der III. Commission zu veranlassen.

Herr *v. Struve*: Der Berichterstatte der III. Commission ist Herr *Hirsch*, den ich bitte, das Wort zu nehmen.

Herr *Hirsch*: Die III. Commission hat im Wesentlichen, wie auch die übrigen Commissionen, die Sie ernannt haben, sich auf die vor drei Jahren gefassten Beschlüsse gestützt.

Zunächst, meine Herren, hat in Betreff der Maassvergleichung Herr *Baeyer* die Gründe im Schoosse der Commission wiederholt, welche er bereits in seinem Bericht über die Thätigkeit des Centralbüreaus angegeben hat, und die es erklären, dass in der Maassvergleichungsfrage in den letzten drei Jahren keine Fortschritte gemacht worden sind, und dass die dazu ernannte Special-Commission, welche aus den Herren *Baeyer*, *Dove* und *Repsold* bestand, keine weitere Thätigkeit hat entfalten können. Herr *Baeyer* setzte dann den jetzigen Stand der in Berlin vorhandenen Hilfsmittel für Maassvergleichungen

auseinander und wies deren Unzulänglichkeit nach, wie er bereits in seinem Bericht gethan, und Herr *Baeyer* wünscht, dass das Centralbureau in den Besitz von zwei Comparatoren zur Vergleichung der Maassstäbe und der bei Basismessungen gebrauchten Messstangen gesetzt werde. Es knüpfte sich an diese Auseinandersetzung eine längere Discussion über verschiedene bei der Construction von Comparatoren in Frage kommende Punkte, wie z. B. über die relative Genauigkeit der mechanischen, d. h. der auf Fühlhebel beruhenden und der optischen Comparatoren, die beide ihre Vertreter in der Commission fanden. Die Einen waren der Ansicht, dass die Fühlhebel-Apparate, und die Anderen, dass die mikroskopischen Apparate die genaueren seien. Ferner wurde lebhaft darüber diskutirt, ob bei Vergleichung der Maassstäbe nothwendigerweise Flüssigkeiten zu verwenden seien, ob also, um die Gewissheit zu haben, dass die Maassstäbe, um die es sich handelt, wirklich die vom Thermometer angegebene Temperatur besitzen und um die Constanz der Temperatur während der Messung sicher zu stellen, es nothwendig sei, die Maassstäbe in eine Flüssigkeit zu tauchen. Die Ansicht, dass dies nothwendig sei, wurde von den Herren *Baeyer* und *Bauernfeind* behauptet. Andere Mitglieder der Commission führten Erfahrungsbelege dafür an, dass Vergleichungen von Maassstäben auch in der Luft vorgenommen worden seien, deren Genauigkeit nichts zu wünschen übrig lässt, und bei welchen die Constanz der Temperatur erreicht sei, wie das z. B. in Pulkowa, in England, in Oesterreich und in der Schweiz geschehen sei. Gegen die Vergleichung der Maassstäbe in Flüssigkeit wurde von einigen Mitgliedern der Commission geltend gemacht, dass Strichmaasse sich schwer oder gar nicht in Flüssigkeiten würden vergleichen lassen, weil dann die Anwendung des Mikroskopes unübersteigliche Hindernisse finden würde.

Herr *Baeyer* meinte, dass sich dem begegnen lasse dadurch, dass man Mikroskope anwende, deren Objective in die Flüssigkeit getaucht würden, man habe zu anderen Zwecken auch schon ähnliche Mikroskope gebraucht. Es wurde indessen von anderen Herren dagegen erwähnt, dass dann die Bestimmung des Werthes der Mikroskop-Schraube eine schwierige, wo nicht unmögliche würde, denn bei Anwendung verschiedener Flüssigkeiten und bei der geringeren oder höheren Temperatur derselben würde sich der Werth der Mikrometertheile ändern. Ohne zu einem Beschlusse über diese Punkte zu gelangen, einigte sich die Commission dahin:

- 1) die schon vor drei Jahren anerkannte Nothwendigkeit der Vergleichungen der bei der Gradmessung in Betracht kommenden Maassstäbe und Messstangen ist von Neuem hervorzuheben und zu deren Ausführung die Herstellung zweier Comparatoren, eines für Maassstäbe und eines anderen für Messstangen zu fordern, welche geeignet sein müssen, sämtliche Maassstäbe, sowohl Strich- als Endmaasse zu vergleichen und die absoluten Ausdehnungs-Coefficienten derselben zu bestimmen.

Ueber die Frage, wer mit der Ausführung dieser Comparatoren und der später anzustellenden Vergleiche zu betrauen sei, entspann sich eine längere Debatte. Nachdem sowohl der Vorschlag, dieselbe der permanenten Commission und dem Centralbureau zu übertragen, als auch die dazu vor drei Jahren aus den Herren *Baeyer*, *Dove* und

Repsold ernannte Commission zu bestätigen, verworfen worden, beschloss die Commission der Conferenz vorschlagen:

2. Mit Aufstellung der bei den Maassvergleichungen und bei der Construction der Comparatoren zu befolgenden Principien ist eine Special-Commission zu betrauen; die zu diesem Zwecke vor drei Jahren ernannte ist durch mindestens sechs den verschiedenen, bei der Europäischen Gradmessung betheiligten Staaten angehörige Mitglieder zu verstärken und die permanente Commission ist beauftragt, diese neuen Mitglieder zu bezeichnen.

In der zweiten Sitzung der Commission theilte Herr *Baeyer* der Commission zunächst mit, dass er zwischen der von Italien gesandten Copie der *Ertef'schen* Toise und der *Bessel'schen* Toise einen so grossen Unterschied gefunden habe, dass derselbe sich nur entweder durch eine Veränderlichkeit der betreffenden Stäbe oder ein Missverständnis in der Feststellung der Correction der Italienischen Toise erklären lasse; obwohl er nun jetzt geneigt sei, das letztere anzunehmen, so habe er doch bei der Untersuchung der *Bessel'schen* Basisstangen eine so unzweifelhafte Veränderlichkeit derselben gefunden, dass er meine, man dürfe diese Frage nicht ausser Acht lassen. Es wurde danach beschlossen:

3. Die Commission empfiehlt der Conferenz, nähere Untersuchungen über die mit der Zeit eintretende Veränderlichkeit der Ausdehnungs-Coefficienten der Maassstäbe und deren eventuelle Berücksichtigung bei der Herstellung neuer Urmaasse.

Nachdem somit die zwei in dem Programme aufgestellten und der Commission überwiesenen Punkte der vierten Frage streng genommen als erledigt betrachtet werden konnten, erlaubte sich dann noch der Berichterstatter eine Reihe von Anträgen der Commission vorzulegen, welche zum Zweck haben, die Conferenz möge sich im Interesse der Wissenschaft für ein einheitliches Maass- und Gewichtssystem erklären und die Herstellung eines neuen Europäischen Normalmeters befürworten. Nachdem von einigen Mitgliedern der Commission, und namentlich von dem Präsidenten derselben, Herrn *v. Struve*, der Nutzen und die Zulässigkeit dieser Anträge, als nicht in die Aufgabe der Conferenz fallend, bestritten und verlangt worden war, dass man sich einfach mit den vor drei Jahren in Form einer Motivirung gefassten Beschlüssen begnügen solle; nachdem dann von anderer Seite nachgewiesen worden, dass ein einheitliches Maasssystem denn doch für die Zwecke der Gradmessung von sehr bedeutender praktischer Wichtigkeit sein würde, und dass auch die Herstellung eines neuen, in jeder Beziehung den heutigen Anforderungen entsprechenden Prototypes des Meters im Interesse unserer Arbeiten liege, nachdem über alle diese Punkte, namentlich auch über den Nutzen, den es haben könnte, speciell das Meter als das zum allgemeinen Maass geeignete zu empfehlen, sehr lebhaft und eingehend von mehreren Mitgliedern debattirt worden war, und besonders die Herren *v. Struve*, *Dove*, *Herr* und *Brix* in allen diesen Fragen das Wort genommen, wurden die Anträge des Herrn *Hirsch* in mehreren Punkten modificirt, einer derselben beseitigt, und ein anderer von dem Herrn *Dove* ausgegangener dagegen angenommen.

Ich will die kostbare Zeit der Conferenz nicht mit der Wiedergabe der weit-

läufigen Discussionen, die bei dieser Gelegenheit stattgefunden haben, in Anspruch nehmen, sondern begnüge mich damit, die nach schliesslicher Verständigung der Mitglieder der Commission gefassten Beschlüsse zur Kenntniss der Conferenz zu bringen, welche dahin gehen:

4. Es ist im Interesse der Wissenschaft überhaupt und der Geodäsie im Besonderen wünschenswerth, dass ein und dasselbe Maass- und Gewichtssystem mit Decimaltheilung in Europa angenommen werde.
5. Da unter den möglicherweise in Betracht kommenden Maassen das Meter die grösste Wahrscheinlichkeit der Annahme für sich hat, so spricht sich die Conferenz vom rein wissenschaftlichen Standpunkte für die Wahl des metrischen Systems aus.
6. Es wird empfohlen, das Metersystem, wo es eingeführt wird, ohne Aenderung, mit consequenter Durchführung der Decimaltheilung anzunehmen. Die Einführung des metrischen Fusses ist namentlich zu widerrathen.
7. Um für alle Zeiten und alle Länder Europa's eine gemeinschaftliche Maass-einheit so genau und unveränderlich als möglich zu definiren, hält die Conferenz die Herstellung eines neuen Europäischen Normal-Meters für wünschenswerth. Die Länge dieses Europäischen Meters sollte sich von der des ursprünglichen Französischen *mètre des archives* so wenig als möglich unterscheiden, und muss mit demselben auf das Genaueste verglichen werden. Bei Herstellung eines neuen Urmeters ist auf die leichte Ausführbarkeit der nothwendigen Vergleichen besondere Rücksicht zu nehmen.
8. Die Herstellung des neuen Normalmeters, sowie die Anfertigung und Vergleichung der für die verschiedenen Länder bestimmten Copien würde am besten von einer internationalen Commission besorgt werden, in welcher die betheiligten Staaten vertreten wären. — Zur Ausführung der dazu erforderlichen Operationen wünscht die Conferenz das Central-Bureau der Europäischen Gradmessung in den Stand gesetzt zu sehen.
9. Die Conferenz erklärt die Gründung eines Europäischen internationalen Bureau's für Maasse und Gewichte für wünschenswerth.
10. Die Herren Bevollmächtigten werden ersucht, die obigen Beschlüsse ihren hohen Regierungen zur Kenntniss zu bringen und die permanente Commission wird beauftragt, deren Ausführung möglichst zu fördern.

Dies, meine Herren, sind die in der Frage der Maasse und Maassvergleichen von Ihrer Commission gefassten Beschlüsse.

Wenn ich, wie es bei den übrigen Commissionen geschehen, annehmen darf, dass die einzelnen Beschlüsse, wie ich sie vorgelesen habe, zur Abstimmung kommen werden, so werde ich mir erlauben, die Beschlüsse dann noch in französischer Sprache vorzulesen.

Herr *Bauernfeind*: Ich bitte um das Wort zu einer kleinen Berichtigung.

Der Herr Berichterstatter schiebt mir die Behauptung in die Schuhe, dass eine genauere Vergleichung der Massstäbe nur in Flüssigkeiten möglich sei. Ich habe nur

gesagt, dass Herr *v. Steinheil* in München, eine Autorität in dieser Beziehung, seine Metermaassstäbe in Flüssigkeiten vergleiche, habe aber kein Urtheil ausgesprochen, ob die Vergleichen in Flüssigkeiten oder in der Luft eine bessere sei. Bei dieser Gelegenheit habe ich erwähnt, dass Herr *v. Steinheil* die Operation nach einem neuen Principe vorgenommen, nämlich, dass er die Endflächen seines Metermaassstabes mit Gläsern in Berührung bringt und daraus seine Schlüsse zieht. Es geht daraus hervor, dass nicht bloß diese beiden Systeme zur Sprache kamen, sondern auch noch andere. Ebenso hat auch Herr *Hansen* erwähnt, dass *Repsold* in Hamburg ein neues Princip der Vergleichung habe.

Herr *Hirsch*: Ich bitte den Herrn Collegen *Bauernfeind* um Entschuldigung, dass ich das Versehen begangen habe. Er hat in der That, soviel ich mich jetzt erinnere, nur behauptet, dass *Steinheil* seine Vergleichen in Flüssigkeiten ausführt. Ich werde also den Bericht in diesem Punkte modificiren. Ich habe ausserdem in dem mündlich freien Vortrag übergangen, dass Herr *Hansen* von einem durch *Repsold* in Hamburg im Baue begriffenen neuen Comparator der Commission Mittheilung gemacht hat.

Präsident *Baeyer*: Es meldet sich Niemand mehr zum Wort, ich bringe daher die einzelnen Punkte zur Debatte und Abstimmung.

Der Antrag Nr. 1 wird verlesen und ohne Widerspruch angenommen.

Verlesung des Antrages Nr. 2.

Herr *Förster*: Ich möchte mir wohl eine Aufklärung erbitten. Es ist doch wohl gestattet, dass als Mitglieder dieser erweiterterten Commission, wie dies auch in der vorigen Conferenz begründet wurde, auch andere Männer, die nicht Commissare zur Europäischen Gradmessung sind, gewählt werden dürfen?

Wird bejaht.

Herr *Lindhagen*: Ich möchte fragen, ob dann diese Mitglieder von der permanenten Commission gewählt werden sollen.

Herr *Hirsch*: Ja, es ist ausdrücklich gesagt, von der permanenten Commission.

Präsident *Baeyer*: Wenn Niemand das Wort verlangt, so ersuche ich diejenigen Herren, welche für diese Proposition sind, sich zu erheben.

Geschieht.

Der Antrag 2. ist angenommen.

Der Antrag 3 wird gleichfalls verlesen und angenommen.

Herr *Hirsch*: Der vierte Antrag der Commission lautet:

„Es ist im Interesse der Wissenschaft überhaupt und der Geodäsie insbesondere wünschenswerth, dass ein und dasselbe Maass- und Gewichtssystem mit Decimaltheilung in Europa angenommen werde.“

Herr *Wittstein*: Es ist dies ein frommer Wunsch, ob er aber in Europa Aussicht hat, zur Durchführung zu kommen, ist eine andere Frage; ich werde mich daher der Abstimmung enthalten.

Herr *Bruhns*: Ich glaube, es kann Jedermann den Wunsch unbedenklich aussprechen, ich halte auch den Zeitpunkt, wo diese Sache in Europa ausgeführt sein wird, für nicht zu fern.

Herr *Wittstein*: Etwas als wünschenswerth hier durch einen Beschluss zu bezeichnen, was uns nichts angeht, halte ich nicht für angemessen.

