

Europäische Gradmessung.

Das Schweizerische Dreiecknetz

herausgegeben von der

Schweizerischen geodätischen Commission.

Zweiter Band.

Die Netzausgleichung und die Anschlussnetze der Sternwarten und
astronomischen Punkte.

ZÜRICH

COMMISSION von S. HÖHR.

1885.



Europäische Gradmessung.

Das Schweizerische Dreiecknetz

herausgegeben von der

Schweizerischen geodätischen Commission.

Zweiter Band.

Die Netzausgleichung und die Anschlussnetze der Sternwarten und
astronomischen Punkte.

ZÜRICH

COMMISSION von S. HÖHR.

1884.

Druck von Zürcher & Furrer in Zürich.

Die Schweizerische geodätische Commission beschloss in ihrer Sitzung vom 14. Mai 1882, sowohl die von Herrn Ingenieur Koppe in ihrem Auftrage durchgeführte Ausgleichung des Hauptnetzes, als die sich daran schliessende Untersuchung seiner Genauigkeit, zu acceptiren. Sie beschloss ferner in ihrer Sitzung vom 17. Juni 1883 die, nach Abreise des zum Professor der Geodäsie in Braunschweig ernannten Herrn Koppe, seinem mehrjährigen Mitarbeiter, Herrn Ingenieur Scheiblaue, mit vollstem Zutrauen übergebene Bearbeitung der Anschlussnetze der Sternwarten und astronomischen Punkte, ebenfalls zu acceptiren. Sie beauftragte endlich den Unterzeichneten diese sämtlichen Arbeiten als zweiten Band des „Schweizerischen Dreiecksnetzes“ in Druck zu geben, und dafür besorgt zu sein, dass die etwas gar zu concise Einleitung zum ersten Abschnitte vor dem Abdrucke noch einmal überarbeitet werde.

Der Unterzeichnete freut sich nunmehr, nach Erledigung des ihm gewordenen Auftrages, aussprechen zu können, dass sich Herr Scheiblaue keine Mühe reuen liess, theils jene Ueberarbeitung nach den ihm gegebenen Andeutungen durchzuführen, theils namentlich die Anlage und Correctheit des ungewöhnlich schwierigen Druckes bestmöglich zu überwachen, — und dankt Herrn Scheiblaue im Namen der Commission für seine derselben geleisteten guten Dienste.

Zum Schlusse ist noch beizufügen, dass die, zum Anschlusse der drei bei Aarberg, Weinfeld und Bellinzona gemessenen Grundlinien an das Hauptnetz, erforderlichen

Beobachtungen und Rechnungen, bereits so weit gefördert sind, um in ziemlich sichere Aussicht zu stellen, es werde der dritte Band, welcher diese Basismessungen und Anschlussnetze enthalten soll, dem vorliegenden zweiten Bande bald folgen.

Zürich, den 1. December 1884.

Im Namen der
Schweizerischen geodätischen Commission,

Deren Präsident:

Dr. Rudolf Wolf.

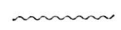
Theorie

der

Netzausgleichung und Genauigkeitsbestimmung.



Die Netzausgleichung.



Die Ausgleichung des Schweizerischen Gradmessungsnetzes ist ebenso, wie die Stationsausgleichung nach den von Bessel in der „Gradmessung in Ostpreussen“ entwickelten Rechnungsvorschriften ausgeführt worden. (Siehe Gradmessung in Ostpreussen etc.)

Durch die Stationsausgleichung wurden die Stationsnormalgleichungen gefunden: (Siehe „Das Schweizerische Dreiecknetz“ I. Band, Seite XXII.)

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial(vvp)}{\partial A} &= (aa) A + (ab) B + (ac) C + \dots = (an) \\
 \frac{\partial(vvp)}{\partial B} &= (ab) A + (bb) B + (bc) C + \dots = (bn) \\
 \frac{\partial(vvp)}{\partial C} &= (ac) A + (bc) B + (cc) C + \dots = (cn) \\
 &\dots
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

indem die Summe der mit ihren Gewichten multiplicirten Fehlerquadrate (vvp) ohne Rücksicht auf die Netzbedingungsgleichungen zu einem Minimum gemacht und nach den einzelnen Unbekannten $A, B, C \dots$ differenzirt worden war. Diese Summe (vvp) soll nun zu einem Minimum gemacht werden mit Rücksicht auf die Netzbedingungen, welche folgende Form haben:

$$\begin{aligned}
 p_1 (A + 1) + p_2 (B + 2) + p_3 (C + 3) + \dots &= W_1 \\
 r_1 (A + 1) + r_2 (B + 2) + r_3 (C + 3) + \dots &= W_2 \\
 s_1 (A + 1) + s_2 (B + 2) + s_3 (C + 3) + \dots &= W_3 \\
 &\dots
 \end{aligned}
 \tag{2}$$

oder auch, wenn man von den wahrscheinlichsten Resultaten der Stationsausgleichung $A, B, C \dots$, ausgeht und die weiteren Correctionen (1), (2), (3) \dots , welche das Netz verlangt, sucht

$$\begin{aligned}
 p_1 (1) + p_2 (2) + p_3 (3) + \dots &= w_1 \\
 r_1 (1) + r_2 (2) + r_3 (3) + \dots &= w_2 \\
 s_1 (1) + s_2 (2) + s_3 (3) + \dots &= w_3 \\
 \dots &
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

wo

$$\begin{aligned}
 w_1 &= W_1 - p_1 A - p_2 B - p_3 C \dots \\
 w_2 &= W_2 - r_1 A - r_2 B - r_3 C \dots \\
 w_3 &= W_3 - s_1 A - s_2 B - s_3 C \dots \\
 \dots &
 \end{aligned}
 \tag{4}$$

gesetzt worden ist.

Diese Bedingungsgleichungen für das schweizerische Dreiecknetz sind auf Seite 3 bis 21 dieses Bandes zu ersehen.

Multiplicirt man die Bedingungsgleichungen Nr. 2 der Reihe nach mit den Correlaten $-2K_1, -2K_2, -2K_3 \dots$, addirt sie zur ursprünglichen Summe der Fehlerquadrate (vvp), differenzirt nach allen Unbekannten und setzt die Differentialquotienten dann einzeln gleich Null, so erhält man:

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial(vvp)}{\partial(A+1)} &= (aa)(A+1) + (ab)(B+2) + (ac)(C+3) + \dots = (an) + p_1 K_1 + r_1 K_2 + s_1 K_3 + \dots \\
 \frac{\partial(vvp)}{\partial(B+2)} &= (ab)(A+1) + (bb)(B+2) + (bc)(C+3) + \dots = (bn) + p_2 K_1 + r_2 K_2 + s_2 K_3 + \dots \tag{5} \\
 \frac{\partial(vvp)}{\partial(C+3)} &= (ac)(A+1) + (bc)(B+2) + (cc)(C+3) + \dots = (cn) + p_3 K_1 + r_3 K_2 + s_3 K_3 + \dots
 \end{aligned}$$

und wegen Erfülltseins der Stationsnormalgleichungen 1)

$$\begin{aligned}
 (aa)(1) + (ab)(2) + (ac)(3) + \dots &= p_1 K_1 + r_1 K_2 + s_1 K_3 \dots = [1] \\
 (ab)(1) + (bb)(2) + (bc)(3) + \dots &= p_2 K_1 + r_2 K_2 + s_2 K_3 \dots = [2] \\
 (ac)(1) + (bc)(2) + (cc)(3) + \dots &= p_3 K_1 + r_3 K_2 + s_3 K_3 \dots = [3] \\
 \dots &
 \end{aligned}
 \tag{6}$$

aus denen durch unbestimmte Auflösung die Gewichtsgleichungen

$$\begin{aligned}
 (1) &= (\alpha\alpha) [1] + (\alpha\beta) [2] + (\alpha\gamma) [3] + \dots \\
 (2) &= (\alpha\beta) [1] + (\beta\beta) [2] + (\beta\gamma) [3] + \dots \\
 (3) &= (\alpha\gamma) [1] + (\beta\gamma) [2] + (\gamma\gamma) [3] + \dots \\
 \dots &
 \end{aligned}
 \tag{7}$$

hervorgehen, wo [1], [2], [3] \dots die vorstehende Bedeutung 6) haben, und auf Seite 22 bis 24 als Correlaten-Ausdrücke dargestellt sind. Führt man die Multiplication aus, so erhält man, wenn man zugleich zur Abkürzung setzt:

$$\begin{aligned}
 a_1 &= p_1 (\alpha\alpha) + p_2 (\alpha\beta) + p_3 (\alpha\gamma) + \dots & a_2 &= p_1 (\alpha\beta) + p_2 (\beta\beta) + p_3 (\beta\gamma) + \dots \\
 b_1 &= r_1 (\alpha\alpha) + r_2 (\alpha\beta) + r_3 (\alpha\gamma) + \dots & b_2 &= r_1 (\alpha\beta) + r_2 (\beta\beta) + r_3 (\beta\gamma) + \dots \\
 c_1 &= s_1 (\alpha\alpha) + s_2 (\alpha\beta) + s_3 (\alpha\gamma) + \dots & c_2 &= s_1 (\alpha\beta) + s_2 (\beta\beta) + s_3 (\beta\gamma) + \dots \\
 &\dots & &\dots
 \end{aligned}
 \tag{8}$$

die Fehlergleichungen:

$$\begin{aligned}
 (1) &= a_1 K_1 + b_1 K_2 + c_1 K_3 + \dots \\
 (2) &= a_2 K_1 + b_2 K_2 + c_2 K_3 + \dots \\
 (3) &= a_3 K_1 + b_3 K_2 + c_3 K_3 + \dots \\
 &\dots
 \end{aligned}
 \tag{9}$$

Setzt man diese auf Seite 25 bis 30 dargestellten Ausdrücke in die Netzbedingungsgleichungen 3) ein, so erhält man zur Bestimmung der $K_1, K_2, K_3 \dots$ die Normalgleichungen des Netzes

$$\begin{aligned}
 (\mathfrak{A}\mathfrak{A}) K_1 + (\mathfrak{A}\mathfrak{B}) K_2 + (\mathfrak{A}\mathfrak{C}) K_3 + \dots &= w_1 \\
 (\mathfrak{A}\mathfrak{B}) K_1 + (\mathfrak{B}\mathfrak{B}) K_2 + (\mathfrak{B}\mathfrak{C}) K_3 + \dots &= w_2 \\
 (\mathfrak{A}\mathfrak{C}) K_1 + (\mathfrak{B}\mathfrak{C}) K_2 + (\mathfrak{C}\mathfrak{C}) K_3 + \dots &= w_3 \\
 \dots &\dots
 \end{aligned}
 \tag{10}$$

wo $(\mathfrak{A}\mathfrak{A}) = (ap), (\mathfrak{B}\mathfrak{B}) = (br), (\mathfrak{C}\mathfrak{C}) = (cs) \dots$
 $(\mathfrak{A}\mathfrak{B}) = (bp) = (ar), (\mathfrak{A}\mathfrak{C}) = (cp) = (as); (\mathfrak{B}\mathfrak{C}) = (cr) = (bs) \dots$ u. s. w. 10a)

der symmetrischen Bezeichnung wegen gesetzt worden ist. (Siehe nach Seite 30.)

Die Auflösung vorstehender Normalgleichungen nach dem Gauss'schen Algorithmus gibt

$$\begin{aligned}
 K_1 + \frac{(\mathfrak{A}\mathfrak{B})}{(\mathfrak{A}\mathfrak{A})} K_2 + \frac{(\mathfrak{A}\mathfrak{C})}{(\mathfrak{A}\mathfrak{A})} K_3 + \dots &= \frac{w_1}{(\mathfrak{A}\mathfrak{A})} \\
 K_2 + \frac{(\mathfrak{B}\mathfrak{C}.1)}{(\mathfrak{B}\mathfrak{B}.1)} K_3 + \dots &= \frac{w_2 \cdot I}{(\mathfrak{B}\mathfrak{B}.1)} \\
 K_3 + \dots &= \frac{w_3 \cdot II}{(\mathfrak{C}\mathfrak{C}.II)}
 \end{aligned}
 \tag{11}$$

aus denen zunächst die $K_1, K_2, K_3 \dots$ (Seite 31) und mit diesen weiter die wahrscheinlichsten Netzcorrectionen (1) (2) (3) \dots (Seite 32) aus 9) gefunden werden.

Diese Verbesserungen, an die aus den Stationsausgleichungen hervorgehenden Winkel angebracht, geben die „ausgeglichenen Winkel“, welche auf Seite 33 bis 35 zusammengestellt sind, und ein widerspruchsfreies Netz bilden.

Wie der Gang der Ausgleichung nach der Hansen-André'schen Methode sich gestalten würde, kann aus dem Beispiele auf Seite 95—105 ersehen werden.

Mittlerer Fehler der Gewichtseinheit.