Herr *Förster*: Ich denke doch, dass uns diese Sache angeht, und dass es uns zusteht, hier über diesen Punkt unsere Meinung auszusprechen. Ich denke, wir haben uns in der Fassung des Antrages auf unsere Befugniss beschränkt; und dass die be- regte Einführung einer Europäischen Maasseinheit für die Zwecke der Geodäsie wün- schenswerth ist, kann doch wohl nicht geläugnet werden.

Es meldet sich Niemand zum Wort mehr und
der Antrag 4. wird angenommen.

Herr *Hirsch*: Antrag 5 lautet:

„Da unter den möglicherweise in Betracht kommenden Maassen das Meter die grösste Wahrscheinlichkeit der Annahme für sich hat, so spricht sich die Conferenz vom rein wissenschaftlichen Standpunkte für die Wahl des metrischen Systems aus.“

Herr *Seidel*: Bei der Fassung dieser Vorschläges erregen die Worte, dass die Commission vom rein wissenschaftlichen Standpunkt aus sich dafür ausspreche, mein Bedenken. Der Grund ist ja ein rein praktischer, nämlich der, weil das Meter allein Aussicht hat, angenommen zu werden. Das ist kein wissenschaftlicher Grund. Wozu sollen wir einen solchen Zusatz machen, der da so vornehm klingt, während die wirk- lichen Gründe für die Sache Jedermann einleuchten.

Herr *Förster*: So viel ich aus der Verhandlung der Commission erfahren habe, ist dieser Passus angenommen, gerade deshalb, weil wir uns nicht in die Interessen des praktischen Verkehrs mengen wollen, da die Frage über den Nutzen der radicalen Ein- führung des Metermaasses für die Bevölkerungen wohl noch eine schwebende ist. Nur in diesem Sinne ist das Wort aufgenommen von dem „rein wissenschaftlichen Stand- punkt“. Ich gebe allerdings zu, dass es innerhalb der Wissenschaft auch vorzugsweise ökonomische und nicht rein kritische Gründe sind, welche für den Antrag sprechen.

Herr *Seidel*: Innerhalb der Wissenschaft existirt kein Grund, das Meter vor- zuziehen, da kann mit gleichem Rechte die Toise oder eine andere Maasseinheit ge- wählt werden. Der Grund ist und bleibt, dass das Meter allein Aussicht hat, durch- geführt zu werden, und das ist ein rein praktischer, und deshalb wünsche ich den Zusatz „vom rein wissenschaftlichen Standpunkt“ beseitigt zu sehen.

Herr *Bruhns*: Ich kann mich dem, was Herr *Seidel* gesagt hat, nicht ganz an- schliessen. Sie wissen, dass die Einführung gerade des Metersystems bereits in allen physikalischen Messungen und Publicationen grosse wissenschaftliche Vortheile erzielt hat. Ich möchte darum gerade den Passus „von rein wissenschaftlichem Standpunkt“ aufrecht erhalten sehen.

Herr *Lindhagen*: Vielleicht wäre es geeignet, statt des Ausdrucks „vom rein wissenschaftlichen Standpunkte“ ganz einfach zu sagen „für wissenschaftliche Zwecke“.

Präsident *Baeyer*: Ist Herr *Seidel* damit einverstanden?

Wird bejaht.

Herr *Hirsch*: Ich habe gegen diese Fassung nur das eine Bedenken, dass es den Anschein gewinnt, als ob die Conferenz der Ansicht wäre, dass für alle andere als wissenschaftliche Zwecke das Meter nichts taugt; ich möchte in gleicher Absicht, wie Herr *Lindhagen*, vorschlagen zu sagen:

„Die Conferenz spricht sich im Interesse der Wissenschaft für das Meter aus.“

Der Antrag würde danach lauten:

„Da unter den möglicherweise in Betracht kommenden Maassen das Meter die grösste Wahrscheinlichkeit der Annahme für sich hat, so spricht sich die Conferenz im Interesse der Wissenschaft für die Wahl des metrischen Systems aus.“

Herr *Hansen*: Da möchte ich mir doch eine kurze Bemerkung erlauben. Die Conferenz soll hier also erklären, sie spreche sich für das Meter aus, welches die grösste Wahrscheinlichkeit der Annahme für sich hat. Wenn nun aber das Meter nicht diese Wahrscheinlichkeit für sich hätte, würde sich dann die Conferenz nicht für dasselbe aussprechen? Es ist dies ein Sinn, der zwar nicht in dem Antrag liegt, der aber doch leicht hineingelegt werden kann. Es handelt sich hier aber um einen Wunsch, der auch im Interesse der Wissenschaft ausgesprochen werden soll. Wir müssen hier er- klären, dass in jedem Falle, wie auch die Wahl des allgemeinen Maasses für den Verkehr ausfällt, das Meter in wissenschaftlicher Beziehung das wünschenswerthere sei.

Herr *Hirsch*: Ich hoffe, die Befürchtungen des Herrn Vorredners heben zu können. Die Mitglieder der Commission, welche die Geschichte dieser Proposition und ihrer Fassung kennen, wissen, wie es gekommen, dass gerade diese Fas- sung beliebt worden. Die Absicht ist nämlich folgende gewesen: Zunächst wollte man sagen, ein einheitliches Maass ist jedenfalls im Interesse der Wissenschaft nothwendig; dann ferner, welches Maass gewählt würde, sei gleichgültig; und um der Ansicht derjenigen Mitglieder unserer Vereinigung, welche meinen, dass das Meter an sich keinen Vortheil vor den übrigen Maasssystemen, vor der Toise oder dem Englischen Fuss u. s. w. habe, Rechnung zu tragen, beschränkte sich die Commission darauf, bei der vorausgesetzten Gleichwerthigkeit sämtlicher Maasssysteme nur an das Factum zu erinnern, dass das Metersystem allein als dasjenige zu crachten sei, welches die Wahrscheinlichkeit der allgemeinen Annahme für sich habe, und die Commission wünschte dies als Hauptgrund ihrer Empfehlung hervorzuheben. Um aber auch ferner — und das ist gerade auf den Vorschlag unseres Präsidenten, des Herrn *v. Struwe*, ge- schehen — uns nicht den Anschein zu geben, als ob wir unser Mandat überschritten, und allgemein gültige Behauptungen aufstellten, zu denen wir nicht berechtigt sind, hat die Commission diesen Zusatz „von rein wissenschaftlichem Standpunkte“ vorge- schlagen oder, wie er jetzt, um den Bedenken des Herrn *Seidel* und des Herrn *Lindhagen*

Rechnung zu tragen, von mir, wie ich hoffen darf, vielleicht mit Zustimmung des Herrn v. *Struve* geändert ist: „im Interesse der Wissenschaft“. Es wird dadurch angedeutet, dass wir nur von diesem Standpunkte aus die Wahl des Meter für wünschenswerth erklären wollen. Es scheint mir also nicht die Gefahr vorzuliegen, dass danach angenommen werden könnte, dass, wenn etwa das Meter nicht allgemein eingeführt würde, die Wissenschaft kein Interesse mehr an dem Meter hätte. Jene Annahme ist aber auch rein hypothetisch, denn nachdem England das Metermaass facultativ bereits eingeführt hat, da Oesterreich im Begriff ist, dasselbe wirklich einzuführen, und da nach Allem, was ich darüber gehört habe, auch Preussen im Begriff steht, dessen Einführung zur Berathung und Beschlussnahme dem Reichstage des Norddeutschen Bundes zu unterbreiten, ist die Einführung des metrischen Systems glücklicherweise heute nicht mehr fraglich, so dass die Gefahr, welche Herr *Hansen* vorhin andeutete, schwerlich in Wirklichkeit vorliegt.

Herr *Hansen*: Das Bedenken, welches ich habe aussprechen wollen, ging nur dahin, dass in der jetzigen Fassung dieses Passus die als wahrscheinlich bevorstehende allgemeine Annahme des Meter zu ausschliesslich als Motiv für die Annahme des metrischen Systems zu wissenschaftlichen Zwecken erscheint.

Herr *Hirsch*: Der streitige Passus lautet:

„Es spricht sich die Conferenz im Interesse der Wissenschaft für die Wahl des metrischen Systems aus.“

Die Motive, weshalb wir uns dahin aussprechen, sind: die Wahrscheinlichkeit der allgemeinen Einführung des Meter und das Interesse der Wissenschaft an diesem Maasssystem.

Herr *Hansen*: Ganz recht, und das erste scheint hierbei der Grund zu sein, weshalb die Wissenschaft sich für das Meter ausspricht.

Herr *Hirsch*: Wie wünschen Sie also diesen Antrag zu modificiren?

Herr *Hansen*: Meine Modification würde die Folgende sein.

„Da unter den möglicherweise in Betracht kommenden Maassen das Meter die grösste Wahrscheinlichkeit der Annahme für sich hat, so spricht sich die Conferenz dahin aus, dass die Annahme dieses Maasses auch in wissenschaftlicher Beziehung am wünschenswerthesten sei.“

Die Commission will sich ja doch nur dahin äussern, dass die Annahme des Meters im Verkehr auch mit den Interessen der Wissenschaft übereinstimme.

Herr *Simons* macht in französischer Sprache den Vorschlag zu sagen:

„Da die Einführung des Meter grössere Wahrscheinlichkeit bietet als die eines jeden anderen Maasssystems, so spricht sich die Conferenz für die Einführung des Meter-Systems aus.“

Herr *Herr*: Da dieser Passus: „im Interesse der Wissenschaft“, welcher hier vorkommt, wie es scheint, in seiner Fassung Schwierigkeiten verursacht, so würde ich mir erlauben zu beantragen: ihn hier ganz wegzulassen, denn es steht ohnedem in dem ersten Antrage, dass die Einführung eines einheitlichen Maasses im Interesse der

Wissenschaft liege. Es würde genügen, dass man nur den practischen Grund anführt, welcher auf das Meter als dieses Maass hinweist, dessen Wahl man befürwortet; und zwar weil es nach der Lage der Sache heute das einzige ist, welches Aussicht hat, als Einheitsmaass von sämmtlichen Staaten Europa's angenommen zu werden. Ich glaube also, wir verlieren nichts und vermeiden es, zu viel zu sagen, wenn wir diesen Passus weglassen.

Herr *Hirsch*: Ich bemerke, dass der Vorschlag des Herrn *Herr* identisch ist mit dem Vorschlage des Herrn *Simons*, und ich bin meinerseits vollständig damit einverstanden, in der Hoffnung, dass Herr v. *Struve* in der Fassung des ersten Punktes, wo wir uns nur im Interesse der Wissenschaft für ein einheitliches Maasssystem erklären, die genügende Garantie dafür sehen möge, dass wir eben nicht in den Verdacht gerathen, uns ausserhalb unserer Befugniss zu bewegen. In dieser Hoffnung stimme ich dem Vorschlage der Herren *Simons* und *Herr* bei, so dass der Antrag 5 lauten würde:

„Da unter den möglicherweise in Betracht kommenden Maassen das Meter die grösste Wahrscheinlichkeit der Annahme für sich hat, so spricht sich die Conferenz für die Wahl des metrischen Systems aus.“

Herr *Hansen*: Nach der Hinweisung auf die bereits vorhergehende Erwähnung des Interesses der Wissenschaft bin ich jetzt damit einverstanden.

Präsident *Baeyer*: Verlangt noch Jemand das Wort?

Herr v. *Struve*: Meine Herren, ich habe das Wort jetzt nicht mehr ergriffen, weil ich bereits in der Commission meine Ansichten auseinandergesetzt habe. Ich halte es nicht für geeignet, dass wir uns hier mit Fragen beschäftigen, die, wenn auch zu unserer Competenz gehörig, doch weiter greifen, als die Geodäsie und Wissenschaft im Allgemeinen reichen. Aus diesem Grunde votire ich auch gegen alle diejenigen Fassungen, wenn ich sie auch nicht bestreite, die eine solche Tragweite haben. So habe ich bei dem ersten Passus votirt, und so votire ich auch bei dem zweiten.

Herr *Hansen*: Es ist mir eigentlich nicht recht einleuchtend, dass dieser Passus eine besondere Tragweite habe oder eine solche, welche unsere Competenz überschritte. Wir erklären in unserem letzten Passus, dass aus dem Grunde, weil das Meter die Aussicht hat, als allgemeines Maass angenommen zu werden, wir auch dasselbe annehmen wollen. Ich kann darin in der That eine solche Tragweite nicht finden, welche die Competenz, die uns von unseren Regierungen ertheilt ist, überschritte.

Präsident *Baeyer*: Wir können jetzt wohl zur Abstimmung schreiten.

Der Antrag 5 wird in der letzten vorgelesenen Fassung angenommen.

Herr *Hirsch*: Der folgende Punkt lautet nach dem Antrage des Herrn *Dove* und nach dem Vorschlage der Commission:

„Es wird empfohlen, das Metersystem, wo es eingeführt wird, ohne Aenderung mit consequenter Durchführung der Decimaltheilung anzunehmen. Die Einführung des metrischen Fusses ist namentlich zu widerrathen.“

Herr *Bruhns*: Ich kann diesen Vorschlag nur befürworten. Ich weiss unter

Anderm von dem Herrn Geheimenrath *Hülse*, der vor drei Jahren selbst Mitglied der Maass-Commission in Frankfurt war, dass die meisten Mitglieder damals durchaus nichts von dem Meterfuss wissen wollten, und ich habe aus zuverlässiger Quelle gehört, dass, wenn von dem Reichstage ein Einheitsmaass angenommen wird, diess nur das Metermaass sein wird, ohne den 0,3 Meterfuss.

Herr *Hirsch*: Auch ich unterstütze diesen Antrag, indem ich mich berufe auf die Erfahrungen in der Schweiz. Leider hat die Schweiz meines Erachtens den Fehler begangen im Jahre 1850, als dort das neue Maass eingeführt wurde, nicht den Meter selbst, sondern den Meterfuss von 30 Centimeter anzunehmen. Sie findet sich nun, nach den Erfahrungen von 16—17 Jahren in die Nothwendigkeit versetzt, diesen Beschluss aufzuheben und den Meter selbst anzunehmen. Es scheint mir ohne Frage, dass die andern Staaten, Baden u. s. w., die einen gleichen Fehler begangen haben, darin der Schweiz folgen werden. Es freut mich, dass die Conferenz die Nothwendigkeit der Einführung des Meter anerkennt.

Präsident *Baeyer*: Wünscht Jemand das Wort?

Die Proposition 6 wird angenommen, ebenso die Proposition 7.

Nach Verlesung des Antrags 8 spricht:

Herr *Seidel*: Es ist mir nicht ganz klar, ob der Sinn dieses Antrages der ist, dass die internationale Commission selbst das Centralbureau sein soll.

Herr *Hirsch*: Ich erlaube mir dem Herrn Collegen zu erwidern, dass das nicht der Fall ist, sondern dass nach der Fassung und der Discussion in der Commission die Feststellung der Principien, wonach das neue Maass construirt werden soll, Sache der internationalen Commission ad hoc ist, dass aber die Leitung der mechanischen Ausführung, die natürlich nicht von einer Commission von 15 bis 20 Mitgliedern besorgt werden kann, also die Ausführung der Beschlüsse der internationalen Commission wo möglich unserem Centralbureau überwiesen werden möchte.

Herr *Seidel*: Nach dieser Auskunft wünsche ich mein Votum dahin zu erklären, dass ich zwar mit dem ersten Theile des Beschlusses übereinstimmen kann, aber nicht mit dem zweiten. Unser Centralbureau ist nicht für diesen Zweck gewählt, wir können also nur aussprechen, dass wir eine internationale Commission wünschen, aber nicht dass wir das Centralbureau mit der Ausführung beauftragt wünschen. Es sind gewiss in vielen gelehrten Körperschaften noch andere Personen vorhanden, die durch ihre bisherigen Arbeiten vielleicht noch mehr dazu vorbereitet sein möchten, an der Ausführung gerade solcher Arbeiten Theil zu nehmen, als die Mitglieder des Centralbureaus. Wenn der Antrag bei der Abstimmung in zwei Fragen getrennt würde, so könnte ich wenigstens für den ersten Theil stimmen, käme der Antrag im Ganzen zur Abstimmung, so müsste ich gegen den ganzen Antrag stimmen.

Herr *Bruhns*: Es ist in der vorigen Conferenz ausgesprochen, dass das Centralbureau die ausführende Behörde der Conferenz sei. Das Centralbureau hat damals diese Verpflichtung übernommen, und wir dürfen ihm auch wohl diese Aufgabe zuertheilen und sicher sein, dass sie von dem Centralbureau ausgeführt wird.

Herr *Hirsch*: Nach dem in allen berathenden Versammlungen gültigen Princip muss man dem Antrage des Herrn *Seidel* auf Theilung des Antrages willfahren.

Herr *Seidel*: Ich möchte nur noch kurz Herrn *Bruhns* bemerken, dass das Centralbureau das Organ der Conferenz ist, die Conferenz hat aber nicht die Aufgabe, ein neues Meter aufzustellen, sondern nur Wünsche auszusprechen.

Herr *Bruhns*: Ja, wir können nur Wünsche aussprechen, aber ich glaube, wir können deshalb auch diesen Wunsch aussprechen.

Herr *Hirsch*: Herr *Förster* hat diesen Zusatz gewünscht, er zieht ihn zurück, nachdem er sich überzeugt hat, dass schon der erste Beschluss, den Sie heute gefasst haben, seine Absicht erfüllt hat, und ich votire in demselben Sinne, so dass der Antrag nun lautet:

„Die Herstellung des neuen Normalmeters, sowie die Anfertigung und Vergleichung der für die verschiedenen Länder bestimmten Copien würde am besten von einer internationalen Commission besorgt werden, in welcher die beteiligten Staaten vertreten wären.“

Präsident *Baeyer*: Ich bringe den Antrag in der eben verlesenen Form zur Abstimmung.

Punkt 8 wird in der Form angenommen, desgleichen Punkt 9 ohne Debatte.

Es folgt die Verlesung des Punkts 10.

Herr *v. Forsch*: Ich muss erklären, dass ich mein Mandat so verstehe, dass ich nur über geodätische Fragen meine Meinung abzugeben habe. Wenn es sich darum handelt, ein Maass zu bloß geodätischen Zwecken einzuführen, so kann ich diesen Antrag annehmen, wenn es sich aber um die Einführung irgend eines allgemeinen Maasses oder um die Veränderung von Maassen im Verkehr handelt, so erkläre ich, dass ich dagegen stimmen muss und auch an meine Regierung über diesen Punkt nicht berichten kann, da ich mein Mandat überschreiten würde.

Herr *Bruhns*: Es ist hier überhaupt nur von Einführung des Meter zu geodätischen Zwecken die Rede; was die Regierungen für ein Maass für den allgemeinen Verkehr einführen wollen, darüber haben wir nicht abzustimmen. Wir sprechen nur den Wunsch aus, dass das Metermaass allgemein für die Europäische Gradmessung eingeführt werde.

Herr *Hirsch*: Ich würde die Fassung dahin ändern:

„Die Conferenz stellt es den Bevollmächtigten anheim, obige Beschlüsse ihren hohen Regierungen zur Kenntniss zu bringen, und die permanente Commission wird beauftragt, deren Ausführung möglichst zu fördern.“

Dann liegt nichts mehr in der Fassung, was die Herren Bevollmächtigten, die jetzt daran Anstand nehmen, verhindern könnte, dafür zu stimmen.

Herr *Donati* wünscht, dass die permanente Commission die Beschlüsse der Conferenz den Regierungen auch direkt mittheile.

Herr *Hansen*: Die Art, wie die Regierungen mit diesem Beschlusse bekannt gemacht werden, wird einfach darin bestehen, dass man in der Vorlage, mit welcher

man die Beschlüsse an die Regierungen überreicht, auf diesen Passus aufmerksamer macht. Weiter werde ich nichts thun und weiter wird nichts verlangt.

Herr *Hirsch*: Es scheint mir, dass dem Wunsche des Herrn *Donati* insofern allgemein gewillfahrt werden könnte, wenn künftig die permanente Commission durch Vermittlung des Centralbureaus alle Actenstücke an die betreffenden Regierungen senden würde, da sie sonst, wie sich gezeigt hat, leicht nicht immer rechtzeitig zur Kenntniss der Regierungen gelangen. Also in der Voraussetzung, dass dies Alles geschehen werde, würde dem Beschlusse des Herrn *Donati* gewillfahrt sein, und um den Bedenken des Herrn *v. Forsch* gerecht zu werden, kann es den Bevollmächtigten anheimgestellt werden, die Beschlüsse den Regierungen zur Kenntniss zu bringen.

Präsident *Baeyer*: Ich muss bemerken, dass in der ersten Conferenz beschlossen worden ist, dass das Centralbureau alle Schriftstücke an die Bevollmächtigten schicke, welche sie dann den Regierungen überreichen. Früher war es geschehen, dass die Schriftstücke, die an die Regierungen geschickt waren, in den Acten liegen blieben.

Herr *Hügel*: Mir wäre es lieber, wenn die Schriftstücke direkt an meine Adresse geschickt würden. Ich lege dann meinen Bericht vor und hebe die Punkte hervor, auf welche ich besonders aufmerksam zu machen wünsche.

Präsident *Baeyer*: Ich bringe Punkt 10 in der zuletzt verlesenen Fassung zur Abstimmung.

Er wird gegen 5 dissentirende Stimmen angenommen.

Präsident *Baeyer*: Frage 5 ist erledigt und ich bitte um weitere Berichterstattung.

Herr *v. Struve*: Ich bitte jetzt Herrn *Herr* seinen Bericht zu erstatten.

Herr *Herr*: Seitens der Commission war noch Bericht zu erstatten über Frage 6, nämlich über die Messung neuer und die Nachmessung vorhandener Grundlinien. Herr *Baeyer* hat es in der Commission für wünschenswerth erklärt, dass überhaupt eine möglichst grosse Zahl von Grundlinien gemessen werde, und namentlich grössere Lücken, die etwa noch hier und da in den vorhandenen Netzen beständen, mit Hülfe neuer Grundlinien ausgefüllt werden möchten. Auch wurde als wünschenswerth hervorgehoben, dass einige Grundlinien nachgemessen würden, wie dies z. B. in Bezug auf die Holsteinische Basis bereits beabsichtigt wird, und wie es nach einer Mittheilung des Herrn *Ricci* mit einigen italienischen Grundlinien gemacht werden soll. Die Commission hat sich mit dieser Ansicht einverstanden erklärt, aber man kam zu dem Resultate, dass die Frage, welche Grundlinien nachgemessen und wo neue Grundlinien gemessen werden sollen, der Entscheidung der Commissare der einzelnen Staaten vorbehalten bleiben müsse. In Bezug auf die praktische Ausführung der Messungen wurde von Herrn *Hirsch* als wünschenswerth hervorgehoben, dass ein Basis-Apparat angefertigt würde für den gemeinschaftlichen Gebrauch aller derjenigen Staaten und Länder, welche in der Europäischen Gradmessung vertreten sind. Die Vortheile, welche der Gebrauch eines und desselben Apparates in den verschiedenen Ländern haben würde, sind selbstverständlich, und es würde das auch noch den Vortheil mit sich bringen, dass manche kleine Staaten, die vielleicht kaum geneigt sein würden, sich einen

kostspieligen Basis-Apparat anzuschaffen, die Messung mit Leichtigkeit durchführen könnten. Die Commission hat sich den Motiven, die von Herrn *Hirsch* hervorgehoben wurden, vollkommen angeschlossen und beschlossen, den Antrag zu stellen, dass von Seiten des Centralbureaus die erforderlichen Schritte gethan werden mögen, um einen neuen Basis-Messapparat, dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft entsprechend, herzustellen, der dann zum Gebrauche den einzelnen Staaten überlassen werden könnte. Es hat sich auch insbesondere Herr *Baeyer* lebhaft dafür ausgesprochen, um so mehr, da der *Bessel'sche* Basis-Apparat auch schon nicht mehr in dem Zustande ist, wie man es mit Rücksicht auf die gegenwärtigen Hilfsmittel fordern kann. Die Commission stellt also den Antrag:

„Das Centralbureau zu ersuchen, die nöthigen Einleitungen zu treffen, dass ein neuer Basis-Apparat angefertigt werde zum gemeinschaftlichen Gebrauche der bei der Europäischen Gradmessung beteiligten Regierungen.“

Herr *Lindhagen*: Dieser Vorschlag würde einen höheren wissenschaftlichen Werth gehabt haben; wenn er schon vor drei Jahren gemacht wäre; jetzt sind schon mehrere Basis-Messungen vollendet; wenn also ein gemeinschaftlicher Basis-Apparat gebraucht werden soll, gälte dies nur für diejenigen Staaten, wo noch keine Grundlinien gemessen sind.

Herr *v. Struve*: Der Apparat soll allerdings nur den einzelnen Staaten, die dessen noch bedürfen und denselben benutzen wollen, zur Disposition gestellt werden; aber die zweckmässige Anfertigung eines neuen Apparates für solche Zwecke liegt doch auch im Interesse der Gesamtheit.

Präsident *Baeyer*: Da Niemand mehr das Wort begehrt, bringe ich den Antrag der Commission zur Abstimmung.

Der Antrag wird mit Majorität angenommen.

Herr *Bruhns*: Die Zeit ist schon vorgeschritten. Es haben noch die 5. und 7. Commission zu berichten und da wir heute doch nicht fertig werden können, trage ich für heute auf Schluss an.

Präsident *Baeyer*: Es scheint die Vertagung der Commissionsberichte allgemeiner Wunsch zu sein, ich schliesse daher die heutige Sitzung und setze die nächste auf Montag 11 Uhr an.

Schluss der Sitzung 3 Uhr.

Siebente Sitzung

der

zweiten Conferenz der Mitteleuropäischen Gradmessung.

Berlin, Montag, den 7. October 1867.

Anfang der Sitzung 11 Uhr 15 Minuten.

Präsident Herr *Baeyer*, Schriftführer die Herren *Bruhns* und *Hirsch*.

Präsident *Baeyer*: Meine Herren, ich eröffne unsre heutige Sitzung und ersuche Herrn *Bruhns*, das Protokoll der letzten Sitzung zu verlesen.
Geschieht.

Herr *Wittstein* wünscht eine Berichtigung des Protokolles, welche eine von ihm gegebene Erklärung betrifft. (Siehe pag. 127.)

Herr *Bruhns*: Darf ich also folgende Fassung jener Erklärung vorschlagen:

„Herr *Wittstein* erklärt, sich der Theilnahme an der Abstimmung von dem Punkt 4 an enthalten zu müssen.“

Herr *Wittstein* stimmt zu.

Präsident *Baeyer*: Wünscht noch Jemand das Wort?

Herr *Dove*: Ich wollte mir nur eine Frage erlauben: es ist nach dem Protokoll in der Commission beschlossen worden, dass die beiden Comparatoren, einer für Maassstäbe und einer für Messstangen, gesondert werden. Ist das so richtig verstanden?

Herr *Hirsch*: Als Referent habe ich zu erwidern, dass in der That der Beschluss auf meinen Vorschlag so gefasst worden ist. Ich habe nur die einfache Bemerkung hinzuzufügen, dass es nicht möglich wäre, einen Comparator für beide Zwecke dienen zu lassen, da die Messstangen in der Regel eine solche Länge haben, dass es unmöglich wäre, dazu denselben Comparator zu benutzen, der zur Vergleichung des Meters oder der Toise dient. Das war der Grund meines Antrages.

Herr *Dove*: Soviel ich weiss, war es in der Commission nicht ganz so vorgeschlagen.

Herr *Hirsch*: Ich habe es so aufgefasst und demgemäss vorgelegt und glaube, dass wohl kein Zweifel daraus hervorgehen wird.

Präsident *Baeyer*: Da zum Protokoll weiter nichts bemerkt wird, betrachte ich es als angenommen.

Unsere heutige Tagesordnung besteht:

1. in einer kurzen Mittheilung über die gestrigen Beschlüsse der permanenten Commission

und

2. in der Fortsetzung der Berichte der Commissionen.

Herr *Hirsch*: Im Auftrage des Herrn Präsidenten habe ich die Ehre, Ihnen in kurzen Worten mitzuthellen, was in der gestrigen Sitzung der permanenten Commission beschlossen worden ist.

Zunächst hat sich dieselbe neu constituirt und zu ihrem Vorsitzenden einstimmig ihren bisherigen Präsidenten Herrn *Hansen* erwählt. Ebenso wurden wieder Herr *v. Fligely* zum Vice-Präsidenten und die Herren *Bruhns* und *Hirsch* zu Schriftführern gewählt.

Es wurde dann ein Antwortschreiben an die Badische Regierung beschlossen und die Abfassung desselben den Herren *Hansen*, *Baeyer* und *Bruhns* übertragen.

Ferner wurde die bisherige Bestimmung, dass die laufenden Geschäfte während der Intervalle der eigentlichen Sitzungen der Commission von dem Präsidenten und eventuell Vice-Präsidenten und einem der Secretaire oder auch von irgend einem andern Mitgliede zu besorgen seien, bestätigt und ausserdem nur beschlossen, dass in wichtigeren Fragen die Ansichten der einzelnen Mitglieder der Commission durch Circular oder identische Briefe von Seiten des Präsidenten einzuholen seien. Für die Antworten auf das Schreiben wurde ein Termin von 3 Wochen festgesetzt; nach Ablauf dieser Frist ist es, wenn die Antworten nicht einfach Ja oder Nein lauten, dem Präsidenten überlassen, die Ansicht der Mehrheit aus den eingegangenen Antworten zu constatiren und eventuell von Neuem an die einzelnen Mitglieder zu recurriren.