Die ursprünglichen Fehlergleichungen waren: (Siehe I. Band, Seite XXI.)

$$\begin{aligned} v_0 &= m_0 - x \\ v_a &= m_a - x - A \\ v_b &= m_b - x - B \\ v_c &= m_c - x - C \\ &\dots \end{aligned}$$

Nach Elimination der x nahmen dieselben die Form an:

$$\begin{aligned} v_1 &= a_1 A + b_1 B + c_1 C + \dots - n_1 \\ v_2 &= a_2 A + b_2 B + c_2 C + \dots - n_2 \\ v_3 &= a_3 A + b_3 B + c_3 C + \dots - n_3 \\ &\dots \end{aligned} \tag{12}$$

Aus diesen Fehlergleichungen gingen die Normalgleichungen hervor:

$$\begin{aligned} (aa) A + (ab) B + (ac) C - (an) &= 0 \\ (ab) A + (bb) B + (bc) C - (bn) &= 0 \\ (ac) A + (bc) B + (cc) C - (cn) &= 0 \\ &\dots \end{aligned} \tag{13}$$

Die Berücksichtigung der Bedingungsgleichungen des Netzes verlangte weitere Correctionen der $A, B, C \dots$, welche mit (1), (2), (3) \dots bezeichnet wurden; diesen entsprechen Aenderungen der v in 12), so dass man allgemein hat:

$$v = v_s + v_n \tag{14}$$

wo v_s den Antheil der Stationsausgleichung, v_n den Antheil der Netzausgleichung bedeuten, aus denen der Gesamtfehler v hervorgeht. Man hat demgemäss:

$$\begin{aligned} v_1 &= v_1^s + v_1^n = a_1 (A + 1) + b_1 (B + 2) + c_1 (C + 3) + \dots - n_1 \\ v_2 &= v_2^s + v_2^n = a_2 (A + 1) + b_2 (B + 2) + c_2 (C + 3) + \dots - n_2 \\ v_3 &= v_3^s + v_3^n = a_3 (A + 1) + b_3 (B + 2) + c_3 (C + 3) + \dots - n_3 \\ &\dots \end{aligned}$$

Mit Berücksichtigung von 12) ist dann:

$$\begin{aligned}
 v_1'' &= a_1 (1) + b_1 (2) + c_1 (3) \dots\dots\dots \\
 v_2'' &= a_2 (1) + b_2 (2) + c_2 (3) \dots\dots\dots \\
 v_3'' &= a_3 (1) + b_3 (2) + c_3 (3) \dots\dots\dots \\
 &\dots\dots\dots
 \end{aligned}
 \tag{15}$$

aus 14) folgt:

$$(vv) = (v^* v^*) + 2(v^* v'') + (v'' v'') \tag{16}$$

durch Multiplication von 12) und 15) erhält man:

$$\begin{aligned}
 (v^* v'') &= (1) \{ (aa) A + (ab) B + (ac) C \dots\dots - (an) \} \\
 &+ (2) \{ (ab) A + (bb) B + (bc) C \dots\dots - (bn) \} \\
 &+ (3) \{ (ac) A + (bc) B + (cc) C \dots\dots - (cn) \} \\
 &\dots\dots\dots
 \end{aligned}$$

wegen 13) sind vorstehende Klammerausdrücke gleich Null und es bleibt für die Summe der Fehlerquadrate:

$$(vv) = (v^* v^*) + (v'' v'')$$

Der erste Theil ist mit Hülfe der Stationsausgleichung gefunden, nämlich

$$\begin{aligned}
 (v^* v^*) &= (nn) - (an) A - (bn) B - (cn) C \dots\dots\dots \\
 &\dots\dots\dots
 \end{aligned}$$

Der zweite Theil wird durch Quadriren von 15) erhalten:

$$\begin{aligned}
 (v'' v'') &= (1) \{ (aa) (1) + (ab) (2) + (ac) (3) + \dots\dots\dots \} \\
 &+ (2) \{ (ab) (1) + (bb) (2) + (bc) (3) + \dots\dots\dots \} \\
 &+ (3) \{ (ac) (1) + (bc) (2) + (cc) (3) + \dots\dots\dots \} \\
 &+ \dots\dots\dots
 \end{aligned}
 \tag{17}$$

und wenn man die Werthe von (1) (2) (3) . . . aus 9) und diejenigen der Klammerausdrücke aus 6) einsetzt:

$$(v'' v'') = (1) [1] + (2) [2] + (3) [3] + \dots\dots\dots \tag{18}$$

oder:

$$\begin{aligned}
 (v'' v'') &= \{ a_1 K_1 + b_1 K_2 + c_1 K_3 + \dots\dots\dots \} \times \{ p_1 K_1 + r_1 K_2 + s_1 K_3 \dots\dots\dots \} \\
 &+ \{ a_2 K_1 + b_2 K_2 + c_2 K_3 + \dots\dots\dots \} \times \{ p_2 K_1 + r_2 K_2 + s_2 K_3 \dots\dots\dots \} \\
 &+ \{ a_3 K_1 + b_3 K_2 + c_3 K_3 + \dots\dots\dots \} \times \{ p_3 K_1 + r_3 K_2 + s_3 K_3 \dots\dots\dots \} \\
 &\dots\dots\dots
 \end{aligned}$$

Nach Ausführung der Multiplication erhält man nach 10) und 10a)

$$\begin{aligned}
 (v^n v^n) &= \{ (\mathfrak{A}\mathfrak{A}) K_1 + (\mathfrak{A}\mathfrak{B}) K_2 + (\mathfrak{A}\mathfrak{C}) K_3 + \dots \} K_1 \\
 &+ \{ (\mathfrak{A}\mathfrak{B}) K_1 + (\mathfrak{B}\mathfrak{B}) K_2 + (\mathfrak{B}\mathfrak{C}) K_3 + \dots \} K_2 \\
 &+ \{ (\mathfrak{A}\mathfrak{C}) K_1 + (\mathfrak{B}\mathfrak{C}) K_2 + (\mathfrak{C}\mathfrak{C}) K_3 + \dots \} K_3 \\
 &\dots \dots \dots
 \end{aligned}$$

oder

$$(v^n v^n) = w_1 K_1 + w_2 K_2 + w_3 K_3 + \dots = (wK) \tag{19}$$

und wenn man aus den reducirten Normalgleichungen des Netzes 11) die Werthe von $K_1 K_2 K_3 \dots$ einsetzt

$$(v^n v^n) = \frac{w_1 w_1}{(\mathfrak{A}\mathfrak{A})} + \frac{w_2 \text{I } w_2 \text{I}}{(\mathfrak{B}\mathfrak{B}.\text{I})} + \frac{w_3 \text{II } w_3 \text{II}}{(\mathfrak{C}\mathfrak{C}.\text{II})} + \dots \tag{20}$$

Vorstehende beiden Ausdrücke gestatten eine bequeme, summarische Berechnung von $(v^n v^n)$. Auf ungleiche Gewichte wurde bei der Ableitung keine Rücksicht genommen, denn denkt man sich die Fehlergleichungen in einem solchen Falle von vorn herein mit den zugehörigen \sqrt{p} multiplicirt, so tritt an Stelle von (vv) nun (vvp) . Für den mittleren Fehler der Gewichtseinheit kann man jetzt 3 Werthe berechnen, nämlich aus der

Stationsausgleichung	$m_s = \pm$	$\sqrt{\frac{(vvp)_s}{n-e}}$
Netzausgleichung	$m_n = \pm$	$\sqrt{\frac{(vvp)_n}{z}}$
Gesammtausgleichung	$m_{s+n} = \pm$	$\sqrt{\frac{(vvp)_s + (vvp)_n}{n-e+z}}$

Theoretisch würde bei Genauigkeitsbestimmungen der Fehler der Gesamtausgleichung $\pm m_{s+n}$ in Betracht zu ziehen sein, da man beabsichtigt die Gesamtsumme der Fehlerquadrate zu einem Minimum zu machen. Die Erfahrung hat aber gelehrt, dass die Netzausgleichung stets einen grösseren mittleren Fehler für die Gewichtseinheit ergibt, als die Stationsausgleichung, weil bei ersterer Fehlerquellen zur Geltung kommen, welche bei der Stationsausgleichung unwirksam blieben. Hierher sind zu rechnen z. B. Centrirungsfehler, einseitige Beleuchtung der Signale, seitliche Refraction etc. Je geringer der Unterschied zwischen dem mittleren Fehler der Stations- und der Netzausgleichung ist, um so mehr wird man mit den angenommenen Gewichten der Wahrheit nahe gekommen sein. Jedenfalls aber ist als Genauigkeitsmaass der mittlere Fehler der Netzausgleichung zu betrachten und dieser soll daher unter $m = \pm \sqrt{\frac{(vvp)_n}{z}}$ für alle Genauigkeitsbestimmungen verwandt werden. (Siehe Seite 36 und 37.)

Ein weiteres Mittel zur Beurtheilung der angewendeten Winkelgewichte, sowie überhaupt des innern Werthes der ganzen Ausgleichung besteht in der Berechnung des mittleren Fehlers der auf den Stationen ausgeglichenen Richtungen, einmal nach den Ergebnissen der Stationsausgleichungen, und dann nach jenen der Netzausgleichungen. Kommen keine groben oder systematischen Fehler vor, so dürfen die beiden Werthe nicht wesentlich von einander verschieden sein. (Siehe Seite 38 und 39.*)

Genauigkeitsbestimmungen.

Andrae hat in der „Dänischen Gradmessung“ die Bessel'sche Methode der Ausgleichung vermittelnder Beobachtungen mit Bedingungsgleichungen weiter entwickelt, indem er die Berechnung des Gewichtes einer Function der ausgeglichenen Elemente, sowie die Bestimmung des mittleren Fehlers der Gewichtseinheit hinzu fügte und die Fehlerellipse aufstellte. Indem auf diese Arbeiten Andrae's und die Weiterentwicklung der Theorie der Fehlerellipse von Helmert verwiesen wird, folgen hier die Formeln für Ausführung der Rechnung, soweit dieselben zur Uebersicht des Ganges derselben nothwendig sind.

Die Berechnung des Gewichtes einer Function der ausgeglichenen Winkel zerfällt, wie die ganze Ausgleichungsarbeit, in zwei getrennte Theile, nämlich:

- 1) Berechnung des Gewichtes der Function, soweit die Stationsausgleichung allein in Betracht kommt.
- 2) Veränderung, d. h. Vergrößerung des so berechneten Gewichtes durch die Netzausgleichung.

*) Auf Seite 39 soll es heissen

$$(vv) = (2)^2 + (3)^2 - \frac{[(2) + (3)]^2}{3}$$

wo 3 im Nenner die Zahl der auf der Station vorkommenden Richtungen vorstellt.

Durch die Ausgleichung auf den Stationen sind die wahrscheinlichsten Winkelwerthe $A, B, C \dots$ mit den reciproken Gewichten $(\alpha\alpha), (\beta\beta), (\gamma\gamma) \dots$ gefunden worden. Die Function, deren Gewicht bestimmt werden soll, sei $U = F(A, B, C \dots)$. Dieselbe kann durch Einführen von Näherungswerthen auf die Form gebracht werden:

$$U = U_0 + f_1 A + f_2 B + f_3 C + \dots$$

oder

$$\Delta U = f_1 A + f_2 B + f_3 C + \dots \quad (21)$$

wo $f_1 = \frac{\partial U}{\partial A}; f_2 = \frac{\partial U}{\partial B}; f_3 = \frac{\partial U}{\partial C} \dots$ ist.

Denkt man sich die $A, B, C \dots$ durch die unmittelbaren Beobachtungen $l_1, l_2, l_3 \dots$, ausgedrückt, so dass:

$$\begin{aligned} A &= \alpha_1 l_1 + \alpha_2 l_2 + \alpha_3 l_3 \dots \\ B &= \beta_1 l_1 + \beta_2 l_2 + \beta_3 l_3 \dots \\ C &= \gamma_1 l_1 + \gamma_2 l_2 + \gamma_3 l_3 \dots \\ &\dots \end{aligned} \quad (22)$$

und dann diese Werthe von $A, B, C \dots$ in den Ausdruck für ΔU eingesetzt, so wird:

$$\Delta U = (f_1 \alpha_1 + f_2 \beta_1 + f_3 \gamma_1 \dots) l_1 + (f_1 \alpha_2 + f_2 \beta_2 + f_3 \gamma_2 \dots) l_2 + \dots \quad (23)$$

Das reciproke Gewicht von U wird somit, soweit die Stationsausgleichung allein in Betracht kommt:

$$(UU_s) = (f_1 \alpha_1 + f_2 \beta_1 + f_3 \gamma_1 \dots)^2 + (f_1 \alpha_2 + f_2 \beta_2 + f_3 \gamma_2 \dots)^2 + \dots \quad (24)$$

$$\begin{aligned} (UU_s) &= f_1 \{ f_1(\alpha\alpha) + f_2(\alpha\beta) + f_3(\alpha\gamma) + \dots \} + \\ &+ f_2 \{ f_1(\alpha\beta) + f_2(\beta\beta) + f_3(\beta\gamma) + \dots \} + \\ &+ f_3 \{ f_1(\alpha\gamma) + f_2(\beta\gamma) + f_3(\gamma\gamma) + \dots \} + \\ &\dots \end{aligned} \quad (25)$$

Setzt man zur Abkürzung

$$\begin{aligned} f_1(\alpha\alpha) + f_2(\alpha\beta) + f_3(\alpha\gamma) \dots &= q_1 \\ f_1(\alpha\beta) + f_2(\beta\beta) + f_3(\beta\gamma) \dots &= q_2 \\ f_1(\alpha\gamma) + f_2(\beta\gamma) + f_3(\gamma\gamma) \dots &= q_3 \\ \dots &\dots \end{aligned} \quad (26)$$

so wird

$$(UU_s) = f_1 q_1 + f_2 q_2 + f_3 q_3 + \dots = (fq) \quad (27)$$

Setzt man in den Stationsnormalgleichungen

$$\begin{aligned} (aa) A + (ab) B + (ac) C + \dots &= (an) \\ (ab) A + (bb) B + (bc) C + \dots &= (bn) \\ (ac) A + (bc) B + (cc) C + \dots &= (cn) \\ \dots & \end{aligned}$$

an Stelle der absoluten Glieder (an) , (bn) , (cn) die Differentialquotienten der Function $f_1 f_2 f_3$, so treten an Stelle der A, B, C die $q_1 q_2 q_3$, die dann durch die unbestimmte Auflösung in obiger Form 26) erhalten werden. Aus

$$\begin{aligned} (aa) q_1 + (ab) q_2 + (ac) q_3 + \dots &= f_1 \\ (ab) q_1 + (bb) q_2 + (bc) q_3 + \dots &= f_2 \\ (ac) q_1 + (bc) q_2 + (cc) q_3 + \dots &= f_3 \\ \dots & \end{aligned} \tag{28}$$

kann man auch weiter bilden:

$$\begin{aligned} q_1 + \frac{(ab)}{(aa)} q_2 + \frac{(ac)}{(aa)} q_3 + \dots &= \frac{f_1}{(aa)} \\ q_3 + \frac{(bc.1)}{(bb.1)} q_3 + \dots &= \frac{f_2 \text{ I}}{(bb.1)} \\ q_3 + \dots &= \frac{f_3 \text{ II}}{(cc.2)} \\ \dots & \end{aligned} \tag{29}$$

Setzt man hieraus die Werthe von $q_1 q_2 q_3$ in den Ausdruck

$$(UU_s) = (fq)$$

ein, so wird

$$(UU_s) = \frac{f_1 f_1}{(aa)} + \frac{f_2 \text{ I} \cdot f_2 \text{ I}}{(bb.1)} + \frac{f_3 \text{ II} \cdot f_3 \text{ II}}{(cc.2)} + \dots \tag{30}$$

Der Ausdruck für das reciproke Gewicht einer Function U ausgeglichener, vermittelnder Beobachtungen hat allgemein die Form

$$(UU) = F_1 Q_1 + F_2 Q_2 + F_3 Q_3 + \dots = (FQ) \tag{31}$$

wo $F_1 F_2 F_3$. . . die Differentialquotienten der Function nach den einzelnen Unbekannten sind und $Q_1 Q_2 Q_3$. . . aus den Normalgleichungen erhalten werden, wenn man an Stelle der absoluten Glieder die $F_1 F_2 F_3$. . . setzt, in der Form

$$\begin{aligned} Q_1 &= (\alpha\alpha) F_1 + (\alpha\beta) F_2 + (\alpha\gamma) F_3 + \dots \\ Q_2 &= (\alpha\beta) F_1 + (\beta\beta) F_2 + (\beta\gamma) F_3 + \dots \\ Q_3 &= (\alpha\gamma) F_1 + (\beta\gamma) F_2 + (\gamma\gamma) F_3 + \dots \\ \dots & \end{aligned} \tag{32}$$

In Folge der Netzausgleichung erhalten die durch die Stationsausgleichung gefundenen $A, B, C \dots$ weitere Verbesserungen (1) (2) (3) \dots , welche ihrerseits Functionen der $A, B, C \dots$ sind. Die Function, deren Gewicht bestimmt werden soll, lautet jetzt:

$$U = F \{ (A + 1), (B + 2), (C + 3) \dots \}$$

Man kann sich dieselbe zunächst auf die Form gebracht denken:

$$U = F(A, B, C \dots) + f_1(1) + f_2(2) + f_3(3) + \dots \tag{33}$$

wo $f_1 f_2 f_3 \dots$ die Differentialquotienten der Function nach den einzelnen Elementen sind und denselben numerischen Werth haben, wie vorhin, da die (1), (2), (3) \dots nur sehr kleine Verbesserungen vorstellen.

Um das Gewicht dieser Function angeben zu können, müssen aus vorstehendem Ausdrücke die (1), (2), (3) \dots eliminirt und durch die $A, B, C \dots$ ersetzt werden. Dann ist die Aufgabe auf den vorigen Fall zurückgeführt und das reciproke Gewicht von U ist:

$$(UU) = (FQ)$$

Bei der Netzausgleichung war gefunden worden nach 9):

$$\begin{aligned} (1) &= a_1 K_1 + b_1 K_2 + c_1 K_3 + \dots \\ (2) &= a_2 K_1 + b_2 K_2 + c_2 K_3 + \dots \\ (3) &= a_3 K_1 + b_3 K_2 + c_3 K_3 + \dots \\ &\dots \end{aligned}$$

Multiplicirt man diese Ausdrücke der Reihe nach mit $f_1 f_2 f_3 \dots$ und addirt, so wird

$$f_1(1) + f_2(2) + f_3(3) \dots = (af) K_1 + (bf) K_2 + (cf) K_3 + \dots$$

Die Normalgleichungen der Netzausgleichung waren nach 10)

$$\begin{aligned} (\mathfrak{A}\mathfrak{A}) K_1 + (\mathfrak{A}\mathfrak{B}) K_2 + \dots &= w_1 \\ (\mathfrak{A}\mathfrak{B}) K_1 + (\mathfrak{B}\mathfrak{B}) K_2 + \dots &= w_2 \\ &\dots \end{aligned}$$

Setzt man an Stelle der absoluten Glieder $w_1 w_2 \dots$ die Summen $(af) (bf) \dots$ so treten an Stelle der $K_1 K_2 \dots$ andere Coefficienten, welche mit $(K_1) (K_2) \dots$ bezeichnet werden mögen, und die Gleichungen gehen über in

$$\begin{aligned} (\mathfrak{A}\mathfrak{A}) (K_1) + (\mathfrak{A}\mathfrak{B}) (K_2) + \dots &= (af) \\ (\mathfrak{A}\mathfrak{B}) (K_1) + (\mathfrak{B}\mathfrak{B}) (K_2) + \dots &= (bf) \\ &\dots \end{aligned} \tag{34}$$

Multiplicirt man diese Gleichungen der Reihe nach mit den Correlaten $K_1 K_2 \dots$ und addirt, so wird

$$\{(\mathfrak{A}\mathfrak{A})K_1 + (\mathfrak{A}\mathfrak{B})K_2 \dots\} (K_1) + \{(\mathfrak{A}\mathfrak{B})K_1 + (\mathfrak{B}\mathfrak{B})K_2 + \dots\} (K_2) + \dots = (af)K_1 + (bf)K_2 + \dots$$

also auch

$$(af) K_1 + (bf) K_2 + \dots = (K_1) w_1 + (K_2) w_2 + \dots$$

womit der Ausdruck für die Function U übergeht in

$$U = F(A, B, C \dots) + (K_1)w_1 + (K_2)w_2 + \dots \tag{35}$$

Aus den Bedingungsgleichungen 2) und 3) folgte 4)

$$\begin{aligned} w_1 &= W_1 - p_1 A - p_2 B - p_3 C \dots \\ w_2 &= W_2 - r_1 A - r_2 B - r_3 C \dots \\ &\dots \end{aligned}$$

Setzt man diese Werthe in den Ausdruck für U ein, so enthält derselbe nur noch Glieder, welche von den Resultaten der Stationsausgleichung $A, B, C \dots$ abhängig sind und die Aufgabe ist somit gelöst, denn sind jetzt die Differentialquotienten der Function $\frac{\partial U}{\partial A} = F_1 \frac{\partial U}{\partial B} = F_2 \dots$, so wird das reciproke Gewicht von U analog dem früheren

$$(UU) = (FQ)$$

Es wird aber

$$\begin{aligned} \frac{\partial U}{\partial A} &= F_1 = \frac{\partial F}{\partial A} + \frac{\partial w_1}{\partial A} (K_1) + \frac{\partial w_2}{\partial A} (K_2) + \dots \\ \frac{\partial U}{\partial B} &= F_2 = \frac{\partial F}{\partial B} + \frac{\partial w_1}{\partial B} (K_1) + \frac{\partial w_2}{\partial B} (K_2) + \dots \end{aligned}$$

oder auch

$$\begin{aligned} F_1 &= f_1 - p_1 (K_1) - r_1 (K_2) - s_1 (K_3) - \dots \\ F_2 &= f_2 - p_2 (K_1) - r_2 (K_2) - s_2 (K_3) - \dots \\ &\dots \end{aligned}$$

und da

$$\begin{aligned} Q_1 &= (\alpha\alpha) F_1 + (\alpha\beta) F_2 + (\alpha\gamma) F_3 + \dots \\ Q_2 &= (\alpha\beta) F_1 + (\beta\beta) F_2 + (\beta\gamma) F_3 + \dots \\ &\dots \end{aligned}$$

ist, so wird, wenn man nach der frühern Bezeichnung 26) noch

$$\begin{aligned} q_1 &= (\alpha\alpha)f_1 + (\alpha\beta)f_2 + (\alpha\gamma)f_3 + \dots \\ q_2 &= (\alpha\beta)f_1 + (\beta\beta)f_2 + (\beta\gamma)f_3 + \dots \\ &\dots \end{aligned}$$

setzt,

$$Q_1 = q_1 - \{p_1(\alpha\alpha) + p_2(\alpha\beta) + p_3(\alpha\gamma) \dots\} (K_1) - \{r_1(\alpha\alpha) + r_2(\alpha\beta) + r_3(\alpha\gamma) \dots\} (K_2) - \dots$$

oder auch wegen 8):

$$\begin{aligned} Q_1 &= q_1 - a_1(K_1) - b_1(K_2) - c_1(K_3) - \dots \\ Q_2 &= q_2 - a_2(K_1) - b_2(K_2) - c_2(K_3) - \dots \\ Q_3 &= q_3 - a_3(K_1) - b_3(K_2) - c_3(K_3) - \dots \\ &\dots \end{aligned}$$

Setzt man diese Werthe in die allgemeine Formel

$$(UU) = F_1 Q_1 + F_2 Q_2 + F_3 Q_3 + \dots$$

ein, so wird

$$\begin{aligned} (UU) &= (fq) - \{ (af) (K_1) + (bf) (K_2) + (cf) (K_3) + \dots \} \\ &\quad - \{ (pq) (K_1) + (rq) (K_2) + (sq) (K_3) + \dots \} \\ &\quad + \{ (\mathfrak{A}\mathfrak{A}) (K_1) + (\mathfrak{A}\mathfrak{B}) (K_2) + (\mathfrak{A}\mathfrak{C}) (K_3) + \dots \} (K_1) \\ &\quad + \{ (\mathfrak{B}\mathfrak{B}) (K_1) + (\mathfrak{B}\mathfrak{B}) (K_2) + (\mathfrak{B}\mathfrak{C}) (K_3) + \dots \} (K_2) \\ &\quad + \{ (\mathfrak{C}\mathfrak{C}) (K_1) + (\mathfrak{B}\mathfrak{C}) (K_2) + (\mathfrak{C}\mathfrak{C}) (K_3) + \dots \} (K_3) \\ &\quad \dots \end{aligned}$$

da $(\mathfrak{A}\mathfrak{A}) = (ap)$; $(\mathfrak{A}\mathfrak{B}) = (bp) = (ar)$; u. s. w. nach 10a) ist.

Nach 34) sind aber die letzten Ausdrücke gleich $+ (af) (K_1) + (bf) (K_2) + (cf) (K_3) \dots$, heben sich somit gegen den Klammerausdruck der ersten Zeile und es bleibt

$$(UU) = (fq) - \{ (pq) (K_1) + (rq) (K_2) + (sq) (K_3) + \dots \}$$

Weiter ist

$$(pq) = \begin{bmatrix} + p_1 q_1 \\ + p_2 q_2 \\ \dots \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} + p_1 (\alpha\alpha) f_1 + p_1 (\alpha\beta) f_2 + p_1 (\alpha\gamma) f_3 + \dots \\ + p_2 (\alpha\beta) f_1 + p_2 (\beta\beta) f_2 + p_2 (\beta\gamma) f_3 + \dots \\ \dots \end{bmatrix}$$

oder

$$(pq) = \{ p_1 (\alpha\alpha) + p_2 (\alpha\beta) + \dots \} f_1 + \{ p_1 (\alpha\beta) + p_2 (\beta\beta) + \dots \} f_2 + \dots$$

also nach 8)

$$(pq) = (af).$$

Analog wird $(rq) = (bf)$; $(sq) = (cf) \dots$

und es bleibt somit

$$(UU) = (fq) - \{ (af) (K_1) + (bf) (K_2) + (cf) (K_3) \dots \}$$

Die reducirten Normalgleichungen zur Bestimmung der $(K_1) (K_2) (K_3) \dots$ werden nach 34)

$$\begin{aligned} (K_1) + \frac{(\mathfrak{A}\mathfrak{B})}{(\mathfrak{A}\mathfrak{A})} (K_2) + \frac{(\mathfrak{A}\mathfrak{C})}{(\mathfrak{A}\mathfrak{A})} (K_3) + \dots &= \frac{(af)}{(\mathfrak{A}\mathfrak{A})} \\ (K_2) + \frac{(\mathfrak{B}\mathfrak{C}.1)}{(\mathfrak{B}\mathfrak{B}.1)} (K_3) + \dots &= \frac{(bf.1)}{(\mathfrak{B}\mathfrak{B}.1)} \\ (K_3) + \dots &= \frac{(cf.11)}{(\mathfrak{C}\mathfrak{C}.11)} \\ &\dots \end{aligned}$$

Nimmt man hieraus die Werthe von $(K_1), (K_2), (K_3) \dots$ und setzt sie oben ein, so wird schliesslich

$$(UU) = (f\mathfrak{A}) - \left\{ \frac{(af)(af)}{(\mathfrak{A}\mathfrak{A})} + \frac{(bf.1)(bf.1)}{(\mathfrak{B}\mathfrak{B}.1)} + \frac{(cf.11)(cf.11)}{(\mathfrak{C}\mathfrak{C}.11)} + \dots \right\} \quad 36)$$

$$(UU) = (UU_s) - (UU_N) \quad 37)$$

wo (UU_N) gebildet wird, indem man die Summen $(af), (bf), (cf) \dots$ an die Normalgleichungen des Netzes anhängt und bei der Auflösung ebenso wie die absoluten Glieder behandelt. Die Summen $(af), (bf), (cf) \dots$ selbst erhält man leicht, wenn man die Correlatenausdrücke 9)

$$\begin{aligned} (1) &= a_1 K_1 + b_1 K_2 + c_1 K_3 + \dots \\ (2) &= a_2 K_1 + b_2 K_2 + c_2 K_3 + \dots \\ &\dots \end{aligned}$$

der Reihe nach mit den entsprechenden Differentialquotienten $f'_1 f'_2 f'_3 \dots$, multiplicirt und die zusammengehörigen Producte addirt.

Der Uebersicht halber sind die zur Gewichtsrechnung nothwendigen Formeln hier noch einmal für zwei verschiedene Functionen U und V zusammengestellt. Es wird zunächst

$$\begin{aligned} (UU_s) &= f_1^u \{ f_1^u(\alpha\alpha) + f_2^u(\alpha\beta) + f_3^u(\alpha\gamma) \dots \} \\ &+ f_2^u \{ f_1^u(\alpha\beta) + f_2^u(\beta\beta) + f_3^u(\beta\gamma) \dots \} = (f^u q^u) \\ &+ f_3^u \{ f_1^u(\alpha\gamma) + f_2^u(\beta\gamma) + f_3^u(\gamma\gamma) \dots \} \\ &\dots \end{aligned} \quad 38)$$

$$\begin{aligned} (VV_s) &= f_1^v \{ f_1^v(\alpha\alpha) + f_2^v(\alpha\beta) + f_3^v(\alpha\gamma) \dots \} \\ &+ f_1^v \{ f_1^v(\alpha\beta) + f_2^v(\beta\beta) + f_3^v(\beta\gamma) \dots \} = (f^v q^v) \\ &+ f_3^v \{ f_1^v(\alpha\gamma) + f_2^v(\beta\gamma) + f_3^v(\gamma\gamma) \dots \} \\ &\dots \end{aligned}$$

Zugleich mit diesen Ausdrücken kann man für spätere Rechnungen, bei denen die Abhängigkeit der beiden Functionen U und V von denselben Ausgleichungsergebnissen in Betracht gezogen werden muss, weiter bilden

$$\begin{aligned}
 (UV_s) &= f_1^u \{ f_1^v (\alpha\alpha) + f_2^v (\alpha\beta) + f_3^v (\alpha\gamma) \dots \} \\
 &+ f_2^u \{ f_1^v (\alpha\beta) + f_2^v (\beta\beta) + f_3^v (\beta\gamma) \dots \} = (f^u q^v) \quad 39) \\
 &+ f_3^u \{ f_1^v (\alpha\gamma) + f_2^v (\beta\gamma) + f_3^v (\gamma\gamma) \dots \} \\
 &\dots \dots \dots
 \end{aligned}$$

oder auch

$$(UV_s) = \frac{f_1^u f_1^v}{(aa)} + \frac{f_2^u \cdot f_2^v}{(bb.1)} + \frac{f_3^u \cdot f_3^v}{(cc.2)} \dots$$

wie leicht aus den früher entwickelten Ausdrücken 23):

$$\partial U = (f_1^u \alpha_1 + f_2^u \beta_1 + f_3^u \gamma_1 \dots) l_1 + (f_1^u \alpha_2 + f_2^u \beta_2 + f_3^u \gamma_2 + \dots) l_2 + \dots$$

$$\partial V = (f_1^v \alpha_1 + f_2^v \beta_1 + f_3^v \gamma_1 \dots) l_1 + (f_1^v \alpha_2 + f_2^v \beta_2 + f_3^v \gamma_2 + \dots) l_2 + \dots$$

hervorgeht, analog der Bildung von $(\alpha\beta) = \alpha_1\beta_1 + \alpha_2\beta_2 + \alpha_3\beta_3 \dots$ aus

$$A = \alpha_1 l_1 + \alpha_2 l_2 + \alpha_3 l_3 + \dots$$

$$B = \beta_1 l_1 + \beta_2 l_2 + \beta_3 l_3 + \dots$$

$$\dots \dots \dots$$

Der zweite Ausdruck für (UV_s) folgt ebenso aus $(UV_s) = (f^u q^v)$ wie 30) aus $(UU_s) = (f^u q^v)$.