In Betreff der Veröffentlichung der Verhandlungen der Conferenz ist beschlossen worden, zunächst und sobald als möglich die Protocolle, welche nichts als die Beschlüsse Ihrer Versammlung mit kurzer Motivirung enthalten sollen, zu publiciren, ausserdem sind nicht die stenographischen Berichte in extenso, wohl aber Auszüge aus denselben als Sitzungs-Berichte der Conferenz zu drucken. Mit der Herstellung des auf die stenographischen Aufzeichnungen gestützten Berichtes ist ein Redactions-Comité, bestehend aus den Herren *Bruhns*, *Förster* und *Hirsch* betraut worden.

Ferner, meine Herren, hat die permanente Commission in Folge Ihres Beschlusses, in die mit der Ausführung der Maassvergleichung betraute Special-Commission, die bisher aus den Herren *Baeyer*, *Dove* und *Repsold* bestanden hat, noch folgende Herren hinein gewählt: die Herren *Brix* in Berlin, *Herr* in Wien, *Steinheil* in München, *Schiavoni* in Neapel, *Leverrier* und *Treska* in Paris und *v. Struve* in Pulkowa, so dass diese Commission nunmehr aus zehn Mitgliedern besteht.

Die permanente Commission hat sodann Ort und Zeit ihrer nächsten Versammlung bestimmt. Herr *Hansen*, der den Statuten zufolge das Recht dieser Bestimmung besitzt, hat wie bisher auf dieses Recht verzichtet und der Commission selbst diese Bestimmung anheim geben wollen. Indessen schlug er in Form eines Wunsches als Ort der nächsten Versammlung *Gotha* vor, was von allen Anwesenden angenommen wurde. Herr *Hirsch* sprach dabei den Wunsch aus, dass für die nächstfolgende Versammlung schon jetzt Florenz in Aussicht genommen werde. In Betreff der Zeit war der Präsident der Ansicht, dass aus den dafür aufgestellten Gründen die permanente Commission sich im Frühjahr versammeln möge. Herr *Baeyer* machte dagegen geltend, dass die Absicht, die dabei vorgewaltet, nämlich, dass es auf die Weise dem Central-

büreau möglich wäre, der permanenten Commission den Bericht über das abgelaufene Jahr vorzulegen, erfahrungsmässig denn doch nicht erreicht werde.

Da nun Herr *Bruhns* hervorhob, dass eine nächstfolgende Versammlung für das kommende Frühjahr wohl der jetzigen zu nahe gelegt sei, und die übrigen Herren aus verschiedenen Gründen den Herbst vorzogen, so wurde von der Commission schliesslich als Epoche ihrer nächsten Versammlung der Herbst 1868 bezeichnet. Die nähere Fixirung des Datums wurde dem Herrn Präsidenten anheimgestellt, derselbe jedoch ersucht, seiner Zeit die Wünsche der einzelnen Mitglieder in Bezug auf den Zeitpunkt brieflich einholen zu wollen.

Das sind in Kurzem die Beschlüsse der permanenten Commission.

Der Herr Präsident ersucht mich, noch in Erinnerung zu bringen, dass, wie es bisher der Fall gewesen ist, so auch künftig jedes Mitglied der Conferenz, jeder Commissar berechtigt ist, den Versammlungen der permanenten Commission beizuwohnen und an den Berathungen, wenn auch nicht an den Beschlüssen derselben, theilzunehmen.

Herr *Bruhns*: Die beiden noch übrigen Commissionen, die fünfte und siebente haben sich zur Berichterstattung gemeldet, und ich erlaube mir, Herrn *Paschen* als den Präsidenten der fünften Commission zu ersuchen, die Berichterstattung über die betreffenden Punkte zu veranlassen.

Herr *Paschen*: Ich bitte den Herrn *Baur* als Berichterstatter in dieser Angelegenheit das Wort zu nehmen.

Herr *Baur*: Die von der ersten allgemeinen Conferenz in Betreff der Höhenfrage gefassten Beschlüsse, welche für die Berathungen der fünften Commission der gegenwärtigen Conferenz die Grundlage zu bilden hatten, lauten wie folgt:

1. Es ist wünschenswerth, dass in allen bei der Mitteleuropäischen Gradmessung beteiligten Ländern neben den trigonometrischen Höhenbestimmungen Nivellements erster Ordnung ausgeführt werden, bei welchen die Nivellirung aus der Mitte angewendet, und die Controle durch polygonalen Abschluss der Stationen hergestellt wird. Die Nivellementszüge werden am zweckmässigsten zunächst den Eisenbahnen, dann den Strassen und Canälen folgen.
2. Das Höhennetz jedes Landes ist auf einen einzigen, solid versicherten Nullpunkt zu beziehen. Alle diese Nullpunkte sollen durch Nivellements erster Ordnung mit einander verbunden werden.
3. Die mittlere Höhe der verschiedenen Meere soll in einer möglichst grossen Anzahl von Häfen und wo es angeht, mittelst registirender Apparate bestimmt werden; die Nullpunkte dieser Pegel sind in das Höhennetz erster Ordnung einzubeziehen.
4. Je nach dem Resultat dieser Messungen wird später der für ganz Europa gültige Nullpunkt der absoluten Höhen bestimmt werden.

Die Stellung der Höhenfrage den anderen Aufgaben der Gradmessung gegenüber hat die Commission nicht anders aufgefasst als sie schon durch den Punkt 1. der früheren Beschlüsse bezeichnet war, sie hat die Höhenfrage nicht als integrierenden Bestandtheil unserer Aufgabe betrachten wollen, sondern die Aufnahme derselben neben

den wesentlichen Theilen nur dringend empfehlen können. Es hat auch bei dieser Gelegenheit nicht an einer Stimme gefehlt, welche vor einer nicht nothwendig gebotenen Ausdehnung der ohnedies umfangreichen Aufgabe der Gradmessung gewarnt und auf die Gefahr hingewiesen hat, dass in Staaten, welche nicht über die nöthigen Kräfte verfügen, die anderen Aufgaben der Gradmessung beeinträchtigt werden möchten. Dabei wollte man nach eigenen Erfahrungen über die relative Genauigkeit des geometrischen und trigonometrischen Nivellements, den Nachdruck, welcher in Punkt 1. der obigen Beschlüsse auf das erstere gelegt ist, nicht für gerechtfertigt erkennen. Dagegen wurde andererseits auf den Umstand aufmerksam gemacht, dass die Höhenfrage neben der nahen Beziehung, in welcher sie zur Hauptaufgabe der Gradmessung steht, von geographischer Seite Gesichtspunkte darbietet, welche geeignet sind, ihr das allgemeine Interesse zuzuwenden. Ferner wurde auf die in der Schweiz, Sachsen, Mecklenburg, Hessen gewonnenen Ergebnisse hingewiesen, die für das geometrische Verfahren sprechen, indem die Elimination der Instrumentalfehler und des Einflusses der Strahlenbrechung bei der Operation aus der Mitte nach Herrn *Hirsch's* Angabe die Genauigkeit des geometrischen Nivellements viermal grösser als die des trigonometrischen erscheinen lässt. Demnach beantragt die Commission der Conferenz zur Annahme:

1. „Die in mehreren Ländern, namentlich in der Schweiz, Mecklenburg, Sachsen, Hessen ausgeführten Nivellements haben so günstige Resultate geliefert, dass die Conferenz ihren vor drei Jahren gefassten Beschluss wiederholt, die geometrischen Nivellements mit Anwendung der Operationsmethode aus der Mitte auf das Dringendste zu empfehlen und dieselben namentlich für die Verbindung der verschiedenen Meere für unentbehrlich zu erklären.“

Da diesem Antrag die Ueberzeugung von der überwiegenden Genauigkeit des geometrischen Nivellements zu Grunde liegt, so hielt es die Commission für geboten, sich über gewisse Normen auszusprechen, welche für die Anwendung desselben bindend sein sollen, und legt demnach der Conferenz folgende weitere Anträge zur Beschlussnahme vor:

2. „Die bei dieser Operation verwendeten Latten sollen nicht nur auf ihre Theilungsfehler untersucht, sondern es soll auch entweder ihre absolute Correction oder wenigstens ihre Gleichung genau ermittelt werden. Dieselben sollen mit Dosenlibellen und Senkblei zur Verticalstellung der Nivellirlatten versehen sein, und die Unveränderlichkeit ihres Standes während der Drehung ist durch eine besondere Vorrichtung zu garantiren.“
3. „Die Controle bei dieser Operation soll durch polygonalen Abschluss der Stationen, wobei die Polygone nicht zu gross anzunehmen sind, und wo möglich auch durch mehrfache Nivellirung derselben Linien erzielt werden.“
4. „Die seither erzielten Resultate erlauben, die bei dem geometrischen Nivellement erreichbare Genauigkeit so zu definiren, dass der wahrscheinliche Fehler der Höhendifferenz zweier um ein Kilometer entfernter Punkte im Allgemeinen nicht drei Millimeter und in keinem Falle fünf Millimeter überschreitet.“

Dieses Verlangen erschien der Commission nicht zu streng, insofern sich beim Nivellement in der Schweiz der mittlere Fehler aus den Polygonal-Abschlüssen zu 1^{mm} und bei der schwierigeren Operation auf dem Chasseral zu 2^{mm} ergab.

In Betreff der Länge der Stationen, für welche auf Eisenbahnen ein weiter Spielraum gegeben ist, glaubte die Commission in Betracht der mannigfachen maassgebenden Umstände keine Normen vorlegen zu sollen.

Zu Punkt 2. des Protocolls von 1864 wurde von Seiten des Herrn *Dove* darauf aufmerksam gemacht, dass nicht nur ein einziger solid versicherter Nullpunkt verlangt werden solle, sondern mehrere, damit eine durch Hebungen oder Senkungen des Bodens bewirkte Veränderung im Höhenstande derselben, wie solche an einigen Orten nachgewiesen sind, durch Nachnivellirung entdeckt werden könne. Die Commission war mit dieser Ansicht insofern vollständig einverstanden, als das Erforderniss einer derartigen Controle des Nullpunktes anerkannt wurde, sie glaubte jedoch dieser Anforderung vollständig gerecht zu werden, wenn sie das Verlangen ausspricht, dass in das Nivellement eine grössere Anzahl von Fixpunkten aufgenommen würden, welche gleichfalls solid versichert sein sollten. Die Auswahl desjenigen versicherten Fixpunktes, der den Ausgangspunkt für die Berechnung der Höhen bildete, sei alsdann nur insofern nicht ganz gleichgültig, als die durch das Nivellement gefundenen Höhen möglichst dauernden Werth haben müssten, was nur dann der Fall sein wird, wenn der Nullpunkt an einer Localität gewählt wurde, welche aus geologischen oder anderen Gründen keine Senkungen oder Hebungen erwarten lässt. Die Commission legt demgemäss der Conferenz folgenden Antrag zur Beschlussnahme vor:

5. „Das Höhennetz eines Landes ist auf einen solid versicherten Nullpunkt zu beziehen, der an einer solchen Localität zu wählen ist, dass aus geologischen oder anderen Gründen Hebungen oder Senkungen desselben nicht zu erwarten stehen. Ausserdem hat das Höhennetz eine grössere Anzahl von ebenfalls solid versicherten Fixpunkten aufzunehmen, deren Höhendifferenzen gegen den Nullpunkt sowie gegen einander jederzeit controlirt werden können.“

Im Zusammenhang mit diesem Gegenstand gab Herr *Sartorius von Waltershausen* einen schriftlich abgefassten Vorschlag ein, welchen die Commission der Conferenz wörtlich mittheilen will, er lautet:

1. Mit Rücksicht auf die Beschlüsse der allgemeinen Conferenz des Jahres 1864 erlaube ich mir gehorsamst der fünften Commission die Anlage von Höhenmarken an geologisch wichtigen Punkten, besonders an Felsen, theils an den Meeres- wie an Landsee-Ufern und auf höheren Gebirgen und Gebirgspässen zu empfehlen, und die Bestimmung ihrer absoluten Höhe durch Nivellements erster Ordnung mit den Höhennetzen erster Ordnung in Verbindung zu bringen.
2. Die Construction dieser Höhenmarken ist für ganz Europa nach einem allgemeinen Princip zur Ausführung zu bringen und so einzurichten, dass diese Marken für viele Jahrhunderte gegen Witterungseinflüsse und Oxydation geschützt sind. Ich erlaube mir vorzuschlagen, dass dieselben aus einer Por-

zellantafel oder aus einem Backstein dieses Materials von etwa 50 Centimeter Länge, 35 Centimeter Breite und 10 Centimeter Dicke gebildet werden. Die eigentliche Marke wird in einer passenden Form mit Uran, Chrom oder Cobalt unter der Glasur eingebrannt und erhält dadurch gleichsam eine ewige Dauer. Die Tafel wird in den Felsen eingelassen, mit Cement und Schrauben gut befestigt und der Sicherheit wegen mit einer eisernen Thür oder Klappe verschlossen.

3. Jede Höhenmarke trägt die Aufschrift „Höhenmarke der Europäischen Gradmessung“ eine Zahl und das Jahr der Anlage.
4. Diese Höhenmarken stehen wie bereits in Skandinavien unter dem Schutz und der Aufsicht der Regierungen und sind rücksichtlich ihrer Höhe in nicht zu grossen Zwischenräumen, womöglich von 10 zu 10 Jahren, zu controliren, und mit den Pegeln, respective Küstenmarken zu vergleichen.

W. Sartorius von Waltershausen.

Auf die Niveauveränderungen des festen Landes, welche an den Küsten der Ostsee und des Mittelmeers stattgefunden haben, wurde die Aufmerksamkeit gelenkt durch die unmittelbaren Spuren, welche das Meer an der gehobenen Küste zurückgelassen, oder durch die Gegenstände, welche es bedeckt hat. Niveauveränderungen dieser Art, welche im Innern der Continente stattfinden, können, wenn sie nicht von ausserordentlichen Erscheinungen begleitet sind, nur durch das Nivellement nachgewiesen werden. Wenn nun auch die Commission durchaus nicht verkannt hat, dass der von Herrn *Sartorius von Waltershausen* verfolgte Zweck über die Aufgabe der Geodäsie hinausgreift, so hat sie dennoch in Betracht der höchst einfachen Mittel, durch welche dem Verlangen entsprochen werden kann, nicht ermangelt, den Vorschlag des Herrn *Sartorius von Waltershausen* der Conferenz zur Kenntniss zu bringen und zu empfehlen. Was die von Herrn *Sartorius von Waltershausen* vorgeschlagenen Hilfsmittel betrifft, so glaubte sie für jetzt einen Beschluss oder eine Debatte darüber nicht provociren zu sollen. Es könnte sich z. B. fragen, ob die in Vorschlag gebrachten Platten ihren Zweck für eine entferntere Zukunft erfüllen, wenn nicht auch die Höhen darauf verzeichnet sind.