Für den Einfluss des Netzes erhält man:

$$\left. \begin{aligned}
 (UU_N) &= \frac{(af^u)(af^u)}{(aa)} + \frac{(bf^u \cdot I)(bf^u \cdot I)}{(bb.I)} + \frac{(cf^u \cdot II)(cf^u \cdot II)}{(cc.II)} + \dots \\
 (VV_N) &= \frac{(af^v)(af^v)}{(aa)} + \frac{(bf^v \cdot I)(bf^v \cdot I)}{(bb.I)} + \frac{(cf^v \cdot II)(cf^v \cdot II)}{(cc.II)} + \dots
 \end{aligned} \right\} \quad 40)$$

und kann weiter bilden

$$(UV_N) = \frac{(af^u)(af^v)}{(aa)} + \frac{(bf^u \cdot I)(bf^v \cdot I)}{(bb.I)} + \frac{(cf^u \cdot II)(cf^v \cdot II)}{(cc.II)} + \dots$$

Schliesslich werden die reciproken Gewichte der beiden Functionen

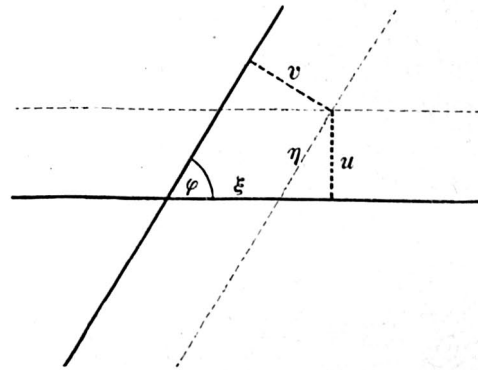
$$\begin{aligned}
 (UU) &= (UU_s) - (UU_N) \\
 (VV) &= (VV_s) - (VV_N) \quad 41) \\
 (UV) &= (UV_s) - (UV_N)
 \end{aligned}$$

Nach den Formeln 38) bis 41) sind auf Seite 40 bis 65 die reciproken Gewichte und darnach die mittleren Fehler von 3 Dreieckseiten und den Coordinaten von 4 Netzpunkten berechnet worden.

Die Fehlerellipse.

Man kann die Lage eines jeden durch Messungen festgelegten Punktes sich bestimmt denken durch den Schnitt zweier Geraden, welche für den Punkt genau dieselbe Lage und dieselbe Sicherheit der Bestimmung ergeben, wie die Beobachtungen selbst. Zwei solche Gerade sind dann mit den letzteren in Bezug auf Festlegung des betreffenden Punktes ganz gleichwerthig, „aequivalent“.

Die Wahrscheinlichkeit der Lage eines Punktes im Schnitte zweier andern Geraden, welche zu den eben erwähnten, aequivalenten Geraden parallel im Abstände u und v gezogen sind, ist bestimmt durch die Wahrscheinlichkeit des Zusammentreffens der Fehler u und v , und nach dem Gauss'schen Fehlergesetze proportional dem Ausdrucke



$$\frac{h_1 h_2}{\pi} \cdot e^{-(h_1^2 u^2 + h_2^2 v^2)}$$

Für $h_1^2 u^2 + h_2^2 v^2 = \text{Constante}$ ist der ganze Ausdruck constant, d. h. Punkte gleicher Wahrscheinlichkeit liegen um den wahrscheinlichsten Punkt herum auf einer Ellipse, deren Gleichung ausgedrückt ist durch

$$h_1^2 u^2 + h_2^2 v^2 = c^2$$

oder da für die Präcision h die Beziehung $h = \frac{1}{2m^2}$ gilt, wo m der mittlere Fehler ist, so ist die Gleichung der Ellipse auch:

$$\frac{u^2}{m_u^2} + \frac{v^2}{m_v^2} = 2c^2$$

Solche Ellipsen lassen sich unzählige construiren, je nach dem Werthe, welchen man c beilegen will. Sie liegen alle concentrisch um den „wahrscheinlichsten“ Punkt und werden um so grösser, je geringer die Wahrscheinlichkeit, d. h. je grösser c ist. Diejenige Ellipse, für welche $2c^2 = 1$ wird, nennt man „mittlere Fehlerellipse“.

Setzt man $u = \eta \sin \varphi$ und $v = \xi \sin \varphi$, so ist ihre Gleichung bestimmt durch

$$\frac{\eta^2}{\left(\frac{m_u}{\sin \varphi}\right)^2} + \frac{\xi^2}{\left(\frac{m_v}{\sin \varphi}\right)^2} = 1 \tag{42}$$

Dies ist die Mittelpunktsgleichung einer Ellipse bezogen auf zwei conjugirte Durchmesser als Axen, die den Werth $\frac{2m_u}{\sin\varphi}$ und $\frac{2m_v}{\sin\varphi}$ haben. Es sind also „aequivalente“ Gerade-Paare conjugirte Durchmesser der Fehlerellipse oder diese letztere wird begrenzt durch je zwei Tangenten, die im Abstände $\pm m_u$ und $\pm m_v$ zu den wahrscheinlichsten Geraden parallel gezogen sind, so dass $\frac{m_u}{\sin\varphi}$ und $\frac{m_v}{\sin\varphi}$ die halben conjugirten Durchmesser der Ellipse werden. Für $\varphi = 90^\circ$ werden die conjugirten Durchmesser die Axen der Fehlerellipse. Um letztere zu construiren, kann man also entweder ein Paar aequivalenter Geraden mit ihren mittleren Parallelverschiebungen berechnen und als conjugirte Durchmesser der Ellipse betrachten, oder man kann die Bedingung $\varphi = 90^\circ$ einführen und erhält als conjugirte Durchmesser direct die Axen der Fehlerellipse. Diese hat ihrer Ableitung gemäss die Eigenschaft, dass der senkrechte Abstand einer Tangente vom Mittelpunkte der Ellipse den mittleren Fehler in der zur Tangente senkrechten Richtung angibt.

Sind die Gleichungen zweier „aequivalenten“ Geraden

$$\begin{aligned} 0 &= -p_1 + \cos\gamma_1 x + \sin\gamma_1 y \\ 0 &= -p_2 + \cos\gamma_2 x + \sin\gamma_2 y \end{aligned}$$

wo p die Normale und γ den Winkel der Normalen mit der X -Axe bedeuten, so müssen für $\varphi = 90^\circ$ die beiden Normalen senkrecht auf einander stehen, also

$$\text{tang } \gamma_1 = -\text{cotang } \gamma_2$$

sein und dies ist daher die Bedingung, dass die aequivalenten Geraden die Axen der Fehlerellipse werden.

Es sei nun ein Punkt bestimmt durch den Schnitt zweier Geraden, deren Gleichungen lauten

$$\begin{aligned} 0 &= -l_1 + a_1 x + b_1 y & \text{Gewicht} &= 1 \\ 0 &= -l_2 + a_2 x + b_2 y & \text{»} &= 1 \end{aligned} \tag{43}$$

wo l_1 und l_2 als unmittelbar beobachtet gelten und das Gewicht 1 haben sollen. Die Ausgleichsrechnung hat als Coordinaten des Punktes x und y ergeben mit den zugehörigen reciproken Gewichtscoefficienten (xx) (xy) (yy) . Sollen nun die Gleichungen 43) für x und y genau dieselben Werthe und Gewichte ergeben, so müssen folgende Beziehungen stattfinden. Aus den Gleichungen 43) folgt zunächst:

$$\begin{aligned} x &= \frac{b_2 l_1 - b_1 l_2}{a_1 b_2 - a_2 b_1} = + \frac{b_2}{N} l_1 - \frac{b_1}{N} l_2 \\ y &= \frac{a_1 l_2 - a_2 l_1}{a_1 b_2 - a_2 b_1} = - \frac{a_2}{N} l_1 + \frac{a_1}{N} l_2 \end{aligned}$$

wo zur Abkürzung $N = a_1 b_2 - a_2 b_1$ gesetzt worden ist.

Da l_1 und l_2 als unmittelbar beobachtet gelten, so wird das

$$\begin{array}{l} \text{reciproke Gewicht von } x \dots \frac{b_2^2 + b_1^2}{N^2} \\ \text{'' '' '' } y \dots \frac{a_2^2 + a_1^2}{N^2} \end{array}$$

Soll Aequivalenz stattfinden, so muss also sein

$$\begin{aligned} b_2^2 + b_1^2 &= (xx) N^2 \\ a_2^2 + a_1^2 &= (yy) N^2 \end{aligned}$$

und analog der Bildung von $(\alpha\beta)$:

$$- \frac{b_2 a_2}{N^2} - \frac{b_1 a_1}{N^2} = (xy)$$

wo (xx) , (xy) und (yy) die durch eine Genauigkeitsberechnung gefundenen reciproken Gewichte der Coordinaten vorstellen.

Diese 3 Gleichungen enthalten 4 zu bestimmende Grössen, nämlich a_1 a_2 b_1 b_2 , von denen also eine willkürlich angenommen werden kann. Von den unendlich vielen aequivalenten Gerade-Paaren, welche somit möglich sind, kann man durch Einführen einer vierten Bedingungsgleichung ein bestimmtes auswählen und wie vorhin erwähnt, erhält man die Axen der Fehlerellipse, wenn man die Bedingung einführt, dass der Schnittwinkel der Geraden 90° wird. Sollen hierzu die Gleichungen 43) auf die Form gebracht werden

$$\begin{aligned} 0 &= -p_1 + \cos \gamma_1 x + \sin \gamma_1 y \\ 0 &= -p_2 + \cos \gamma_2 x + \sin \gamma_2 y \end{aligned}$$

so hat man zu setzen

$$\text{tang } \gamma = \frac{b}{a}, \text{ und da } \cos^2 \gamma = \frac{1}{1 + \text{tang}^2 \gamma} \text{ und } \sin^2 \gamma = \frac{1}{1 + \text{cotg}^2 \gamma} \text{ ist,}$$

so wird

$$\cos^2 \gamma = \frac{a^2}{a^2 + b^2} \text{ und } \sin^2 \gamma = \frac{b^2}{a^2 + b^2},$$

und die Gleichungen gehen über in

$$\begin{aligned} 0 &= - \frac{l_1}{\sqrt{a_1^2 + b_1^2}} + \frac{a_1}{\sqrt{a_1^2 + b_1^2}} x + \frac{b_1}{\sqrt{a_1^2 + b_1^2}} y \dots \text{Gewicht } (a_1^2 + b_1^2) \\ 0 &= - \frac{l_2}{\sqrt{a_2^2 + b_2^2}} + \frac{a_2}{\sqrt{a_2^2 + b_2^2}} x + \frac{b_2}{\sqrt{a_2^2 + b_2^2}} y \dots \text{Gewicht } (a_2^2 + b_2^2) \end{aligned} \tag{44}$$

deren Gewicht nun gleich $a^2 + b^2$ ist, da die unmittelbaren Beobachtungen l_1 und l_2 vom Gewichte 1 hier mit $\sqrt{a^2 + b^2}$ dividirt sind.

Fügt man jetzt die 4. Bedingung hinzu, so lautet dieselbe:

$$\text{tang } \gamma_1 = - \text{cotang } \gamma_2 \text{ oder } \frac{b_1}{a_1} = - \frac{a_2}{b_2} \text{ oder auch } \frac{b_2}{a_1} = - \frac{a_2}{b_1}$$

und die 4 Bedingungen für die Aequivalenz der Festlegung des Punktes mit den Coordinaten x und y , wie sie die Netzausgleichung ergibt, durch vorstehende zwei Gleichungen zweier Geraden sind

$$\begin{aligned} a_1^2 + a_2^2 &= N^2 (yy) \\ b_1^2 + b_2^2 &= N^2 (xx) & N &= a_1 b_2 - a_2 b_1 \\ a_1 b_1 + a_2 b_2 &= -N^2 (xy) \\ \frac{b_2}{a_1} &= -\frac{a_2}{b_1} \end{aligned} \quad 45)$$

Aus den vorstehenden 4 Gleichungen folgt:

$$\begin{aligned} -N^2 (xy) &= a_1 b_1 \left(1 + \frac{a_2 b_2}{a_1 b_1}\right) = a_1 b_1 \left(1 - \frac{b_2^2}{a_1^2}\right) = \frac{b_1}{a_1} (a_1^2 - b_2^2) = \text{tang } \gamma_1 (a_1^2 - b_2^2) \\ -N^2 (xy) &= a_2 b_2 \left(1 + \frac{a_1 b_1}{a_2 b_2}\right) = a_2 b_2 \left(1 - \frac{b_1^2}{a_2^2}\right) = \frac{b_2}{a_2} (a_2^2 - b_1^2) = \text{tang } \gamma_2 (a_2^2 - b_1^2) \end{aligned}$$

Es wird also

$$\begin{aligned} a_1^2 - b_2^2 &= -N^2 (xy) \text{cotang } \gamma_1 \\ a_2^2 - b_1^2 &= -N^2 (xy) \text{cotang } \gamma_2 \end{aligned} \quad 46)$$

Durch Addition dieser beiden Gleichungen erhält man

$$\begin{aligned} (a_1^2 + a_2^2) - (b_1^2 + b_2^2) &= -N^2 (xy) \{\text{cotang } \gamma_1 + \text{cotang } \gamma_2\} \\ N^2 (yy) - N^2 (xx) &= -N^2 (xy) \{\text{cotang } \gamma_1 - \text{tang } \gamma_1\} = -N^2 (xy) \{\text{cotang } \gamma_2 - \text{tang } \gamma_2\} \\ (yy) - (xx) &= - (xy) 2 \text{cotang } 2 \gamma_1 = - (xy) 2 \text{cotang } 2 \gamma_2 \end{aligned}$$

woraus allgemein folgt:

$$\text{cotang } 2 \gamma = \frac{(xx) - (yy)}{2 (xy)} \quad 47)$$

welche Gleichung 2 um 90° verschiedene Werthe von γ gibt.