Zu Punkt 3. und 4. der früheren Beschlüsse war man im Wesentlichen darüber einverstanden, dass die absoluten Höhen auf eine mittlere Meeresfläche zu beziehen seien, weil man diese im Vergleich mit dem möglicherweise localen Veränderungen unterworfenen Festland, wenn auch nicht als ganz unveränderlich, jedenfalls als weniger veränderlich zu betrachten habe. In Betreff der Wahl des Meeres macht Herr *Dove* gegen die Nordsee, welche mit dem Nullpunkt des Amsterdamer Pegels bisher den Höhenangaben in Deutschland zu Grunde gelegt wurde, die sehr verschiedenen Fluthhöhen geltend, welche in den dortigen Häfen beobachtet werden, gegen die Ostsee die Hebungen der Küsten, und spricht sich für das einer sehr unbedeutenden Fluthbewegung unterworfenen Mittelmeer aus, wogegen Herr *Hirsch* die von den Franzosen gemachten Messungen anführt, welche beträchtliche Höhendifferenzen zwischen der mittleren Seehöhe in den einzelnen Häfen des Mittelmeeres nachweisen, Höhendifferenzen, die nach seiner Ansicht

von Localattractionen herrühren mögen. In Betracht dieser Sachlage, welche das Bedürfniss weiterer Erfahrungen über die mittlere Seehöhe fühlbar macht, beantragt die Commission:

6. Der dritte Beschluss der Conferenz von 1864 wird dahin erneuert:
 „dass die an das Meer grenzenden Staaten Oesterreich, Italien, Preussen dringend ersucht werden, an möglichst vielen Punkten ihrer Küsten, womöglich durch Registrirapparate die mittlere Höhe des Meeres festzustellen“ und
7. „Der Beschluss 4 der Conferenz von 1864, über Höhenmessungen, soll festgehalten werden.“

Neben der Besprechung der allgemeinen Grundsätze für die Behandlung der Höhenfrage war die Commission in der Lage, der Conferenz noch besondere Wünsche vorzulegen, durch welche die nivellistische Verbindung der Meere vorbereitet werden soll. Nach dem Antrag des Herrn *Hirsch* soll nämlich der Badischen Regierung, welche diejenigen Arbeiten namhaft gemacht haben wollte, die ihrer Mitwirkung bei der Gradmessung zufallen würden, als eine solche Arbeit ein Präcisionsnivellement durch ihr Land bezeichnet werden, durch welches die Schweiz in Verbindung mit Hessen gesetzt würde.

Ferner solle nach dem Wunsche des Herrn *Weisbach* die nivellistische Verbindung der Schweiz mit Sachsen auf dem kürzesten Wege durch Bayern als Aufgabe der Bayerischen Herren Commissare erklärt werden. Endlich wurde von Seiten des Herrn *Hirsch* der Wunsch einer Verbindung der Schweiz mit dem Mittel- und dem Adriatischen Meere über Italien gesäuert.

Schliesslich bringt die Commission zur Kenntniss der Conferenz eine Erklärung, welche Herr *v. Morozowicz* auf den Wunsch der Commission über die Ausgleichung der Widersprüche zwischen den Ergebnissen geometrischer und trigonometrischer Nivellements formulirt hat. Sie lautet:

„Wo durch Kreuzung geometrischer und trigonometrischer, auf gegenseitig gleichzeitigen Messungen von Zenithdistanzen beruhender Nivellements doppelte Bestimmungen von Höhenunterschieden entstehen, sind bei der Ausgleichung des Höhennetzes die Gewichte beider Bestimmungen in der Art zu nehmen, wie sie sich aus denjenigen wahrscheinlichen Fehlern ergeben, welche sich bei jeder von beiden Operationen aus den Abweichungen mehrfacher Messungen eines und desselben Höhenunterschiedes vom Mittel oder aus dem Abschluss geschlossener Polygone herausstellen.“

Es ist diese Fassung zum Theil das Resultat einer kleinen Debatte, welche zwischen einigen Mitgliedern der Commission stattgefunden hat. Die Commission hielt es nicht für nöthig, deren Details zur Kenntniss der Conferenz zu bringen.

Präsident *Baeyer*: Ich eröffne zunächst die Debatte über den ganzen Bericht.

Herr *Schering*: Meine Absicht ist nur, der Conferenz und dem Herrn Vorsitzenden der Commission den Dank dafür auszusprechen, dass Herr *Sartorius von*

Waltershausen eingeladen worden, den Sitzungen beizuwohnen und der Commission Dank zu sagen, dass sie sich zu seinen, geologischen Zwecken dienenden, Vorschlägen im Princip zustimmend erklärt hat.

Es entspinnt sich eine Debatte in französischer Sprache zwischen den Herren *de Vecchi*, *Ricci* und *Hirsch*, worin Herr *de Vecchi* den Wunsch ausspricht, dass in Ländern, wo für die Triangulation noch viel zu thun sei — wie z. B. in Italien — selbige durch die Nivellements nicht beeinträchtigt werden dürfe.

Präsident *Baeyer*: Zur Debatte über den ganzen Bericht meldet sich Niemand zum Wort, wir gehen daher zur Specialdebatte über, zu dem ersten Antrage der Commission.

(Pause.)

Da Niemand über den ersten Antrag das Wort fordert, lasse ich über die Annahme abstimmen.

Der erste Antrag der Commission wird ohne Widerspruch angenommen.

Es erfolgt die Verlesung des zweiten Antrages.

Herr *Bauernfeind*: Ich glaube, es würde besser sein, wenn man statt „Dosen-Libellen und mit Senkblei“ sagen würde „oder mit Senkblei.“

Herr *Baur*: Das Senkblei ist sehr häufig nicht anwendbar.

Herr *Hirsch*: Die Fassung ist aus dem Grunde gewählt, weil nach meiner Erfahrung wenigstens der perpetuirliche Gebrauch des Senkbleis höchst umständlich und bei starkem Winde unmöglich ist und die Dosen-Libelle sich ungleich leichter gebrauchen lässt. Andererseits aber, weil man sich nicht ein für allemal auf die Dosen-Libelle verlassen kann, da ja dieselbe in ihrer Lage zur Nivellirlatte veränderlich ist. Um sie auf irgend eine Weise corrigiren zu können, hat sie Stellschrauben und verändert sich in Bezug auf ihre Stellung zur Latte und da ist zur Controle das Senkblei nothwendig. Wir machten es in der Schweiz so, dass jeden Morgen die Dosen-Libelle mit dem Senkblei corrigirt wurde. Das war der Grund dieser Fassung.

Herr *Bauernfeind*: Ich glaube nur, man darf mit diesen Vorschriften nicht so ins Detail gehen, dass man angiebt, in welcher Weise ein Instrument zu corrigiren ist.

Herr *Hirsch*: Ich bin gerade nicht für Beibehaltung dieses Passus, mir lag nur daran, dass die Nivellirlatte in ihrer verticalen Lage auf irgend eine Weise gesichert werde. Wenn Herr *Bauernfeind* die Fassung modificiren will, so habe ich nichts dagegen.

Herr *Bauernfeind*: Ich würde nun beantragen, dass in dem letzten Absatz „und mit Senkblei“ weggelassen würde. Dort heisst es nämlich: „dieselbe soll mit Dosen-Libellen und Senkblei versehen sein u. s. w.“, wofür ich einfach setzen würde „mit der Dosen-Libelle“.

Herr *Hirsch*: Gegen diesen Vorschlag würde ich mich erklären. Soll das Senkblei weggelassen werden, dann würde ich Herrn *Baur* bitten, einfach auch die Dosen-Libelle wegzulassen. Es ist dann meiner Ansicht nach nur nöthig zu sagen, dass die verticale Lage durch besondere Vorrichtungen während der Operation zu versichern sei.

Herr *Bauernfeind*: Damit bin ich auch einverstanden.

Herr *Paschen*: Ich würde dafür stimmen, die Erwähnung der Dosen-Libelle unter allen Umständen beizubehalten. Nach der letzten von dem Herrn *Hirsch* vorgeschlagenen Fassung könnte Jemand dazu veranlasst werden, nur das Loth zu gebrauchen und nicht auch die Dosen-Libelle anzuwenden.

Präsident *Baeyer*: Es scheint mir doch auch zulässig, dass man die beiden Mittel, die man benutzen will, hinter einander aufführt.

Herr *Herr*: Ich würde mir, wie die Sache steht, erlauben, für die letzte Fassung des Herrn *Hirsch* zu sprechen. Die Mittel, welche zur Controle der Vertical-Stellung der Latten dienen sollen, sind so einfacher Natur, dass sie jedem Ingenieur und Jedem von uns bekannt sein werden, und wenn Jemand die Dosen-Libelle anwendet, so liegt es in der Natur der Sache, dass er jederzeit ebenso von der richtigen Lage der Dosen-Libelle zur Latte, als von der Richtigkeit seines Instruments sich überzeugt. Es fällt Keinem von uns ein, darauf aufmerksam machen zu wollen, dass von Zeit zu Zeit die Richtigkeit des Nivellir-Instruments geprüft werden muss, weil es selbstverständlich ist; und dieselbe Nothwendigkeit scheint mir dafür zu sprechen, die Rectification der Dosen-Libelle zur Latte voraussetzen zu können. Wenn man darauf aufmerksam macht, dass die Dosen-Libelle sich als das bequemste Mittel empfiehlt, so ist das schon mehr, als ich für nothwendig halten würde. Ich würde mich dem allenfalls noch anschliessen. Für entschieden überflüssig halte ich es aber, noch extra von dem Loth zu reden, denn das ist doch nur Control-Mittel, dessen Gebrauch ohnedem Schuldigkeit des Beobachters ist. Ich würde mich hiernach also, wie bereits bemerkt, dem letzten Vorschlage des Herrn *Hirsch* anschliessen.

Herr *Bruhns*: Ich schliesse mich demselben ebenfalls an und mache darauf aufmerksam, dass die Aufnahme solcher Erörterungen, wie die eben gehörten, in unserem ausführlichen Verhandlungs-Bericht an sich geeignet sein wird, etwaige Zweifel an dem Sinne unserer Beschlüsse zu heben. Bekanntlich lassen sich ganz unzweideutige Fassungen fast niemals finden.

Herr *Hirsch*: Ich bitte nur noch um kurzes Gehör, um meinen ersten Vorschlag zu erklären. Herr *Herr* weiss vielleicht nicht, dass bei mehreren Nivellements in der That dieser Cardinalpunkt vernachlässigt ist, und dass Nivellements, die sonst die anderen Bedingungen der Präcision erfüllten, dadurch so zu sagen unbrauchbar geworden sind. Dass man auf die Nothwendigkeit hinweist, sich der Vertical-Stellung der Visir-Latten zu versichern, scheint mir deshalb nothwendig. Mein zuletzt gestellter Antrag wird aber, wie ich hoffe, Herrn *Bauernfeind* sowohl als Herrn *Herr* befriedigen.

Herr *Herr*: Ich habe auch nur für den letzten Antrag des Herrn *Hirsch* plaidirt, weil ich es für genügend hielt, dass eben nur das und nicht mehr gesagt werde.

Präsident *Baeyer*: Ich ersuche nun Herrn *Baur*, die Fassung des zweiten Antrags noch einmal vorzulesen, wie sie jetzt nach diesem Vorschlag lautet:

Herr *Baur*: „Die bei dieser Operation verwendeten Latten sollen nicht nur auf ihre Theilungsfehler untersucht, sondern es sollen auch entweder ihre absoluten Correctionen oder wenigstens ihre Gleichungen genau ermittelt werden. Die Vertical-Stellung der Nivellirlatten und die Unveränderlichkeit ihres Standes während der Drehung sind durch besondere Vorrichtungen zu garantiren.“

Herr *Herr*: Was ist eigentlich darunter verstanden: „die absolute Correction oder ihre Gleichung,“ nachdem schon früher von der Untersuchung der Theilung die Rede gewesen ist?

Herr *Hirsch*: Die absolute Correction der Latten wird ermittelt werden, wenn man, wie die Schweizer Commissare es in Bern gethan haben, dieselben auf einem Comparator mit einem Meter oder sonst geprüften Maassstabe vergleicht, dann bekommt man die absolute Länge jeder Latte. Wo dies nicht möglich ist, wäre es wünschenswerth, die relativen Längen oder Gleichungen mehrerer Latten, die gebraucht werden, festzustellen. Dann wird wenigstens erzielt, dass jedes Land die Resultate seines Nivellements in derselben Einheit auszudrücken vermag. Demnächst wäre eine solche Nivellir-Latte mit derjenigen angrenzender Länder zu vergleichen, und die Länder, welche im Stande sind, die absolute Länge der Latten etwa in Centimetern oder sonst in einem Maasse auszudrücken, würden dann den Anhalt geben. Das ist auch die Ansicht der Commission.

Herr *Herr*: Es wäre dann also noch nöthig, dass, wenn innerhalb eines bestimmten Landes die Gleichungen der Latten in diesem Sinne, d. h. wenn die relativen Längen ermittelt sind, noch in irgend einer Weise für die Gleichungen zum Behufe der Anschlüsse an die benachbarten Länder gesorgt werden muss?

Herr *Hirsch*: Ja.

Präsident *Baeyer*: Ich ersuche also die Herren, welche mit der obigen Fassung des Antrags einverstanden sind, sich zu erheben.

Es geschieht; der Antrag 2. ist angenommen.

Herr *Baur*: Der dritte Antrag lautet:

„Die Controle bei dieser Operation soll durch polygonalen Abschluss der Stationen, wobei die Polygone nicht zu gross anzunehmen sind, und wo möglich auch durch mehrfache Nivellirung derselben Linien erzielt werden.“

Ich füge bei, dass der Commission beide Mittel als geeignet erschienen und dass es nur nachträglich als wünschenswerth bezeichnet wurde, dass beide Mittel angewendet würden neben einander.

Herr *Bauernfeind*: Nach der Fassung des Berichts des Herrn *Baur* scheint es, dass der polygonale Anschluss wirklich eine Controle sei. Dieser Ansicht bin ich nicht. Ich bin vielmehr der Ueberzeugung, dass ein Nivellement in einem Polygon gar keine Garantie gewährt dafür, dass die Zwischenpunkte auch richtig angegeben sind. Eine Garantie liegt einzig und allein in dem doppelten Nivellement. Ich beantrage also, dass „die Controle durch polygonalen Abschluss“ gestrichen und gesagt wird: die Controle kann blos durch doppeltes Nivellement hergestellt werden.

Herr *Hirsch*: Ich gestehe Herrn *Bauernfeind* zu, dass der polygonale Abschluss

keine absolute Garantie für die Richtigkeit der Lage der die Polygone bildenden Seiten oder die Höhe der Eckpunkte derselben bietet, da eine Compensation begangener Fehler im Polygon stattfinden könnte. Nur, meine Herren, nehme ich denselben Umstand, wenn auch nicht ganz in demselben Maasse, in Anspruch für die Garantie, die ein doppeltes Nivellement giebt. Auch da ist es möglich, dass, obwohl ein zweimaliges Nivellement für dieselben zwei Punkte dasselbe Resultat giebt, die Höhendifferenz dieser beiden Punkte doch falsch ist. Es handelt sich in allen diesen Dingen nicht um eine absolute Gewissheit, sondern nur um Wahrscheinlichkeit, und obwohl ich zugebe, dass die Wahrscheinlichkeit, dass ein Fehler zweimal in derselben Weise begangen werde, zwischen zwei Punkten geringer ist, als die Wahrscheinlichkeit, dass mehrere in einem Polygon begangene Fehler sich ausgleichen, so behaupte ich doch, dass diese letztere Wahrscheinlichkeit jedenfalls eine so geringe ist, dass der polygonale Abschluss bereits eine grosse Garantie gewährt. Ich erinnere Sie daran, dass die bisher allgemein anerkannte Garantie von der Summe der drei Winkel eines Dreiecks, die sich auf 180 Grad ergänzen sollen, ganz dieselbe ist, wie diese. Es können sich die drei Winkel eines Dreiecks auf 180 Grad ergänzen, und doch kann jeder einzelne falsch sein, wenn der Zufall es will, dass der eine begangene Fehler durch den andern sich ausgleicht.

Ich erlaube mir noch einige Worte hinzuzufügen über die praktische Bedeutung des vorgeschlagenen Polygonal-Abschlusses, weil ich in der Sache einige Erfahrungen habe. Wenn verlangt werden soll, dass sämtliche Nivelir-Arbeiten eines Höhennetzes zweimal ausgeführt werden, so erschwert und vertheuert man die Arbeit in der Weise, dass viele Länder davor zurückschrecken werden. Mir scheint es, dass die Fassung, welche die Commission beliebt hat, eine rationelle ist, wenn man sich für die Garantie, die in dem polygonalen Abschluss, sowie in der wo möglich mehrfachen Nivelirung derselben Linie liegt, ausspricht. Dass überhaupt gar keine Garantie in dem polygonalen Abschluss liege, wird auch von Herrn *Bauernfeind* nicht behauptet werden; dass dies Verfahren keine absolute Sicherheit biete, wird zugegeben. Die Fassung trägt aber beiden Ansichten Rechnung, und ich bitte Sie daher, aus den angeführten Gründen, die Fassung der Commission beizubehalten.

Herr *Baur*: Ich möchte die Gründe, welche Herr *Hirsch* angeführt hat, noch durch den einen verstärken, dass bei dem polygonalen Abschluss, wenn viele Schleifen aneinander angeschlossen werden, nicht ein blosses Zurückkehren zu dem Anfangspunkte stattfindet. Denn wenn bei diesem Abschluss unter Benutzung vieler Schleifen und Zwischenpunkte dennoch am Ende sich eine rein zufällige Uebereinstimmung ergeben sollte, so wäre das gewiss ein sehr seltenes Ereigniss.

Herr *Bauernfeind*: Der Fall kommt vor, dass selbst sehr geschickte Ingenieure z. B. beim Ablesen von der Latte sich um einen Fuss geirrt haben, und dann beim Rückwärtsnivelliren wieder, das kann ich aus meiner eigenen Erfahrung anführen und mehreres der Art. Es ist in einzelnen Fällen vorgekommen, dass man sich um ein Meter im Niveliren verschrieben hat.

Ich meine also, wenn man eine Controle annehmen will, so soll man eine sichere wählen, und selbst durch das doppelte Niveliren würden die Kosten nicht so sehr vermehrt werden. Ich lege dem Niveliren in Schleifen oder Polygonen nur eine secundäre Bedeutung bei.

Herr *Hirsch*: Die Kosten werden durch doppeltes Niveliren verdoppelt.

Herr *Bauernfeind*: Doch nicht ganz, aber selbst, wenn sie sich auch verdoppeln, so hat ein solches Nivellement auch einen grösseren Werth; jedenfalls mehr als den doppelten Werth eines solchen, von dem man keine Sicherheit hat, wie dies bei dem einfachen Niveliren der Fall ist. Ich will mich nicht gegen den polygonalen Abschluss aussprechen, aber eine sichere Controle kann ich nur in dem doppelten Nivellement finden.

Herr *Hirsch*: Ich bekenne, dass eine Ausgleichung der aneinander stossenden Polygone, die Herr *Baur* mit Recht gefordert hat, die Gefahr sehr vermindert, welche Herr *Bauernfeind* im Auge hat. Ich füge aber aus meiner eigenen Praxis hinzu, dass bei dieser Art von polygonalem Abschluss oft eine doppelte und selbst dreifache Nivelirung vorkommt, wenn nämlich die betreffenden Polygone das erste Mal nicht gehörig abschliessen. Es wird dann eben das Nivellement von Neuem gemacht, bis die Uebereinstimmung sich ergibt, und dadurch gewinnt die Ausgleichung überhaupt an Sicherheit.

Herr *Bauernfeind*: Wenn doch einzelne Seiten der Polygone schon doppelt nivellirt werden, so sollte man der Sicherheit wegen doch lieber vorschlagen, dass alle Seiten doppelt nivellirt werden.

Herr *Bruhns*: Ich glaube, wir können die jetzige Fassung bestehen lassen. Ich erwähne, dass in Sachsen alle Nivellements doppelt gemacht werden, indem die Ingenieure von den verschiedenen Seiten ausgehend sich begegnen und ihre Resultate nachher ausgleichen. Niemand wird leugnen, dass dadurch eine grössere Controle eintritt, aber ich denke, man darf doch nicht zu viel auf einmal fordern. Wenn ein Staat nicht die Mittel zu einem doppelten Nivellement gewähren will, so müssen wir zufrieden sein, wenn durch einen polygonalen Abschluss eine hinreichend sichere Controle gewährt wird, und dass die gewährt wird, davon sind wir wohl Alle überzeugt.

Präsident *Baeyer*: Wir können nun abstimmen, ob eine Aenderung des Antrags beliebt wird oder nicht.

Die Aenderung wird abgelehnt und der Antrag 3. angenommen. Ebenso nach Verlesung durch Herrn *Baur* die Anträge 4. und 5.

Herr *Baur*: Der Antrag Nr. 6 lautet:

„Der dritte Beschluss der Conferenz von 1864 wird dahin erneuert, dass die an das Meer grenzenden Staaten, Oesterreich, Italien, Preussen, dringend ersucht werden, an möglichst vielen Punkten ihrer Küsten, wo möglich durch Registrirapparate die mittlere Höhe des Meeres festzustellen.“

Herr *Bruhns*: Ich bitte bei Ausführung der Staaten noch Spanien und Portugal hinzuzufügen, weil diese eben unserer Gradmessung sich angeschlossen haben.“

Ruf: Auch Skandinavien und Frankreich.

Herr *Hirsch*: Frankreich hat es bereits seit 5 Jahren gethan.

Herr *Baur*: Dann scheint es mir am zweckmässigsten zu sein, die Namen der Staaten ganz wegzulassen, der Antrag 6. lautet alsdann:

„Der dritte Beschluss der Conferenz von 1864 wird dahin erneuert, dass die an das Meer grenzenden Staaten, welche sich bei der Europäischen Gradmessung betheiligen, dringend ersucht werden, an möglichst vielen Punkten ihrer Küsten, wo möglich durch Registrirapparate die mittlere Höhe des Meeres festzustellen.“

Der Antrag 6. wird in dieser veränderten Fassung angenommen.

Herr *Baur*: Der 7. Antrag (pag. 142) ist eigentlich ein negativer, indem nach ihm die Frage wegen des Nullpunktes für ganz Europa noch vertagt werden soll.

Herr *Förster*: In den vorher vernommenen Betrachtungen über den Werth der verschiedenen Meere als absoluter Nullpunkte der Höhen, möchte ich doch einige Gesichtspunkte vermissen. Da wir diejenige Niveaufläche bestimmen wollen, welche der Schwerkraft der Erde folgt, so kommt es darauf an, dass alle direct durch die Einwirkung von Sonne und Mond hervorgebrachten Bewegungen sowie die indirect durch die Sonne bewirkten thermischen Bewegungen des Wassers und des Wassers durch die Luft eliminirt werden. Ob die Küsten langsam veränderlich sind oder nicht, darauf kommt es bei diesen Bestimmungen nicht so sehr an. Ich glaube vielmehr, es muss ein solches Meer gewählt werden, in welchem die mittlere Niveaufläche, welche nur der Anziehung der Erde folgt, am sichersten und schnellsten durch Messung zu fixiren ist.

Herr *Hirsch*: Ich gestehe, dass ich das Bedenken meines Herrn Collegen nicht ganz verstehe. Sicher beziehen sich alle geodätischen Untersuchungen auf das mittlere Meer, das man sich unter den Continenten fortgesetzt denkt, und dessen Oberfläche überall normal zum Lothe ist. Dieses theoretische, mittlere Meeres-Niveau ist experimentell mit Rücksicht auf die umgebenden Continente nicht anders zu bestimmen, als indem man systematisch an möglichst vielen Punkten Beobachtungen über die relative Höhe der Meere und der Continente und folglich auch durch die Continente hindurch über die relative Höhe der verschiedenen Meere anstellt. Das mittlere Niveau eines und desselben Meeres ist eine abstrakte Grösse und ist, wie der mittlere Luftdruck und die mittlere Temperatur nur aus einer längeren Reihe der Beobachtung von Einflüssen, die möglicherweise auf den Stand der Meereshöhen Einfluss haben, zu ermitteln. Wenn Herr *Förster* nicht der Ansicht ist, dass der Zustand unserer Kenntniss bereits ein solcher sei, dass es möglich ist, schon heute zu sagen, man muss dieses oder jenes Meer zum Nullpunkt wählen, dann kann er ohne Weiteres dem Beschlusse der Commission beistimmen, welcher die Wahl eines definitiven Nullpunktes auf spätere Zeiten verschiebt. Ueber die von Herrn *Förster* angeregte Frage ist unsere Kenntniss heut zu Tage noch unvollkommen. Während der atlantische Ocean durch die Bewegung von Ebbe und Fluth grössere Hindernisse für die Feststellung seines Meeres-Niveaus bietet, hat sich durch die Untersuchungen der Franzosen ergeben, dass der

Unterschied der mittleren Meereshöhe in verschiedenen Häfen am Mittelmeer trotzdem grösser ist, als der Unterschied der mittleren Meereshöhe in den Häfen am Ocean.

Herr *Förster*: Diese letztere Mittheilung meines Herrn Vorredners erläutert ganz das, was ich hervorheben wollte. Ich habe nur darauf aufmerksam machen wollen, dass der formelle Verlauf der Fluctuationen des Niveaus eines Meeres es vorzugsweise bedingt, ob dasselbe zur expediten Festlegung der mittleren Meeresfläche geeignet ist. Je einfacher die Periodicität jener Fluctuationen bei beliebiger Grösse derselben ist, je weniger länger dauernde und erst in längerer unbekannter Periode compensirte Aufstauungen zu befürchten sind, desto geeigneter ist irgend ein Meerestheil für unsere Zwecke. Es ist überdies bekannt, dass bei starken Vibrationen unregelmässige anhaltende Spannungszustände weniger zu befürchten sind. Ich habe also nur die Richtung in welcher die Experimente anzustellen sind, hervorheben, aber keine besondere Aenderung des Entwurfs vorschlagen wollen.

Präsident *Baeyer*: Ich meine, dass wenn wir Beobachtungen von allen Meeren gemacht haben werden, man dann später diejenigen aussuchen kann, welche die Bedingungen erfüllen, welche Herr *Förster* hier erwähnt.

Herr *Dove*: Ich möchte noch ein Wort hinzufügen. Wenn ich die Temperatur Berlins bestimme dadurch, dass ich sie von Stunde zu Stunde beobachte, so bestimme ich die Temperatur der Zeit, aber nicht die mittlere Temperatur von Berlin. Es ist die wahre Temperatur der Luft immer eine andere als die mittlere. Wenn das Meer in Bewegung ist, so muss die Frage erst untersucht werden, ob das Mittel der beobachteten Stände der Voraussetzung entspricht, dass das Meer in Ruhe ist.

Präsident *Baeyer*: Da Niemand sich weiter zum Wort meldet, lasse ich über den siebenten Commissionsantrag abstimmen.

Er wird angenommen.

Ich ersuche den Vorsitzenden der siebenten Commission, Herrn *v. Forsch*, den Bericht der siebenten Commission erstatten zu lassen.

Herr *v. Forsch*: Die Herren *v. Morozowicz* und *Schering* sind Berichtersteller.

Herr *v. Morozowicz*: „Da specielle Fragen der Commission nicht vorlagen, dieselbe nach Punkt 11. des Programms vielmehr nur allgemeine Grundsätze zu erörtern hatte, so nahm zunächst Herr Geheim-Rath *Hansen* das Wort, um den Mitgliedern der Commission mitzutheilen, dass ein Werk von ihm über die Methode der kleinsten Quadrate so eben in Druck vollendet sei, in welchem er die Ergebnisse seiner langjährigen Studien auf dem Felde der Geodäsie veröffentlicht habe. Ueber den Inhalt dieses Werkes hielt Herr *Hansen* der Commission einen ebenso interessanten, als lehrreichen längeren Vortrag, aus welchem die Commission glaubt, nur diejenigen Momente hier mittheilen zu müssen, die zur Begründung der der allgemeinen Conferenz zu unterbreitenden Anträge dienen sollen.“

Herr *Hansen* sagt:

1. In einem trigonometrischen Netze sind die Bedingungs-Gleichungen in beiden vorkommenden Formen, ob Winkel- oder Seiten-Gleichungen,

qualitativ von gleicher Wirkung, und jede neu hinzutretende Bedingung macht das Netz fester.