Weiter folgt aus den Gleichungen 45) und 46) durch Subtraction

$$\begin{aligned} a_1^2 + b_1^2 &= N^2 \{(yy) + (xy) \text{cotang } \gamma_2\} \\ a_2^2 + b_2^2 &= N^2 \{(yy) + (xy) \text{cotang } \gamma_1\} \end{aligned} \quad 48)$$

Es war aber

$$N = a_1 b_2 - a_2 b_1 = a_1 b_2 \left(1 - \frac{a_2 b_1}{b_2 a_1}\right) = a_1 b_2 \left(1 + \frac{b_1^2}{a_1^2}\right) = \frac{b_2}{a_1} (a_1^2 + b_1^2)$$

oder auch

$$N = a_1 b_2 - a_2 b_1 = a_1 b_2 \left(1 - \frac{a_2 b_1}{b_2 a_1}\right) = a_1 b_2 \left(1 + \frac{a_2^2}{b_2^2}\right) = \frac{a_1}{b_2} (a_2^2 + b_2^2)$$

und wenn man beide mit einander multiplicirt

$$N^2 = (a_1^2 + b_1^2) (a_2^2 + b_2^2)$$

Setzt man diesen Werth für N^2 in 48) ein, so hat man:

$$a_1^2 + b_1^2 = \frac{1}{(yy) + (xy) \cotg \gamma_1}$$

$$a_2^2 + b_2^2 = \frac{1}{(yy) + (xy) \cotg \gamma_2}$$

Die Gleichungen 44), für welche die Aequivalenz stattfinden soll, hatten die Gewichte $a_1^2 + b_1^2$ resp. $a_2^2 + b_2^2$. Ihre mittleren Parallelverschiebungen werden also $\pm \frac{m}{\sqrt{a_1^2 + b_1^2}}$ resp. $\pm \frac{m}{\sqrt{a_2^2 + b_2^2}}$, wo $\pm m$ der mittlere Fehler der Gewichtseinheit ist. Diese mittleren Parallelverschiebungen sind im vorliegenden Falle nicht nur conjugirte Durchmesser, sondern in Folge der Bedingung $\tg \gamma_1 = - \cotg \gamma_2$ die Axen der Fehlerellipse, für welche man also hat

$$\left. \begin{aligned} A &= \frac{\pm m}{\sqrt{a_1^2 + b_1^2}} = \pm m \sqrt{(yy) + (xy) \cotang \gamma_1} \dots \dots \dots \\ B &= \frac{\pm m}{\sqrt{a_2^2 + b_2^2}} = \pm m \sqrt{(yy) + (xy) \cotang \gamma_2} \dots \dots \dots \end{aligned} \right\} \quad 49)$$

Sind also durch die Netzausgleichung für einen Punkt die Coordinaten y und x mit den reciproken Gewichtscoefficienten (yy) (xx) (xy) gefunden, so geben die Formeln 47) und 49) die Axen und die Lage seiner Fehlerellipse.

Setzt man in die Gleichungen

$$\begin{aligned} 0 &= - p_1 + \cos \gamma_1 x + \sin \gamma_1 y \\ 0 &= - p_2 + \cos \gamma_2 x + \sin \gamma_2 y \end{aligned}$$

die für γ_1 und γ_2 nach 47) berechneten Werthe, sowie für x und y die durch das Netz gefundenen Werthe ein, so erhält man zunächst p_1 und p_2 und hiermit auch die Gleichungen der beiden Geraden, welche eine den Ausgleichungsergebnaten gleichwerthige Bestimmung des Punktes liefern.

Die Fehlerellipse hat die Eigenschaft, dass der senkrechte Abstand einer Tangente vom Mittelpunkte der Ellipse den mittleren Fehler in der zur Tangente senkrechten Richtung angibt. Hat man also nach 47) und 49) Lage und Axen der Ellipse berechnet und diese selbst gezeichnet, so findet man den mittleren Fehler der Länge S vom Ursprung der Coordinaten bis zu dem betreffenden Punkte, wenn man die zu dieser Linie senkrechte Tangente zieht. Macht man dasselbe für die zu S senkrechte Richtung, so gibt der so entstehende Abschnitt den Fehler im Azimuthe α von S , wenn man mit $\frac{\rho}{S}$ multiplicirt, wo ρ den Radius in Secunden bedeutet.

Beide Grössen, den mittleren Fehler in Länge und Azimuth der Verbindungslinie S mit dem Ursprunge findet man mit Hülfe der schon berechneten reciproken Gewichtscoefficienten auch leicht durch Rechnung. Es ist

$$S^2 = x^2 + y^2$$

$$\partial S = \cos \alpha \partial x + \sin \alpha \partial y$$

Denkt man sich hier analog der früheren Entwicklung ∂x und ∂y durch unabhängige Beobachtungen ausgedrückt, so dass ihre reciproken Gewichte (xx) und (yy) werden, entsprechend den $(\alpha\alpha)$ $(\beta\beta)$, so wird das reciproke Gewicht von S

$$(SS) = \cos^2 \alpha (xx) + 2 \cos \alpha \sin \alpha (xy) + \sin^2 \alpha (yy) \quad 50$$

Für das Azimuth α hat man

$$\text{tang } \alpha = \frac{y}{x}; \quad \partial''\alpha = -\frac{\partial}{S} \sin \alpha \partial x + \frac{\partial}{S} \cos \alpha \partial y$$

und daher für das reciproke Gewicht des Azimuthes α

$$(\alpha\alpha) = \frac{\partial^2}{S^2} \sin^2 \alpha (xx) - \frac{\partial^2}{S^2} 2 \sin \alpha \cos \alpha (xy) + \frac{\partial^2}{S^2} \cos^2 \alpha (yy) \quad 51$$

Die mittleren Fehler in Länge und Azimuth sind dann

$$m_s = \pm m \sqrt{(SS)}$$

$$m_\alpha = \pm m \sqrt{(\alpha\alpha)}$$

Bezeichnet S nicht die Entfernung vom Ursprung, dessen Coordinaten Null sind, sondern den Abstand zweier Netzpunkte mit den Coordinaten $x_1 y_1$ und $x_2 y_2$, so wird

$$x = x_2 - x_1 \quad y = y_2 - y_1$$

$$(xx) = (x_2 x_2) - 2(x_1 x_2) + (x_1 x_1)$$

$$(yy) = (y_2 y_2) - 2(y_1 y_2) + (y_1 y_1)$$

$$(xy) = (x_2 y_2) - (x_2 y_1) - (x_1 y_2) + (x_1 y_1)$$

wo die Bildung der betreffenden Gewichtscoefficienten ganz analog der Entwicklung von 41):

$$(UU) = (UU_s) - (UU_N)$$

$$(VV) = (VV_s) - (VV_N)$$

$$(UV) = (UV_s) - (UV_N)$$

zu geschehen hat und zum grössten Theil schon zur Berechnung der Fehlerellipse ausgeführt worden ist.

Die Entwicklung der Formeln für die Elemente der Fehlerellipse kann etwas vereinfacht werden, wenn man sich die Fehlerellipse auf andere Art erklärt:

Durch die Ausgleichsrechnung erhält man für jeden Punkt des Netzes seine Coordinaten x und y , sowie die reciproken Gewichte (xx) , (yy) , (xy) . Die mittlere zu fürchtende Unsicherheit in der Bestimmung des Punktes in der Richtung der x -Axe ist $\pm m \sqrt{(xx)}$, wenn $\pm m$ der mittlere Fehler der Gewichtseinheit ist, von dem der Einfachheit wegen vorläufig abgesehen werden soll. Diese Unsicherheit kann als die Unsicherheit in der

Lage der Ordinatenlinie des Punktes aufgefasst werden, und ist offenbar abhängig von der Lage des Coordinatensystems. Denkt man sich das Coordinatensystem um den Winkel α gedreht, so sind die neuen Coordinaten

$$\begin{aligned} x' &= x \cos \alpha + y \sin \alpha & 52) \\ y' &= -x \sin \alpha + y \cos \alpha \end{aligned}$$

und die reciproken Gewichtscoefficienten für die neuen Coordinaten werden

$$\begin{aligned} (x' x') &= (xx) \cos^2 \alpha + 2(xy) \sin \alpha \cos \alpha + (yy) \sin^2 \alpha & 53) \\ (y' y') &= (xx) \sin^2 \alpha - 2(xy) \sin \alpha \cos \alpha + (yy) \cos^2 \alpha \end{aligned}$$

Sind also für ein Coordinatensystem die Gewichtscoefficienten berechnet, so lassen sich für jedes andere mit demselben Ursprunge die Gewichtscoefficienten, beziehungsweise die mittleren zu fürchtenden Unsicherheiten in der Lage der Ordinaten- und Abscissenlinie berechnen.

Denkt man sich parallele Gerade zu den Ordinatenlinien aller Coordinatensysteme in dem berechneten Abstände $\sqrt{(xx)}$ um die wahrscheinlichste Lage des Punktes herum aufgetragen, so erhält man eine stetige Folge von Geraden, welche die Unsicherheit in der Lage des Punktes nach allen Richtungen zur Anschauung bringt.

Wird ein zweites Coordinatensystem parallel zum Hauptssysteme durch den Punkt gelegt, so ist die Gleichung jeder Geraden der erwähnten Schaar, wenn p der Abstand des Punktes von einer Geraden ist:

$$p = \xi \cos \alpha + \eta \sin \alpha = \sqrt{(x' x')} = \sqrt{(xx) \cos^2 \alpha + 2(xy) \sin \alpha \cos \alpha + (yy) \sin^2 \alpha} \quad 54)$$

oder nach gehöriger Zusammenziehung:

$$[(xx) - \xi^2] + 2[(xy) - \xi\eta] \operatorname{tg} \alpha + [(yy) - \eta^2] \operatorname{tg}^2 \alpha = 0 \quad 55)$$

Zur Bestimmung der Gleichung der von dieser Geradenschaar umhüllten Curve erhält man durch Differenziren von 55) nach dem Argumente α eine zweite Gleichung:

$$[(xy) - \xi\eta] + [(yy) - \eta^2] \operatorname{tg} \alpha = 0 \quad 56)$$

Wird aus 55) und 56) α eliminirt, so hat man die Gleichung der umhüllten Curve in der Form

$$\frac{(yy)}{(xx)(xy) - (xy)^2} \xi^2 + \frac{2(xy)}{(xx)(yy) - (xy)^2} \xi\eta + \frac{(xx)}{(xx)(yy) - (xy)^2} \eta^2 = 1 \quad 57)$$

Die umhüllte Curve ist somit eine Ellipse, deren Elemente gefunden werden, wenn man aus 54) den grössten und kleinsten Werth von p sucht.

Durch Differenziren erhält man:

$$\frac{\partial (p^2)}{\partial \alpha} = -2(xx) \sin \alpha \cos \alpha + 2(xy) (\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha) + 2(yy) \sin \alpha \cos \alpha = 0 \quad 58)$$

woraus für das Azimuth oder den Winkel einer Axe der Ellipse gegen die Abscissenaxe der Ausdruck folgt:

$$\cotg 2 \gamma = \frac{(xx) - (yy)}{2 (xy)} \quad 59)$$

welcher Ausdruck zwei um 90° von einander verschiedene Werthe von γ gibt.

Wird 58) mit $\frac{1}{2} \cotg \gamma$ multiplicirt, so wird

$$- (xx) \cos^2 \gamma + (xy) \left(\frac{\cos^3 \gamma}{\sin \gamma} - \sin \gamma \cos \gamma \right) + (yy) \cos^2 \gamma = 0$$

und da nach 54)

$$p^2 = + (xx) \cos^2 \gamma + 2 (xy) \sin \gamma \cos \gamma + (yy) \sin^2 \gamma;$$

so erhält man durch Addition die einfache Beziehung:

$$p^2 = (xy) \cotg \gamma + (yy)$$

Multiplicirt man 58) mit $\frac{1}{2} \tg \gamma$, so folgt aus einer ähnlichen Entwicklung:

$$p^2 = (xy) \cotg \gamma + (xx).$$

Führt man nun den mittleren Fehler der Gewichtseinheit wieder ein, so hat man schliesslich für die Elemente der Fehlerellipse die zwei Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} \cotg 2 \gamma &= \frac{(xx) - (yy)}{2 (xy)} \\ A &= \pm m \sqrt{(xx) + (xy) \tg \gamma} = \pm m \sqrt{(yy) + (xy) \cotg \gamma} \end{aligned} \right\} \quad 60)$$

Einen allgemeinen Ueberblick über die Genauigkeit der Lage eines Punktes gibt der „mittlere Fehler der Punktbestimmung“. (Siehe S. 66.)

Werden die beiden Gleichungen 53) addirt, so bekommt man:

$$(x'x') + (y'y') = (xx) + (yy)$$

Wird mit dem Quadrate des mittleren Fehlers der Gewichtseinheit multiplicirt, so wird

$$m_x^2 + m_y^2 = m_x^2 + m_y^2 = M^2$$

d. h. die Summe der Quadrate der mittleren Fehler an den Coordinaten ist in allen Coordinatensystemen desselben Ursprungs gleich gross; diese Summe kann daher sehr gut als Mass der Genauigkeit gelten, und in der That ist M der mittlere Fehler in der Bestimmung eines Punktes durch zwei sich schneidende Geraden, welche mittlere Verschiebungen m_x und m_y erwarten lassen. (Siehe Jordan's Handbuch der Vermessungskunde, I. Band, Seite 106.)

Durch die Berechnung der mittleren Fehlerellipsen ist alles Material gewonnen worden, um alle Fragen über die Genauigkeit der Lage der Punkte gegen einen bestimmten Ausgangspunkt zu beantworten. Ausser den mittleren Fehlerellipsen interessiren noch die

„wahrscheinlichen“ Fehlerellipsen, welche bestimmt sind durch die Frage: Wie gross ist jene Ellipse, für welche es gleich wahrscheinlich ist, dass der wahre Punkt inner- oder ausserhalb derselben liegt?

Wie Eingangs zu den Erklärungen über die Fehlerellipse entwickelt wurde, ist die Wahrscheinlichkeit für die Lage eines Punktes auf einer Ellipse proportional dem Ausdrücke

$$\frac{1}{2\pi m_x m_y} e^{-\frac{\xi^2}{2\left(\frac{m_y}{\sin\varphi}\right)^2} - \frac{\eta^2}{2\left(\frac{m_x}{\sin\varphi}\right)^2}}$$

Wird der Exponent gleich $-c^2$ gesetzt, so hat man Ellipsen von verschiedener Wahrscheinlichkeit, von welchen Ellipsen bisher die mittleren Fehlerellipsen betrachtet wurden, für welche $2c^2 = 1$ ist, und deren Axen A_1 und A_2 berechnet wurden.