2. Die Güte einer Triangulation wird dadurch erkannt, dass sich für jeden Winkel ein annehmbares Gewicht herausstellt.

Mit Bezug hierauf führte Herr *Hansen* aus, dass der mittlere Fehler einer einzelnen Beobachtung einer Richtung sich zusammensetze einmal aus dem Fehler der nackten Richtung, wie Herr *Hansen* die Richtung nennt, welche sich aus der Ausgleichung auf der Station ergibt, und dann aus den Einflüssen aller übrigen Fehlerquellen, wie dieselben sich durch die Ausgleichung des Netzes documentiren. Die Berechnung des ersten Theils ist einfach; für den letztern Theil, sagt Herr *Hansen*, gäbe sein Werk äusserst bequeme Formeln an, und fügt hinzu, dass durch gleichfalls von ihm gegebene Formeln auch die Gewichte der resultirenden Winkel und Dreiecksseiten und deren mittlere Fehler aus den obigen Grössen sich leicht ableiten lassen.

Die Commission konnte nach dem gehörten interessanten Vortrage nur lebhaft bedauern, nicht bereits im Besitze des neuen Werkes des Herrn *Hansen* zu sein, um der allgemeinen Conferenz erschöpfende Anträge darüber zu unterbreiten, welche Ansprüche künftig im Allgemeinen an Haupt-Triangulationen zu stellen sein würden, glaubt aber schon jetzt folgende Vorschläge machen zu müssen:

Die Allgemeine Conferenz der Europäischen Gradmessung wolle erklären:

1. Für jeden Punkt eines Haupt-Dreiecksnetzes muss wenigstens eine Bedingung vorhanden sein; wünschenswerth sind indess zwei und mehrere Bedingungen, gleichgültig ob dieselben durch Winkel- oder Seiten-Gleichungen ausgedrückt werden.
2. In Bezug auf die Grösse der in Haupt-Dreiecksketten vorkommenden Winkel ist als Minimums-Grenze 30 Grad nur in dem Falle festzuhalten, wenn die Kette aus einfach an einander gereihten Dreiecken besteht. Bei Diagonal-Richtungen kann und muss hiervon abgewichen werden, und können Winkel bis zu jeder Grösse abwärts vorkommen, nur muss durch Controlen dafür gesorgt sein, dass das Gewicht der den Transport vermittelnden Seiten möglichst gross sei.

Eine Grenze des Fehlers anzugeben hat die Commission nur deshalb unterlassen, weil nach den Ausführungen des Herrn *Hansen* der mittlere Fehler der Beobachtungen bei einem grossen Theile der bisher ausgeführten Triangulationen zu klein angegeben ist. Erst eine erneuerte Berechnung dieser Fehler in jenen Fällen nach den Formeln des Herrn *Hansen* wird zeigen, was anerkannt gute Triangulationen zu leisten vermögen, und erst dann wird sich ein Maassstab für die Bestimmung ergeben, was von neuen Triangulationen zu fordern sein würde.

Somit hat die Commission geglaubt, die Genauigkeits-Bestimmung 1 durch 25,000 verlassen zu müssen, welche bei der letzten Conferenz im Jahre 1864 festgestellt worden ist, und kann es nur einer späteren Zeit vorbehalten, für diese Zahl eine neue nach den letzten Untersuchungen zu substituiren.“

Herr *Schering*: Die Commission hat ausserdem über ihre Berathung von Punkt 11. des Programms noch folgende Mittheilungen zu machen, zu deren Erstattung sie mich beauftragt hat.

„Auf Antrag des Herrn *Wittstein* würde als einer der allgemeinen Grundsätze, welche bei neuen Messungen zu berücksichtigen sind, auch die Forderung der Versicherung aller Punkte anzusehen sein. Nachdem die Herren *de Vecchi*, *Simons* und *Paschen* auseinandergesetzt hatten, wie bei ihren Triangulationen die Punkte dauernd versichert worden sind, einigte sich die Commission dahin, bei der allgemeinen Versammlung den Beschluss zu beantragen:

dass sie sich specieller Vorschläge enthalte, aber im Allgemeinen den Wunsch aussprechen müsse, dass die Lage der Dreieckspunkte ausser durch eigne dauerhafte Bezeichnung auch durch Versicherungspunkte (letztere alle unterirdisch) in geringer Entfernung fest gelegt werde.

Herr *Paschen* stellte zu dem Beschlusse der Allgemeinen Conferenz vom Jahre 1864, dass die Veröffentlichung der Messungen möglichst nach dem Vorbilde der *Bessel-Baeyer'schen* auszuführen sei, einen Zusatz-Antrag. Er bemerkt nämlich, dass es wünschenswerth sei, die regelmässigen Theilungsfehler bei den in genügender Vollständigkeit angegebenen Winkelmessungen berücksichtigen zu können und erwähnt die erzielten Erfolge bei eignen Messungen namentlich an zwei Instrumenten, für welche die nach Cosinus und Sinus der Vielfachen des Winkels fortschreitende Reihe, durch welche der Theilungsfehler dargestellt wird, im ersten Gliede einen Factor von etwa 1,6 enthält.

Nach einer hiedurch veranlassten Besprechung verschiedener Arten von Fehler der Winkelmessungs-Instrumente und von Methoden der Elimination, bei welcher Gelegenheit Herr *Schering* das von *Gauss* angewandte Verfahren der Winkelmessungen bespricht, einigte sich die Commission dahin, in einem Zusatze zu dem betreffenden Beschlusse der Allgemeinen Conferenz vom Jahre 1864, den Wunsch auszusprechen:

dass die Lage des Nullpunktes des Kreises und die Lage des Fernrohrs bei jedem Satz oder Gyros der Winkelmessungen mit angegeben werde.

Der Präsident der Commission Herr *v. Forsch* theilte ein Schreiben des Herrn *Baeyer* mit, der sich durch Unwohlsein leider verhindert sieht, der Commissionssitzung beizuwohnen, es lautet:

Mein Votum über Punkt 11. des Programms lässt sich in den Grundsatz zusammenfassen, dass die Leitung der Arbeiten bei Haupttriangulationen nur wissenschaftlich und praktisch durchgebildeten Männern anvertraut werden möge.

gez. *Baeyer*.

Die Commission erklärte die Grundsätze, welche in diesem Votum enthalten sind, als sachentsprechend.“

Präsident *Baeyer*: Ich eröffne die Diskussion.

Herr *Schering*: Ich erlaube mir noch hinzuzufügen, dass von Herrn *Hansen* in der Commission noch ausgesprochen worden ist, dass in den bisherigen Triangulationen oder Gradmessungen, die Bestimmungen der wahrscheinlichen oder mittleren Fehler zum Theil falsch ausgeführt worden sind. Ich glaube, es ist im Interesse der Wissenschaft, wenn hinzugefügt wird, dass bei *Gauss* solche Fehler nicht vorkommen.

Herr *v. Morozowicz*: Ich möchte bemerken, dass dies in der Commission zur Sprache gekommen, und der Wunsch ausgesprochen ist, den Bericht allgemein zu fassen und keine Namen aufzuführen; ich möchte bitten, dass dies auch hier geschehe.

Herr *Hansen*: Ich habe, wie die Herren der Commission sich erinnern werden, ausdrücklich in meinem Vortrage hervorgehoben, dass wir vermöge der uns gestellten Aufgabe nur allgemeine Grundsätze zu discutiren hätten, ich habe daher in meinem Vortrage nie irgend etwas Specielles genannt, und die Herren werden mir bezeugen können, dass ich ohne Rücksicht auf die eine oder andere vorliegende Arbeit nur im Allgemeinen meine wissenschaftliche Ueberzeugung ausgesprochen habe. Ich glaube, auch hier dürfen wir uns auf Specialitäten nicht weiter einlassen und bitte die Herren, wenn sie über den Antrag der siebenten Commission etwas zu sagen haben, die Sache nur ganz im Allgemeinen ins Auge zu fassen.

Präsident *Baeyer*: Wir kommen zur Abstimmung.

Der erste Antrag wird angenommen.

Nach Verlesung des zweiten Antrages spricht:

Herr *Wittstein*: Ich möchte die Frage stellen, ob die Grenze von 30° nicht zu klein angenommen ist. Ich stelle aber keinen Antrag, eine andere Zahl zu fixiren.

Präsident *Baeyer*: Es wird jedenfalls besser sein, wenn eine grössere Zahl fixirt wird.

Herr *Bruhns*: Ich würde ferner vorschlagen eine Aenderung zu treffen, nicht zu sagen, dass das Gewicht etc. möglichst gross, sondern, dass es genügend gross sei.

Präsident *Baeyer*: Dies wäre wohl angemessener.

Herr *Hansen*: Darf ich dann nochmals um Verlesung des Passus bitten?

Herr *v. Morozowicz*: Mit der vorgeschlagenen Aenderung lautet der Antrag:

„In Bezug auf die Grösse der in Hauptdreiecksketten vorkommenden Winkel ist als Minimalgrenze 30 Grad nur in dem Falle festzuhalten, wenn die Kette aus einfachen an einander gereihten Dreiecken besteht. Bei Diagonal-Einrichtungen kann und muss hierin abgewichen werden, und können

Winkel bis zu jeder Grösse abwärts vorkommen, nur muss durch Controle dafür gesorgt sein, dass das Gewicht der den Transport vermittelnden Seiten ein genügendes sei.“

Der Antrag wird in dieser Fassung angenommen.

Herr *Schering*: Ferner wird der Antrag gestellt zu erklären:

„Es wird gewünscht, dass die Lage der Dreieckspunkte ausser durch eigene dauerhafte Bezeichnung, auch durch Versicherungspunkte (letztere alle unterirdisch) in geringer Entfernung festgelegt werde.“

Der Antrag wird ohne Discussion angenommen.

Herr *Schering*: Der folgende Antrag lautet:

„Die Conferenz möge den Wunsch aussprechen, dass die Lage des Nullpunktes des Kreises und die Lage des Fernrohrs bei jedem Satz oder Gyrus der Winkelmessungen mit angegeben werde.“

Präsident *Baeyer*: Ich verstehe diesen Antrag so, dass die wirklichen Beobachtungen publicirt werden sollen.

Herr *Hansen*: Ich glaube mich im Sinne der Commission auszusprechen, wenn ich den Antrag so erläutere, dass ausser den Publicationen in der bisherigen Form, noch in einer Columne die Lage des Nullpunktes für die Beobachtungen des betreffenden Satzes, wie einige Herren es nennen, oder Gyrus, wie ich es nenne, hinzugefügt und dass in einer zweiten Columne angezeigt werde, welche Lage das Fernrohr bei der Beobachtung gehabt habe.

Präsident *Baeyer*: Das ist bisher schon geschehen.

Herr *Hansen*: Doch nicht immer, und es ist deshalb gut, es auszusprechen, dass es immer geschehen möge.

Der Antrag wird in der Fassung eines Wunsches, wie ihn Herr *Schering* nochmals erläutert, angenommen.

Präsident *Baeyer*: Ich richte nunmehr die Frage an die Conferenz, ob noch Jemand irgend etwas auf die Gradmessung Bezügliches mitzutheilen oder irgend einen Antrag zu stellen hat.

Herr *Hügel*: Nach Abschnitt 2. Position 5. der Bestimmungen über die Functionen der permanenten Commission, der dahin lautet, dass die permanente Commission Zeit und Ort der regelmässig alle drei Jahr wiederkehrenden Versammlungen zu bestimmen habe, steht es der permanenten Commission völlig frei, Zeit und Ort der Conferenz zu bestimmen. Es geht daraus hervor, dass es nicht die Absicht war, dass Berlin der beständige Sitz der Conferenz sein solle. Nach meiner Ansicht, und ich bin da in Uebereinstimmung mit mehreren meiner Herren Collegen, wäre es künftig angemessen, den Ort der Conferenz nicht durch die Commission, sondern durch die Conferenz selbst bestimmen zu lassen, wie dies bei allen Versammlungen, bei denen sich Männer aus ganz Europa befinden, der Fall ist. Ich erwähne nur eines Missstandes, der bei der jetzigen Bestimmung stattfindet, nämlich dessen, dass es vorkommen kann, dass eine Majorität von drei Stimmen den Ort der Conferenz bestimmt. Aus besonderen Gründen und Rücksichten enthalte ich mich aber einen besonderen

Antrag hier zu stellen, sondern ich beschränke mich darauf, unter Zustimmung mehrerer meiner Herren Collegen, an die verehrte permanente Commission die Bitte zu richten, wo möglich für die nächste Conferenz einen südlicher gelegenen Punkt zu bestimmen, und dürfte in dieser Beziehung die Wahl über den Platz wohl nicht zweifelhaft sein, da ich glaube, dass aus verschiedenen nahe gelegenen Gründen Wien der zweckmässigste Ort wäre. Unter den Gründen hebe ich nur den einen hervor, dass die südlichen, die Italienischen und die Süddeutschen Mitglieder der Conferenz einigen Anspruch darauf haben, dass einmal ein mehr südlich gelegener Ort für die Conferenz gewählt werde.

Herr *Bruhns*: Ich freue mich, dass dies nicht als ein Antrag an die Conferenz gekommen ist, sondern als Wunsch mehrerer Conferenz-Mitglieder aufgestellt wird. Einem Antrage hätte ich insofern widersprechen müssen, als man nicht gut drei Jahre im Voraus bestimmen kann, wo man sich versammeln will. Die permanente Commission hat ausserdem gestern beschlossen, dass bei wichtigen Fragen nicht die Anzahl von fünf Mitgliedern die Beschlussfähigkeit bedingen soll, sondern dass in solchen Fällen sämtliche Mitglieder der Commission gehört werden sollen. Sie sehen also, meine Herren, die Bestimmung über den Ort der Conferenz wird künftig nicht mehr in der Hand von drei Mitgliedern liegen, sondern von fünf, da die Majorität von neun fünf ist. Ich glaube, dass der Wunsch, den Herr *Hügel* eben ausgesprochen hat, sicher bei einigen Mitgliedern der permanenten Commission Anklang gefunden hat. Ich für meine Person werde ebenfalls nicht unterlassen, sobald die Wahl des Ortes wieder zur Sprache kommen sollte, wenn nicht wichtige sachliche Rücksichten uns gerade hierher nach Berlin fordern, für einen anderen Ort zu stimmen. Wir sind ja auch bei den Versammlungen der permanenten Commission gewandert, wir sind nach der Schweiz, nach Wien gegangen, um allen Mitgliedern der permanenten Commission gerecht zu werden.

Präsident *Baeyer*: Hat noch sonst Jemand einen Antrag zu stellen?

(Pause.)