Die Gleichung aller Ellipsen gleicher Wahrscheinlichkeit wird dann auch dargestellt werden durch

$$\frac{\xi^2}{2(cA_1)^2} + \frac{\eta^2}{2(cA_2)^2} = 1$$

und die Wahrscheinlichkeit, dass ein Punkt auf einer solchen Ellipse liege, wird proportional dem Ausdrücke sein:

$$\frac{1}{2\pi A_1 A_2} e^{-c^2}$$

Die Halbaxen einer Ellipse sind $cA_1\sqrt{2}$ und $cA_2\sqrt{2}$, die Fläche ist

$$E = 2\pi c^2 A_1 A_2$$

Die Fläche eines unendlich schmalen Streifens, dessen Punkte gleich wahrscheinlich gegen den Mittelpunkt liegen, ist

$$\partial E = 4\pi A_1 A_2 \cdot c \partial c$$

Daher ist die Wahrscheinlichkeit, dass der wahre Punkt überhaupt auf dem schmalen Ellipsenstreifen liege:

$$\frac{1}{2\pi A_1 A_2} e^{-c^2} \cdot \partial E = 2e^{-c^2} c \partial c$$

und dass er innerhalb der Ellipse liege:

$$w = \int_0^c 2e^{-c^2} \partial c = 1 - e^{-c^2}$$

Dieser Ausdruck gibt für $c = 0$, $w = 0$ und für $c = \infty$, $w = 1$, und da diese Werthe die naturgemässen Grenzen sind, so ist obiges w nicht nur proportional, sondern wirklich gleich der Wahrscheinlichkeit.

Zur Berechnung hat man

$$\log (1 - w) = 0,4343 c^2$$

Da für die mittlere Fehlerellipse $2 c^2 = 1$ gesetzt wurde, so wird $w = 0,3935$ oder rund 4 : 10; es ist somit wahrscheinlicher, dass der Punkt ausserhalb der mittleren Fehlerellipse liege.

Für die wahrscheinliche Fehlerellipse ist $w = 0,5$ und dem entsprechend $c = 0,8325$; die Axen werden das

$$c \sqrt{2} = 1,177 \text{ fache jener der mittleren Fehlerellipse,}$$

und die Fläche das 1,386 fache der letzteren.

Die Grösse der Axen und Flächen der wahrscheinlichen Fehlerellipsen sind auf Seite 66 angeführt.*)

Auf Seite 46—76 ist alles Material für die Berechnung der Fehlerellipsen von Trelod, Feldberg, Pfänder und Menone in Bezug auf die feste Seite Chasseral-Röthi, beziehungsweise auf den festen Punkt Röthi zusammengestellt, sowie auch die Berechnung der mittleren Fehler der Verbindungslinien zwischen den fünf Punkten. Seite 76 enthält die Zusammenstellung der Ergebnisse aller Genauigkeitsbestimmungen, welche durch die darauf folgende Netzskizze veranschaulicht werden.

*) Vergleiche über diesen Gegenstand Helmert's „Ausgleichsrechnung“, Jordan's Handbuch der Vermessungskunde, Andrä's „Den Danske Gradmåling“.

Anschluss
der
astronomisch bestimmten Punkte
an das schweizerische Dreiecknetz.



Es wurden bisher folgende Punkte astronomisch festgelegt:

Sternwarte Genf
„ Neuenburg
Nullpunkt der alten Sternwarte Bern
Astronomische Station Weissenstein
Sternwarte Zürich
Station Rigi
Station Gäbris
Astronomische Station Simplon

und von österreichischer Seite Pfänder, von deutscher Seite Feldberg.

Von diesen Punkten sind Rigi und Gäbris direct an die Gradmessungsstationen angeschlossen; Sternwarte Genf, Sternwarte Zürich und astronomische Station Simplon sind durch besondere Dreiecksnetze an das Hauptnetz angeschlossen, während der Anschluss von Neuenburg, Bern, Weissenstein durch ein zusammenhängendes Netz bewirkt wird.

Grundsätze für die Anschlussberechnungen.

Die Beobachtungen auf den genannten Stationen und den zur Vermittlung ihres Anschlusses besonders eingeschalteten Stationen 2. Ordnung geschahen wie beim Hauptnetze, in Form von Repetitions- und Richtungsbeobachtungen. — Wie beim Hauptnetze fand auch hier eine Ausgleichung auf der Station nach den im I. Band angegebenen Grundsätzen statt. — Wo an den Beobachtungen auf einer und derselben Station mehrere Beobachter theilgenommen hatten, wurde für die Richtungsangabe dasselbe persönliche Gewicht angenommen, wie es für die einzelnen Beobachter und Instrumente auf Seite XX des I. Bandes angegeben ist. *)

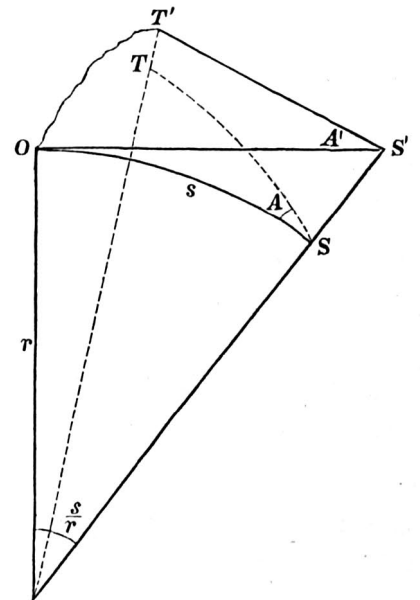
*) Auf Seite XX soll bei „Richtungsbeobachtungen“, Gelpke 8^a Stärke das Gewicht $g = 0,10$ sein.

In Anbetracht des Umstandes, dass eine streng theoretische Berücksichtigung der aus den Stationsausgleichungen sich ergebenden Gewichtsbeziehungen bei dem Anschlusse an das unveränderlich bestimmte Hauptnetz ohnehin nicht möglich ist, — wurde die Mitführung von Gewichtsbeziehungen in den Netzausgleichungen der Anschlussnetze unterlassen, und demnach **der aus der Stationsausgleichung hervorgehende Winkelsatz als ein Satz, gebildet aus ursprünglich beobachteten gleichgewichtigen Richtungen angesehen.**

Dem entsprechend wird auch auf den Stationen des Hauptnetzes, wo Richtungen des Anschlussnetzes vorkommen, der in den Resultaten der Stationsausgleichung dargestellte Winkelsatz als ein Satz, gebildet aus ursprünglich beobachteten gleichgewichtigen Richtungen angesehen.

Zur Vereinfachung der Rechnung wird jedes Netz aus dem Erdmittelpunkte auf eine an die mittlere Kugeloberfläche tangierend gelegte Ebene projicirt, und als ebenes Netz ausgeglichen. Als Erdhalbmesser muss jener mittlere Krümmungshalbmesser benützt werden, welcher zur Ermittlung der sphärischen Excesse des Hauptnetzes gedient hat, und dessen Logarithmus = 6,80474 ist.

Ist in nebenstehender Figur $O S' T'$ die in O tangierend gelegte Ebene, $O S T = A$ ein sphärischer Winkel, $O S' T'$ der entsprechende projicirte Winkel, so entsteht in S' ein körperliches rechtwinkeliges Dreieck, gebildet aus der tangirenden Ebene und den Schenkelebenen des sphärischen Winkels. Dem Flächenwinkel A liegt als Kathete A' gegenüber, und die Kathete $90^\circ - \frac{s}{r}$ zur Seite.



Es ist daher

$$\operatorname{tg} A' = \operatorname{tg} A \cdot \sin \left(90^\circ - \frac{s}{r} \right) = \operatorname{tg} A \cdot \cos \frac{s}{r} = \operatorname{tg} A - \frac{1}{2} \frac{s^2}{r^2} \cdot \operatorname{tg} A$$

woraus folgt

$$\Delta A' - \operatorname{tg} A = \frac{\Delta A}{\cos^2 A} = - \frac{1}{2} \frac{s^2}{r^2} \cdot \operatorname{tg} A$$

oder

$$\Delta A'' = - \frac{q}{2} \cdot \frac{s^2}{r^2} \cdot \sin A \cdot \cos A, \text{ wo } q = 206265 \text{ ist.}$$

Werden die sphärischen Winkel auf jeder Station so geordnet, dass die Richtung nach dem Berührungspunkte als erste Richtung erscheint, so ist die Berechnung von ΔA sehr einfach.

Da in den Anschlussnetzen eine bedeutende Zahl von Bedingungsgleichungen auftritt, andererseits die Anzahl der einzuschaltenden Punkte sehr gering ist, so erscheint es

vorteilhafter, die Ausgleichung nach der „Methode der Ausgleichung vermittelnder Beobachtungen“ durchzuführen.

Es werden zu diesem Zwecke die Azimuthe der vorkommenden Richtungen als Funktionen der Punktcoordinaten dargestellt, und diese Funktionen durch Anwendung von Näherungswerthen und Verbesserungen der Coordinaten auf algebraische Form gebracht.

Sind $X_1 + x_1$, $Y_1 + y_1$ und $X_2 + x_2$, $Y_2 + y_2$ die wahren Coordinaten zweier Punkte, so hat man für das Azimuth der Richtung von Punkt 1 zum Punkt 2:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{(Y_2 + y_2) - (Y_1 + y_1)}{(X_2 + x_2) - (X_1 + x_1)}$$

woraus man leicht findet:

$$\alpha = \alpha_w - \frac{\rho}{D} \cdot \sin \alpha \cdot (x_2 - x_1) + \frac{\rho}{D} \cdot \cos \alpha \cdot (y_2 - y_1)$$

als Ausdruck für das wahre Azimuth; hierin ist $\alpha_w = \operatorname{arc. tg} \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$ das genäherte Azimuth, $\rho = 206265''$, D die Entfernung der beiden Punkte. Die beiden letzten Glieder geben dann die Verbesserung des genäherten Azimuthes in Sekunden.

Die wahren Azimuthe der zum Hauptnetz gehörenden Richtungen ergeben sich unmittelbar durch entsprechende Zusammenlegung der ausgeglichenen Winkel des Hauptnetzes, und erhalten naturgemäss keine Verbesserungen.

Den Ausdrücken für die wahren Azimuthe stehen die Werthe für die aus den ebenen Winkeln gebildeten gemessenen Azimuthe α_g gegenüber.

Wahre Azimuthe weniger gemessene Azimuthe geben die Fehler am Azimuthe in der Form:

$$f = \alpha - \alpha_g = (\alpha_w - \alpha_g) - \frac{\rho}{D} \cdot \sin \alpha (x_2 - x_1) + \frac{\rho}{D} \cdot \cos \alpha (y_2 - y_1)$$

oder allgemein in der Form:

$$f = ax_1 + by_1 + cx_2 + \dots + n$$

Diese Fehler können jedoch nicht als unabhängige Fehler an ursprünglich beobachteten Richtungen angesehen werden, da bei der Bildung der gemessenen Azimuthe der an der Nullrichtung hängende Orientirungsfehler zu jedem gemessenen Azimuthe hinzutritt.

Wird dieser Orientirungsfehler für eine bestimmte Station mit z bezeichnet, so sind die wirklichen Fehler an den beobachteten Richtungen:

$$\begin{aligned} v_1 &= \alpha_1 - (\alpha_{g.1} + z) = \alpha_1 - \alpha_{g.1} - z = f_1 - z = a_1 x_1 + b_1 y_1 + \dots + n_1 - z \\ v_2 &= \alpha_2 - (\alpha_{g.2} + z) = \alpha_2 - \alpha_{g.2} - z = f_2 - z = a_2 x_1 + b_2 y_1 + \dots + n_2 - z \end{aligned}$$

u. s. w. auf einer bestimmten Station i Fehler.

Man findet das z aus der Bedingung $\frac{\partial (vv)}{\partial z} = 0$ also

$$0 = (f) - i \cdot z = (a) x_1 + (b) y_1 + \dots + (n) - i \cdot z.$$

Damit wird

$$z = \frac{(f)}{i}$$

$$v_1 = f_1 - \frac{(f)}{i} = \left[a_1 - \frac{(a)}{i} \right] x_1 + \left[b_1 - \frac{(b)}{i} \right] y_1 + \dots + \left[n_1 - \frac{(n)}{i} \right] = A_1 x_1 + B_1 y_1 + \dots + N_1$$

$$v_2 = f_2 - \frac{(f)}{i} = \left[a_2 - \frac{(a)}{i} \right] x_1 + \left[b_2 - \frac{(b)}{i} \right] y_1 + \dots + \left[n_2 - \frac{(n)}{i} \right] = A_2 x_1 + B_2 y_1 + \dots + N_2$$

u. s. w.

Aus der Bedingung, dass die Summe der Quadrate dieser Richtungsfehler zu einem Minimum gemacht werde, folgen die Normalgleichungen:

$$(AA) x_1 + (AB) y_1 + (AC) x_2 + \dots + (AN) = 0$$

$$(AB) x_1 + (BB) y_1 + (BC) x_2 + \dots + (BN) = 0$$

$$(AC) x_1 + (BB) y_1 + (CC) x_2 + \dots + (CN) = 0$$

u. s. w.

Die wirkliche Berechnung von A , B , ... N kann umgangen werden; denn da nach obigem

$$A_1 = a_1 - \frac{(a)}{i} \qquad B_1 = b_1 - \frac{(b)}{i}$$

$$A_2 = a_2 - \frac{(a)}{i} \qquad B_2 = b_2 - \frac{(b)}{i} \qquad \text{u. s. w.}$$

$$\dots \dots \dots \qquad \dots \dots \dots$$

$$A_i = a_i - \frac{(a)}{i} \qquad B_i = b_i - \frac{(b)}{i}$$

$$\text{so ist } (AA) = (aa) - 2(a) \frac{(a)}{i} - i \cdot \frac{(a)^2}{i} \qquad (AB) = (ab) - \frac{(a)}{i} (b) - (a) \frac{(b)}{i} + i \frac{(a)}{i} \cdot \frac{(b)}{i}$$

$$\text{oder } (AA) = (aa) - (a) \frac{(a)}{i} \qquad (AB) = (ab) - (a) \frac{(b)}{i} \text{ u. s. w., ebenso}$$

$$(AN) = (an) - (a) \frac{(n)}{i} \qquad (BN) = (bn) - (b) \frac{(n)}{i} .$$

Stellt man die Azimuth-Fehlrgleichungen jeder Station untereinander, setzt darunter deren Summe, dividirt durch die Zahl der Richtungen und gibt dem Quotienten das entgegengesetzte Zeichen, so hat man ein Schema, mit Hülfe dessen die Coefficienten der Normalgleichungen auf dem kürzesten Wege berechnet werden können.

Die Auflösung der Normalgleichungen gibt die wahrscheinlichsten Verbesserungen der einzuschaltenden Punkte. — Diese Verbesserungen in die Azimuth-Fehlrgleichungen gesetzt, geben die wirklichen Fehler an den gemessenen Azimuthen, aus welchen man durch Abziehen des Fehlers der ersten Richtung von dem jeder andern Richtung derselben

Station — die Winkelfehler oder Verbesserungen sowohl der ebenen als sphärischen Winkel erhält, wonach letztere leicht gefunden werden.

Die mit diesen Winkeln aufgestellten sphärischen Dreiecke geben dann die richtige Winkelsumme, und die in mehreren Dreiecken vorkommenden Seitenlängen in Uebereinstimmung.

Die Summe der Quadrate der Richtungsfehler wird auch hier, wie bei den Stationsausgleichungen auf doppeltem Wege gefunden.