So statte ich denn im Namen der Versammlung sämtlichen Herrn Bericht-erstatlern den Dank der Versammlung ab. Wenn es vorgekommen sein sollte, dass ich es vielleicht bei dem einen oder dem andern der Herren vergessen hätte, so hoffe ich, dass die Versammlung mir gestattet, diesen Fehler dadurch zu verbessern, dass ich es jetzt nachhole. Hieran knüpfe ich noch den Dank, welchen ich besonders den neuen Herren Mitgliedern, welche zu unserer Conferenz hinzugetreten sind, sage für die Thätigkeit und Theilnahme, welche sie unserer Sache bewiesen haben. Ich danke besonders noch den Herren Commissaren für Bayern und Württemberg für ihre Berichte, weil ich daraus entnommen habe, dass ein alter Wunsch, den ich schon lange gehegt habe, seiner Realisirung entgegengeht, nämlich der, über ganz Deutschland eine vollständige Haupt-Dreieckskette zu Stande zu bringen. Die permanente Commission wird ihre Hand dazu bieten, so viel es möglich ist. Hierbei will ich mich noch aussprechen über die Stellung, welche die permanente Commission in Bezug auf das geodätische Institut, welches vorgeschlagen ist, einnehmen wird. Das neue geodätische Institut, von dem ich alle Hoffnung habe, dass es zu Stande kommt, wird ausgerüstet werden mit den besten Instrumenten und Messapparaten, welche der permanenten Com-

mission und durch diese, soweit es irgend möglich ist, auch den Staaten, die es etwa wünschen, wieder zur Verfügung stehen werden. Das Centralbureau wird aber in den Ländern, die es wünschen, die Triangulationen nicht ganz selbstständig und unabhängig unternehmen, sondern es ist mein Wunsch, dass es nur die Instrumente hergebe und auf Verlangen auch persönliche Hülfe, dass aber die Commissare der betreffenden Länder diese Arbeiten leiten und zwar so, dass sie sich diese Arbeit für ihr Land vollständig aneignen als ihre eigene Arbeit. Ich habe schon im verfloßenen Sommer, da Baden den Wunsch der Uebernahme der Gradmessungs-Arbeiten vom Centralbureau ausgesprochen, in Carlsruhe zur Sprache gebracht, dass es für die Grossherzogliche Regierung in jedem Falle höchst wünschenswerth sein würde, dass einer ihrer Gelehrten, und namentlich der Professor der höheren Geodäsie an dem dortigen Polytechnicum an den Arbeiten Theil nehme und ich zweifle nicht, dass dieser Wunsch erfüllt werden wird. Die Absicht, die ich dabei habe, ist die, dass in allen deutschen Ländern Geodäten vollständig und gründlich durchgebildet werden und dass namentlich bei den polytechnischen Schulen die Lehrer durch die praktischen Arbeiten, welche sie mit durchmachen, Material für den Unterricht gewinnen.

Schliesslich danke ich dann noch der Versammlung für die Nachsicht und das Vertrauen, welches Sie mir geschenkt haben. Ich habe leider das nicht leisten können, was Sie von mir fordern konnten, aber die Herren Schriftführer haben mich in meinem Amte so kräftig unterstützt, dass ich die Versammlung ersuche, den Herren Schriftführern den Dank der Conferenz dadurch zu erzeigen, dass Sie sich von Ihren Plätzen erheben.

(Geschieht.)

Herr *Bruhns*: Wir sind Ihrer gütigen Nachsicht zu Danke verpflichtet. Ich danke Ihnen besonders, dass Sie mir die Sache der Protokollirung so leicht gemacht und das Bureau durch vollständige Einreichung Ihrer Berichte so sehr unterstützt haben.

Herr *Hansen*: Meine Herren, ehe wir auseinandergehen, haben wir noch eine Pflicht zu erfüllen: Wir müssen unsern Dank der Königlich Preussischen Regierung abstatten, welche schon so viel für unsere Angelegenheit gethan hat; zuerst haben wir zu danken für die von der Königlich Preussischen Regierung in den letzten drei Jahren zu unserem grossen Unternehmen bewilligten Geldmittel, zweitens für die, als gewiss in Aussicht gestellte Vermehrung dieser Mittel und drittens für die bereitwillige Ueberlassung dieses Locales. Ich ersuche die Heren diesen Dank durch Aufstehen von Ihren Sitzen auszudrücken.

(Geschieht.)

Herr *Förster*: Meine Herren, mit Zustimmung Sr. Exellenz des Herrn General-Lieutenant *Baeyer* erlaube ich mir zur Beantwortung dieses Dankes einige Worte zu erwidern. Seien Sie überzeugt, dass unsere Regierung die ehrenvolle Bedeutung im höchsten Maasse anerkennt, welche Ihre Zusammenkunft in unserer Hauptstadt hat. Seien Sie überzeugt, dass unser Dank durch die That bewährt werden werden wird, und dass die Königl. Regierung — ich bin zu dieser Versicherung ermächtigt — die von ihr

für das Europäische Unternehmen übernommenen Verpflichtungen in immer vollere Umfang erfüllt wird.

Herr *Kaiser*: Ich erlaube mir den Antrag zu stellen, dass die Konferenz Sr. Excellenz dem Herrn Generalleutnant *Baeyer* ihren ehrfurchtsvollsten Dank ausspreche für das Wohlwollen und die Wärme, womit Se. Excellenz für unsere Versammlungen und für die Europäische Gradmessung gearbeitet hat. Die Welt wird nie vergessen, dass die grosse Angelegenheit der Europäischen Gradmessung, welche in unserem Jahrhundert zur Ausführung kommt, von Sr. Excellenz ausgegangen ist. Ich erlaube mir den herzlichsten Wunsch auszusprechen, dass diese Europäische Gradmessung noch während vieler Jahre das Lebensglück des Herrn Generals bilden möge, und ich stelle den Antrag unsere Sitzungen mit einem „Lebe hoch“ auf Se. Excellenz zu schliessen.

Die Rede wird von Herrn *Kaiser* in französischer Sprache wiederholt und die Versammlung stimmt zum Schluss freudig in das „Lebe hoch“ ein.

Präsident *Baeyer*: Meine Herren, ich danke Ihnen von ganzem Herzen und wünsche, dass das Unternehmen fortschreiten möge auf der Bahn, die es jetzt eingeschlagen hat, und dass das nächste Triennium noch reichere Resultate aufweisen möge als das verflossene.

Herr *Simons* beantragt in französischer Sprache nochmals den Dank gegen den Präsidenten und die Schriftführer durch Aufstehen auszudrücken.

Dies geschieht.

Herr *Bruhns*: Das heutige Protokoll werde ich bis heute Abend um 7 Uhr fertig machen können und es dann an irgend einem näher zu bestimmenden Orte verlesen, damit diejenigen Herren Konferenz-Mitglieder, die dabei anwesend sein wollen, es hören und genehmigen können. Welchen Ort bestimmt die Versammlung? Ich würde vorschlagen, heute Abend im Central-Bureau bei Herrn General *Baeyer* zusammen zu kommen.

Herr *Förster*: Ich schlage vor, dass die Mitglieder der permanenten Commission bevollmächtigt werden, das Protokoll zu genehmigen.

Dieser Antrag wird angenommen.

Präsident *Baeyer*: Dann, meine Herren, schliesse ich hiermit unsere diesjährige Versammlung mit dem herzlichsten Wunsche, dass wir uns bei der nächsten Versammlung vollständig wieder beisammen finden mögen, wo auch der Ort der Zusammenkunft sein möge. Ich danke Ihnen nochmals für alles Vertrauen, was Sie mir geschenkt haben.

Schluss der Sitzung 2 $\frac{1}{4}$ Uhr.

Nachschrift.

Der vorliegende Bericht über die allgemeine Conference des Jahres 1867 erfüllt zugleich die Funktion eines General-Berichtes für 1867, indem die Berichte der Herren Bevollmächtigten, zum Theil vervollständigt durch spätere gefällige Einsendungen, darin in extenso abgedruckt sind. Nur einige Materialien dieser Art haben für den nächstfolgenden General-Bericht reservirt werden müssen, unter Anderm der Portugiesische Bericht, welcher beim Central-Bureau angemeldet, aber noch nicht eingetroffen ist.

Berlin, am 23. März 1868.

Inhalt.

Erste Sitzung der zweiten Conferenz der Mitteleuropäischen Gradmessung.

	Seite		Seite
Verzeichniss der anwesenden bevollmächtigten und eingeladenen Mitglieder	3	Arbeiten, welche seit der Eröffnung des Centralbureaus ausgeführt wurden	17
Eröffnung der ersten Sitzung	5	Astronomische Längenbestimmungen, bei denen das Centralbureau sich betheiligt hat	19
Debatte über die Geschäftsordnung	5	Maassvergleichungen	20
Geschäftsordnung	8	Bericht des Herrn Bauernfeind über die Behufs der Landesvermessung ausgeführte Triangulation von Bayern und deren Beziehung zur Mitteleuropäischen Gradmessung	22
Wahl des Bureaus der Versammlung	10	Berathung wegen Bildung der Special-Commissionen	33
Programm der zu discutirenden Fragen	11		
Bericht der perman. Commission von Herrn Bruhns über die Organisation des Centralbureaus	16		
Personal des Centralbureaus	16		
Arbeiten, welche vor der Eröffnung des Centralbureaus ausgeführt wurden	17		

Zweite Sitzung.

	Seite		Seite
Eingegangene Schreiben	35	Bericht des Herrn Herr über die Arbeiten in Oesterreich	58
Vorschläge zur Bildung von Special-Commissionen und Wahl der Mitglieder zu denselben	35	Bericht des Herrn Förster über die Arbeiten in Preussen	59
Bericht des Herrn Simons über die Arbeiten in Belgien	38	Bericht des Herrn Peters über die Arbeiten in Preussen	59
Bericht des Herrn Hügel über die Arbeiten im Grossherzogthum Hessen	40	Bericht des Herrn Schering über die Arbeiten in Preussen	60
Bericht des Herrn Ricci über die Arbeiten in Italien	41	Bericht des Herrn Börsch über die Arbeiten in Preussen	61
Bericht des Herrn de Vecchi über die Arbeiten in Italien	48	Bericht des Herrn v. Forsch über die Arbeiten in Russland	62
Bericht des Herrn Donati über die astronomischen Arbeiten in Italien	52	Bericht des Herrn Weisbach über die Nivelir-Arbeiten in Sachsen	62
Bericht des Herrn Paschen über die Arbeiten in Mecklenburg	53	Bericht des Herrn Bruhns über die astronomischen Arbeiten in Sachsen	63
Bericht des Herrn Kaiser über die Arbeiten in den Niederlanden	53	Bericht des Herrn Nagel über die Triangulations-Arbeiten in Sachsen	63
Bericht des Herrn v. Ganahl über die Arbeiten in Oesterreich	58	Constituierung der einzelnen Commissionen	64

Dritte Sitzung.

Seite	Seite
Eingegangenes Schreiben des Herrn Schiaparelli. Geschäftliches 65	Bericht des Herrn Hirsch über die Arbeiten in der Schweiz 71
Bericht des Herrn v. Struve über die Arbeiten in Russland 66	Bericht des Herrn Baur über die Arbeiten in Württemberg 74
Bericht des Herrn Lindhagen über die Arbeiten in Schweden 68	Vortrag des Herrn v. Sydow über die vor- geschlagenen topographischen Arbeiten in Preussen 75
Bericht des Herrn Fearnley über die Arbeiten in Norwegen 70	

Vierte Sitzung.

Seite	Seite
Bericht des Herrn Herr betreffend Frage 3. des Programms: Ueber Intensitätsbestimmungen der Schwere 78	schriften bei Polhöhen-, Azimuth- und Län- genbestimmungen 84
Herr Schering über einen neuen Pendelapparat . 80	Ueber Apparate zur Bestimmung der persönlichen Gleichung, von den Herren Förster, Hirsch und Kaiser 92
Herr Hirsch über den Repsold'schen Apparat . 81	Antrag der permanenten Commission: die Mittel- europäische Gradmessung fortan Europäische zu nennen 94
Bericht des Herrn Auwers betreffend Frage 2.: Ueber die Bestimmungen der bei den Be- obachtungen benutzten Fixsterne 82	Antrag der permanenten Commission: Erhöhung der Zahl der Mitglieder der permanenten Commission 95
Bericht des Herrn Förster betreffend Frage 1.: Ueber die Ausführung und die Erfolge der in der vorigen Conferenz aufgestellten Vor-	

Fünfte Sitzung.

Seite	Seite
Geschäftliches 96	seiten der Dreiecksketten und bei dem Transport der Azimuthe 106
Berichte, Anträge und Debatten über die Na- mensänderung der Gradmessung und die Vermehrung der Mitglieder der permanenten Commission 96	Herr Hügel über Anwendung der Schleier- macher'schen Methode auf die Correction der Dreieckswinkel 106
Wahl von Mitgliedern zur permanenten Com- mission 101	Bericht des Herrn v. Ganahl betreffend Frage 10: Ueber Vervollständigung der Dreieckskarte der Mitteleuropäischen resp. Europäischen Gradmessung 113
Bericht des Herrn Herr betreffend Frage 3.: Ueber Ablenkungen des Lothes 104	Anträge der Herren Hügel und Herr: Statuten- änderungen betreffend 114
Bericht des Herrn Wittstein betreffend Frage 7.: Ueber Fehlervertheilung bei den Anschluss-	

Sechste Sitzung.

Seite	Seite
Geschäftliches 116	Herr gestellten Anträge, die permanente Commission betreffend 116
Debatte über die von den Herren Hügel und	

Seite	Seite
Bericht der permanenten Commission von Herrn Bruhns über die Bayerische Triangulation und Vorlegung eines Schreibens an die Bayerische Regierung 118	Bericht des Herrn Hirsch betreffend Frage 5.: Ueber die Vergleichung der Maasseinheiten und die Veränderlichkeit der Maassstäbe . 123
Bericht des Herrn Wittstein betreffend Frage 7.: Ueber Fehlervertheilung bei den Anschluss- seiten der Dreiecksketten und bei dem Trans- port der Azimuthe (Fortsetzung von p. 106). 121	Anträge, Discussion und Beschlüsse, in Betreff eines einheitlichen, decimalen Maasssystems 126
	Bericht des Herrn Herr betreffend Frage 6.: Ueber Messung neuer und Nachmessung vorhandener Grundlinien 134

Siebente Sitzung.

Seite	Seite
Geschäftliches 136	Berichte der Herren v. Morozowicz u. Schering betreffend Frage 11.: Discussion allgemeiner Grundsätze, nach denen die neuen Messun- gen auszuführen sind und Aufforderung zur Publication aller gemessenen Zahlen . . 149
Bericht des Herrn Hirsch über die Sitzung der permanenten Commission vom 6. October . 137	Ueber die Versammlungen der Conferenz . . 153
Bericht des Herrn Baur betreffend Frage 9.: Ueber angestellte Höhenbestimmungen und Feststellung eines allgemeinen Nullpunktes der absoluten Höhen 138	Dankvoten und Schluss der zweiten Conferenz 154