Die gefundenen Winkelfehler w geben auf bekannte Art die Richtungsfehler; die Summe der Quadrate derselben ist:

$$(vv) = (ww) - \left[\frac{(w)^2}{i} \right].$$

Die Summe der Quadrate (NN) der Absolutglieder in den eigentlichen Fehlergleichungen wird aus den n der Azimuthfehlergleichungen gefunden, und ist

$$(NN) = (nn) - \left[\frac{(n)^2}{i} \right].$$

Hievon wird abgezogen der sich aus der Auflösung der Normalgleichungen ergebende Ausdruck

$$\frac{(AN)^2}{(AA)} + \frac{(BN_1)^2}{(BB_1)} + \frac{(CN_2)^2}{(CC_2)} + \dots \dots \dots \text{(Siehe I. Band, Seite XXIV.)}$$

Die zur Bestimmung des mittleren Fehlers dienende Zahl der überschüssigen Beobachtungen ergibt sich aus folgender Betrachtung: Zur Orientirung des Winkelsatzes auf jeder Station ist eine Beobachtung nothwendig; die Festlegung jedes einzuschaltenden Punktes erfordert 2 Richtungen (oder auch jede Station verlangt die Bestimmung eines z , jeder einzuschaltende Punkt die Bestimmung zweier Coordinaten). Es ist dann

$$m = \pm \sqrt{\frac{(vv)}{\text{überschüssige}}}$$

der mittlere Fehler der Gewichtseinheit, nach der hierortigen Annahme also der Fehler in der Richtungsangabe in den Resultaten der Stationsausgleichungen.

Die gewählte Form der Ausgleichung gestattet eine leichte Berechnung der mittleren Fehler irgend welcher ausgeglichenen Winkel oder Seiten. Da sowohl Seiten als Winkel leicht als Functionen der Coordinaten ausgedrückt werden können, so kommt es nur

darauf an, die Gewichtscoefficienten, beziehungsweise die mittleren Fehler der Coordinaten zu haben. Die reciproken Gewichtscoefficienten werden auf bekannte Art durch die allgemeine Auflösung der Normalgleichungen gefunden. — Man erhält dieselben in der Form der „Gewichtsgleichungen“:

$$x_1 = (x_1 x_1) (AN) + (x_1 y_1) (BN) + (x_1 x_2) (CN) + \dots$$

$$y_1 = (x_1 y_1) (AN) + (y_1 y_1) (BN) + (y_1 x_2) (CN) + \dots$$

$$x_2 = (x_1 x_2) (AN) + (y_1 x_2) (BN) + (x_2 x_2) (CN) + \dots$$

u. s. w.

Da nur die Genauigkeit der astronomisch bestimmten Punkte von Interesse ist, so wurde von der Bestimmung der Gewichtscoefficienten der übrigen Punkte 2. Ordnung meistens Umgang genommen.

Diese Coefficienten gestatten in erster Reihe die Berechnung der mittleren Fehlerellipse nach den Formeln 60):

$$\cotg 2 \gamma = \frac{(xx) - (yy)}{2 (xy)}$$

$$A = \pm m \sqrt{(xx) + (xy) \operatorname{tg} \gamma} = \pm m \sqrt{(yy) + (xy) \operatorname{cotg} \gamma}$$

Die erstere gibt zwei Werthe für die Azimuthe der Hauptaxen gegen die gewählte X-Axe, und damit die letztere Formel zwei zu den betreffenden γ gehörende Werthe der Halbaxen. Die so ermittelte Fehlerellipse gibt ein anschauliches Bild von der durch die Anschlussmessungen erzielten Genauigkeit in der Lage des Punktes gegen das als unveränderlich angesehene Hauptnetz.

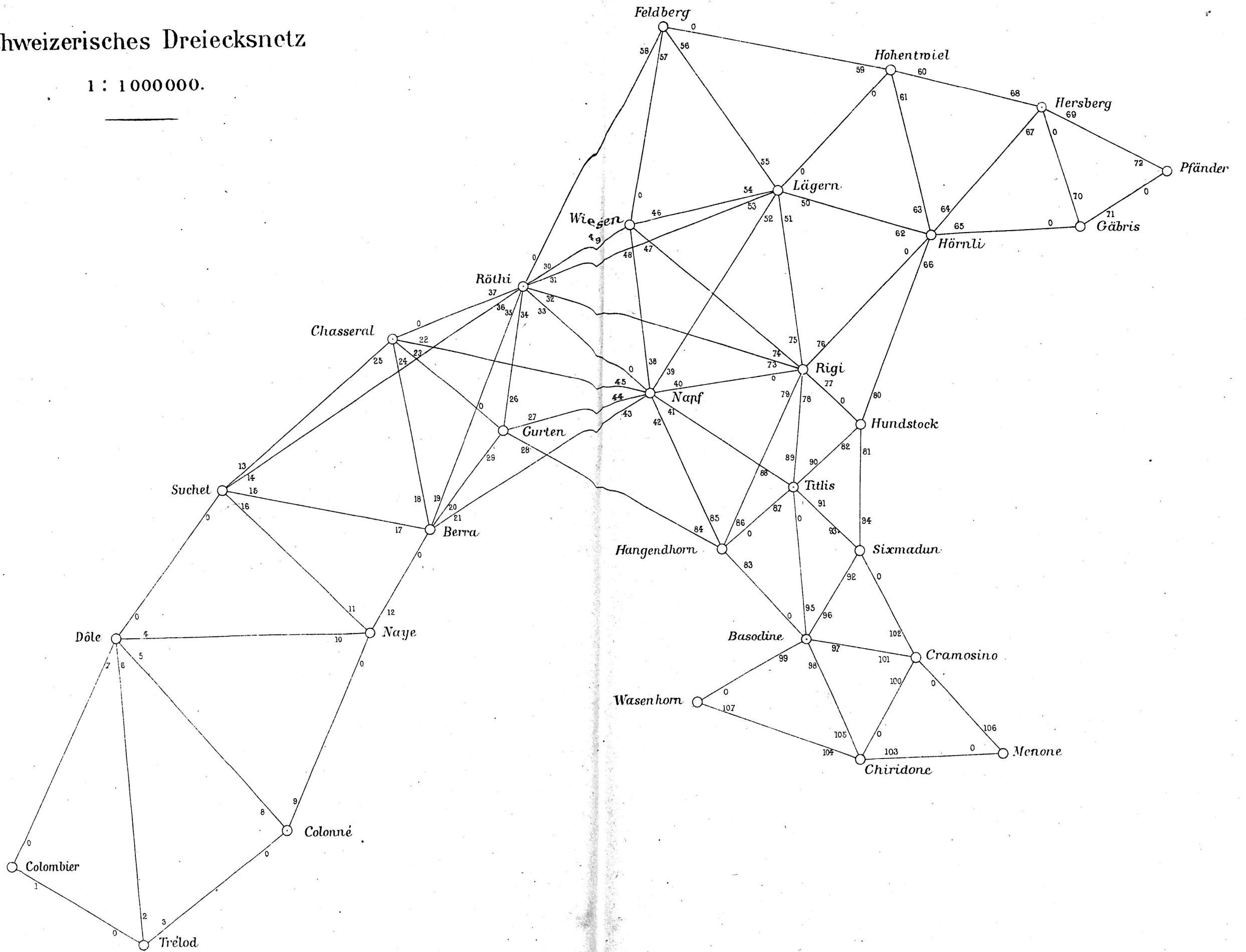


A.

Die Netzausgleichung.

Schweizerisches Dreiecksnetz

1 : 1 000 000.



Bedingungsgleichungen.



Anzahl der Netzlinien	$n = 68.$	
» » Stationen	$p = 29.$	
Anzahl der Winkelgleichungen	$n - p + 1 = 40$	
» » Seitengleichungen	$n - 2p + 3 = 13$	
	Summe	<u>53</u>

Zu Colombier-Trélod tritt:

3. Dôle.

3 Daten : 1 Winkelgleichung.

$$(1) + (2) + (7 - 6) - (180 + \varepsilon) = 0$$

4. Colonné.

3 Daten : 1 Winkelgleichung.

$$(3 - 2) + (6 - 5) + (8) - (180 + \varepsilon) = 0$$

5. Naye.

3 Daten : 1 Winkelgleichung.

$$(5 - 4) + (9 - 8) + (10) - (180 + \varepsilon) = 0$$

6. Suchet.

3 Daten : 1 Winkelgleichung.

$$(4) + (11 - 10) + (0 - 16) - (180 + \varepsilon) = 0$$

7. Berra.

3 Daten : 1 Winkelgleichung.

$$(12 - 11) + (16 - 15) + (17) - (180 + \varepsilon) = 0$$

8. Chasseral.

3 Daten : 1 Winkelgleichung.

$$(15 - 13) + (18 - 17) + (25 - 24) - (180 + \varepsilon) = 0$$

9. Gurten.

2 Daten : 1 Winkelgleichung.

$$(20 - 18) + (24 - 23) + (0 - 29) - (180 + \varepsilon) = 0$$

10. Röthi.

7 Daten : 3 Winkel- und 2 Seitengleichungen.

$$(20 - 19) + (26 - 29) + (35 - 34) - (180 + \varepsilon) = 0$$

$$(15 - 14) + (19 - 17) + (36 - 35) - (180 + \varepsilon) = 0$$

$$(14 - 13) + (25) + (37 - 36) - (180 + \varepsilon) = 0$$

$$\frac{\sin (20 - 19) \cdot \sin (24 - 23) \cdot \sin (37 - 34)}{\sin (35 - 34) \cdot \sin (20 - 18) \cdot \sin (23)} = 1$$

$$\frac{\sin (14 - 13) \cdot \sin (18 - 17) \cdot \sin (37 - 35)}{\sin (37 - 36) \cdot \sin (15 - 13) \cdot \sin (19 - 18)} = 1$$

11. Napf.

7 Daten : 3 Winkel- und 2 Seitengleichungen.

$$(21 - 20) + (29 - 27) + (44 - 43) - (180 + \varepsilon) = 0$$

$$(23 - 22) + (27) + (45 - 44) - (180 + \varepsilon) = 0$$

$$(22) + (37 - 33) + (0 - 45) - (180 + \varepsilon) = 0$$

$$\frac{\sin (21 - 20) \cdot \sin (24 - 23) \cdot \sin (45 - 44)}{\sin (44 - 43) \cdot \sin (20 - 18) \cdot \sin (23 - 22)} = 1$$

$$\frac{\sin (21 - 20) \cdot \sin (35 - 34) \cdot \sin (0 - 44)}{\sin (44 - 43) \cdot \sin (20 - 19) \cdot \sin (34 - 33)} = 1$$

12. Wiesen.

3 Daten : 1 Winkelgleichung.

$$(33 - 30) + (38) + (49 - 48) - (180 + \varepsilon) = 0$$

13. Lägern.

5 Daten : 2 Winkel- und 1 Seitengleichung.

$$(33 - 31) + (39) + (53 - 52) - (180 + \epsilon) = 0$$

$$(31 - 30) + (49 - 46) + (54 - 53) - (180 + \epsilon) = 0$$

$$\frac{\sin(31 - 30) \cdot \sin(38) \cdot \sin(54 - 52)}{\sin(54 - 53) \cdot \sin(33 - 30) \cdot \sin(39 - 38)} = 1$$

14. Feldberg.

5 Daten : 2 Winkel- und 1 Seitengleichung.

$$(46) + (55 - 54) + (57 - 56) - (180 + \epsilon) = 0$$

$$(30) + (0 - 49) + (58 - 57) - (180 + \epsilon) = 0$$

$$\frac{\sin(31 - 30) \cdot \sin(58 - 57) \cdot \sin(55 - 54)}{\sin(54 - 53) \cdot \sin(30) \cdot \sin(57 - 56)} = 1$$

15. Hohentwiel.

3 Daten : 1 Winkelgleichung.

$$(0 - 55) + (56) + (59) - (180 + \epsilon) = 0$$

16. Hörnli.

3 Daten : 1 Winkelgleichung.

$$(50) + (0 - 61) + (63 - 62) - (180 + \epsilon) = 0$$

17. Hersberg.

3 Daten : 1 Winkelgleichung.

$$(61 - 60) + (64 - 63) + (68 - 67) - (180 + \epsilon) = 0$$

18. Gäbris.

3 Daten : 1 Winkelgleichung.

$$(65 - 64) + (67) + (70) - (180 + \epsilon) = 0$$

19. Pfänder.

3 Daten : 1 Winkelgleichung.

$$(0 - 69) + (71 - 70) + (72) - (180 + \epsilon) = 0$$

20. Rigi.

9 Daten : 4 Winkel- und 3 Seitengleichungen.

$$\begin{aligned}(33 - 32) + (40) + (73) - (180 + \varepsilon) &= 0 \\(32 - 30) + (49 - 47) + (74 - 73) - (180 + \varepsilon) &= 0 \\(47 - 46) + (54 - 51) + (75 - 74) - (180 + \varepsilon) &= 0 \\(51 - 50) + (62) + (76 - 75) - (180 + \varepsilon) &= 0\end{aligned}$$

$$\frac{\sin(33 - 32) \cdot \sin(49 - 48) \cdot \sin(74)}{\sin(73) \cdot \sin(33 - 30) \cdot \sin(48 - 47)} = 1$$

$$\frac{\sin(31 - 30) \cdot \sin(74 - 73) \cdot \sin(54 - 51)}{\sin(54 - 53) \cdot \sin(32 - 30) \cdot \sin(75 - 74)} = 1$$

$$\frac{\sin(47 - 46) \cdot \sin(57 - 56) \cdot \sin(59) \cdot \sin(63 - 62) \cdot \sin(76 - 75)}{\sin(75 - 74) \cdot \sin(46) \cdot \sin(56) \cdot \sin(0 - 61) \cdot \sin(62)} = 1$$

21. Hundstock.

3 Daten : 1 Winkelgleichung.

$$(0 - 66) + (77 - 76) + (80) - (180 + \varepsilon) = 0$$

22. Hangendhorn.

5 Daten : 2 Winkel- und 1 Seitengleichung.

$$\begin{aligned}(28 - 27) + (44 - 42) + (85 - 84) - (180 + \varepsilon) &= 0 \\(42 - 40) + (0 - 79) + (86 - 85) - (180 + \varepsilon) &= 0\end{aligned}$$

$$\frac{\sin(28 - 27) \cdot \sin(34 - 33) \cdot \sin(73) \cdot \sin(86 - 85)}{\sin(85 - 84) \cdot \sin(27 - 26) \cdot \sin(33 - 32) \cdot \sin(0 - 79)} = 1$$

23. Titlis.

7 Daten : 3 Winkel- und 2 Seitengleichungen.

$$\begin{aligned}(42 - 41) + (0 - 85) + (88 - 87) - (180 + \varepsilon) &= 0 \\(41 - 40) + (0 - 78) + (89 - 88) - (180 + \varepsilon) &= 0 \\(78 - 77) + (0 - 82) + (90 - 89) - (180 + \varepsilon) &= 0\end{aligned}$$

$$\frac{\sin(0 - 86) \cdot \sin(0 - 78) \cdot \sin(42 - 41)}{\sin(79 - 78) \cdot \sin(41 - 40) \cdot \sin(0 - 85)} = 1$$

$$\frac{\sin(41 - 40) \cdot \sin(52 - 51) \cdot \sin(62) \cdot \sin(80) \cdot \sin(90 - 89)}{\sin(89 - 88) \cdot \sin(40 - 39) \cdot \sin(51 - 50) \cdot \sin(0 - 66) \cdot \sin(0 - 82)} = 1$$

24. Sixmadun.

3 Daten : 1 Winkelgleichung.

$$(82 - 81) + (91 - 90) + (94 - 93) - (180 + \varepsilon) = 0$$

25. Basodine.

5 Daten : 2 Winkel- und 1 Seitengleichung.

$$\begin{aligned}(83) + (87) + (95) - (180 + \epsilon) &= 0 \\ (0 - 91) + (93 - 92) + (96 - 95) - (180 + \epsilon) &= 0\end{aligned}$$

$$\frac{\sin(83) \cdot \sin(79 - 78) \cdot \sin(0 - 82) \cdot \sin(94 - 93) \cdot \sin(96 - 95)}{\sin(95) \cdot \sin(0 - 86) \cdot \sin(78 - 77) \cdot \sin(82 - 81) \cdot \sin(93 - 92)} = 1$$

26. Cramosino.

3 Daten : 1 Winkelgleichung.

$$(92) + (97 - 96) + (102 - 101) - (180 + \epsilon) = 0$$

27. Ghiridone.

2 Daten : 1 Winkelgleichung.

$$(98 - 97) + (101 - 100) + (0 - 105) - (180 + \epsilon) = 0$$

28. Menone.

3 Daten : 1 Winkelgleichung.

$$(100) + (103) + (106) - (180 + \epsilon) = 0$$

29. Wasenhorn.

3 Daten : 1 Winkelgleichung.

$$(99 - 98) + (105 - 104) + (107) - (180 + \epsilon) = 0$$

Berechnung der Bedingungsgleichungen.

Winkelgleichungen.

3. Dôle.

$$\begin{array}{r} (1) = 97^\circ 58' 7'',20 + (1) \\ (2) = 52 58 28,64 + (2) \\ (7 - 6) = 29 3 31,99 + (7) - (6) \\ \hline 180 0 7,83 + (1) + (2) - (6) + (7) \\ \varepsilon = 6,64 \\ \hline w = +1,19 \\ 1. \quad + (1) + (2) - (6) + (7) + 1,19 = 0 \end{array}$$

4. Colonné.

$$\begin{array}{r} (3 - 2) = 56 9 58,71 + (3) - (2) \\ (6 - 5) = 37 3 7,77 + (6) - (5) \\ (8) = 86 47 1,99 + (8) \\ \hline 180 0 8,47 - (2) + (3) - (5) + (6) + (8) \\ \varepsilon = 8,50 \\ \hline w = -0,03 \\ 2. \quad - (2) + (3) - (5) + (6) + (8) - 0,03 = 0 \end{array}$$

5. Naye.

$$\begin{array}{r} (5 - 4) = 48 35 45,46 + (5) - (4) \\ (9 - 8) = 65 4 28,47 + (9) - (8) \\ (10) = 66 19 55,14 + (10) \\ \hline 180 0 9,07 - (4) + (5) - (8) + (9) + (10) \\ \varepsilon = 8,71 \\ \hline w = +0,36 \\ 3. \quad - (4) + (5) - (8) + (9) + (10) + 0,36 = 0 \end{array}$$

6. Suchet.

$$\begin{array}{r} (4) = 53^{\circ} \quad 8' \quad 35'',37 + (4) \\ (11 - 10) = 44 \quad 34 \quad 41,79 + (11) - (10) \\ (0 - 16) = 82 \quad 16 \quad 47,30 - (16) \\ \hline 180 \quad 0 \quad 4,46 + (4) - (10) + (11) - (16) \\ \varepsilon = 6,52 \\ \hline w = -2,06 \\ 4. \quad + (4) - (10) + (11) - (16) - 2,06 = 0 \end{array}$$

7. Berra.

$$\begin{array}{r} (12 - 11) = 76 \quad 4 \quad 16,09 + (12) - (11) \\ (16 - 15) = 33 \quad 7 \quad 52,48 + (16) - (15) \\ (17) = 70 \quad 47 \quad 55,50 + (17) \\ \hline 180 \quad 0 \quad 4,07 - (11) + (12) - (15) + (16) + (17) \\ \varepsilon = 4,21 \\ \hline w = -0,14 \\ 5. \quad - (11) + (12) - (15) + (16) + (17) - 0,14 = 0 \end{array}$$

8. Chasseral.

$$\begin{array}{r} (15 - 13) = 52 \quad 36 \quad 32,57 + (15) - (13) \\ (18 - 17) = 68 \quad 8 \quad 42,53 + (18) - (17) \\ (25 - 24) = 59 \quad 14 \quad 50,23 + (25) - (24) \\ \hline 180 \quad 0 \quad 5,33 - (13) + (15) - (17) + (18) - (24) + (25) \\ \varepsilon = 6,80 \\ \hline w = -1,47 \\ 6. \quad - (13) + (15) - (17) + (18) - (24) + (25) - 1,47 = 0 \end{array}$$

9. Gurten.

$$\begin{array}{r} (20 - 18) = 46 \quad 55 \quad 42,36 + (20) - (18) \\ (24 - 23) = 40 \quad 8 \quad 10,61 + (24) - (23) \\ (0 - 29) = 92 \quad 56 \quad 10,11 - (29) \\ \hline 180 \quad 0 \quad 3,08 - (18) + (20) - (23) + (24) - (29) \\ \varepsilon = 3,19 \\ \hline w = -0,11 \\ 7. \quad - (18) + (20) - (23) + (24) - (29) - 0,11 = 0 \end{array}$$

10. Röthi.

$$\begin{array}{r}
 (20 - 19) = 14^\circ \quad 29' \quad 6'',06 + (20) - (19) \\
 (26 - 29) = 152 \quad 58 \quad 4,62 + (26) - (29) \\
 (35 - 34) = 12 \quad 32 \quad 49,10 + (35) - (34) \\
 \hline
 179 \quad 59 \quad 59,78 - (19) + (20) + (26) - (29) - (34) + (35) \\
 \varepsilon = 1,48 \\
 \hline
 w = -1,70
 \end{array}$$

8. $- (19) + (20) + (26) - (29) - (34) + (35) - 1,70 = 0$

$$\begin{array}{r}
 (15 - 14) = 44 \quad 56 \quad 51,89 + (15) - (14) \\
 (19 - 17) = 100 \quad 35 \quad 18,83 + (19) - (17) \\
 (36 - 35) = 34 \quad 27 \quad 58,77 + (36) - (35) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 9,49 - (14) + (15) - (17) + (19) - (35) + (36) \\
 \varepsilon = 9,72 \\
 \hline
 w = -0,23
 \end{array}$$

9. $- (14) + (15) - (17) + (19) - (35) + (36) - 0,23 = 0$

$$\begin{array}{r}
 (14 - 13) = 7 \quad 39 \quad 40,68 + (14) - (13) \\
 (25) = 160 \quad 9 \quad 8,71 + (25) \\
 (37 - 36) = 12 \quad 11 \quad 12,66 + (37) - (36) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 2,05 - (13) + (14) + (25) - (36) + (37) \\
 \varepsilon = 1,98 \\
 \hline
 w = +0,07
 \end{array}$$

10. $- (13) + (14) + (25) - (36) + (37) + 0,07 = 0$

11. Napf.

$$\begin{array}{r}
 (21 - 20) = 21 \quad 4 \quad 0,72 + (21) - (20) \\
 (29 - 27) = 141 \quad 0 \quad 41,34 + (29) - (27) \\
 (44 - 43) = 17 \quad 55 \quad 19,32 + (44) - (43) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 1,38 - (20) + (21) - (27) + (29) - (43) + (44) \\
 \varepsilon = 2,07 \\
 \hline
 w = -0,69
 \end{array}$$

11. $- (20) + (21) - (27) + (29) - (43) + (44) - 0,69 = 0$

$$\begin{array}{r}
 (23 - 22) = 27^\circ \quad 24' \quad 57'',12 + (23) - (22) \\
 (27) = 126 \quad 3 \quad 8,55 + (27) \\
 (45 - 44) = 26 \quad 31 \quad 59,10 + (45) - (44) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 4,77 - (22) + (23) + (27) - (44) + (45) \\
 \varepsilon = 3,02 \\
 \hline
 w = + 1,75
 \end{array}$$

12. $- (22) + (23) + (27) - (44) + (45) + 1'',75 = 0$

$$\begin{array}{r}
 (22) = 33 \quad 21 \quad 10,75 + (22) \\
 (37 - 33) = 116 \quad 49 \quad 41,90 + (37) - (33) \\
 (0 - 45) = 29 \quad 49 \quad 10,65 - (45) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 3,30 + (22) - (33) + (37) - (45) \\
 \varepsilon = 3,64 \\
 \hline
 w = - 0,34
 \end{array}$$

13. $+ (22) - (33) + (37) - (45) - 0'',34 = 0$

12. Wiesen.

$$\begin{array}{r}
 (33 - 30) = 73 \quad 4 \quad 54,54 + (33) - (30) \\
 (38) = 42 \quad 4 \quad 15,88 + (38) \\
 (49 - 48) = 64 \quad 50 \quad 52,86 + (49) - (48) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 3,28 - (30) + (33) + (38) - (48) + (49) \\
 \varepsilon = 3,19 \\
 \hline
 w = + 0,09
 \end{array}$$

14. $- (30) + (33) + (38) - (48) + (49) + 0'',09 = 0$

13. Lägern.

$$\begin{array}{r}
 (33 - 31) = 62 \quad 57 \quad 12,82 + (33) - (31) \\
 (39) = 80 \quad 50 \quad 2,00 + (39) \\
 (53 - 52) = 36 \quad 12 \quad 51,40 + (53) - (52) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 6,22 - (31) + (33) + (39) - (52) + (53) \\
 \varepsilon = 6,70 \\
 \hline
 w = - 0,48
 \end{array}$$

15. $- (31) + (33) + (39) - (52) + (53) - 0'',48 = 0$

$$\begin{array}{r}
 (31 - 30) = 10^\circ \quad 7' \quad 41'',72 + (31) - (30) \\
 (49 - 46) = 162 \quad 0 \quad 23,99 + (49) - (46) \\
 (54 - 53) = 7 \quad 51 \quad 55,16 + (54) - (53) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 0,86 - (30) + (31) - (46) + (49) - (53) + (54) \\
 \varepsilon = 0,98 \\
 \hline
 w = -0,12
 \end{array}$$

16. $- (30) + (31) - (46) + (49) - (53) + (54) - 0'',12 = 0$

14. Feldberg.

$$\begin{array}{r}
 (46) = 67 \quad 15 \quad 2,84 + (46) \\
 (55 - 54) = 68 \quad 17 \quad 54,24 + (55) - (54) \\
 (57 - 56) = 44 \quad 27 \quad 8,69 + (57) - (46) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 5,77 + (46) - (54) + (55) - (56) + (57) \\
 \varepsilon = 4,99 \\
 \hline
 w = +0,78
 \end{array}$$

17. $+ (46) - (54) + (55) - (56) + (57) + 0'',78 = 0$

$$\begin{array}{r}
 (30) = 31 \quad 26 \quad 33,14 + (30) \\
 (0 - 49) = 130 \quad 44 \quad 33,17 - (49) \\
 (58 - 57) = 17 \quad 48 \quad 59,10 + (58) - (57) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 5,41 + (30) - (49) - (57) + (58) \\
 \varepsilon = 3,19 \\
 \hline
 w = +2,22
 \end{array}$$

18. $+ (30) - (49) - (57) + (58) + 2'',22 = 0$

15. Hohentwiel.

$$\begin{array}{r}
 (0 - 55) = 78 \quad 59 \quad 8,35 - (55) \\
 (56) = 44 \quad 35 \quad 25,95 + (56) \\
 (59) = 56 \quad 25 \quad 31,75 + (59) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 6,05 - (55) + (56) + (59) \\
 \varepsilon = 5,85 \\
 \hline
 w = +0,20
 \end{array}$$

19. $- (55) + (56) + (59) + 0'',20 = 0$

16. Hörnli.

$$\begin{array}{r}
 (50) = 61^{\circ} \quad 44' \quad 46'',92 + (50) \\
 (0 - 61) = 57 \quad 5 \quad 21,85 - (61) \\
 (63 - 62) = 61 \quad 9 \quad 52,62 + (63) - (62) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 1,39 + (50) - (61) + (63) - (62) \\
 \varepsilon = 4,24 \\
 \hline
 w = - 2,85
 \end{array}$$

20. $+ (50) - (61) - (62) + (63) - 2'',85 = 0$

17. Hersberg.

$$\begin{array}{r}
 (61 - 60) = 63 \quad 11 \quad 1,18 + (61) - (60) \\
 (64 - 63) = 54 \quad 36 \quad 57,78 + (64) - (63) \\
 (68 - 67) = 62 \quad 12 \quad 7,94 + (68) - (67) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 6,90 - (60) + (61) - (63) + (64) - (67) + (68) \\
 \varepsilon = 4,17 \\
 \hline
 w = + 2,73
 \end{array}$$

21. $- (60) + (61) - (63) + (64) - (67) + (68) + 2'',73 = 0$

18. Gäbris.

$$\begin{array}{r}
 (65 - 64) = 45 \quad 23 \quad 59,35 + (65) - (64) \\
 (67) = 58 \quad 38 \quad 53,58 + (67) \\
 (70) = 75 \quad 57 \quad 10,71 + (70) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 3,64 - (64) + (65) + (67) + (70) \\
 \varepsilon = 3,24 \\
 \hline
 w = + 0,40
 \end{array}$$

22. $- (64) + (65) + (67) + (70) + 0'',40 = 0$

19. Pfänder.

$$\begin{array}{r}
 (0 - 69) = 45 \quad 36 \quad 22,12 - (69) \\
 (71 - 70) = 74 \quad 39 \quad 54,66 + (71) - (70) \\
 (72) = 59 \quad 43 \quad 46,01 + (72) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 2,79 - (69) - (70) + (71) + (72) \\
 \varepsilon = 2,22 \\
 \hline
 w = + 0,57
 \end{array}$$

23. $- (69) - (70) + (71) + (72) + 0'',57 = 0$

20. Rigi.

$$\begin{array}{r}
 (33 - 32) = 25^\circ \quad 11' \quad 51'',00 + (33) - (32) \\
 (40) = 129 \quad 25 \quad 8,87 + (40) \\
 (73) = 25 \quad 23 \quad 2,01 + (73) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 1,88 - (32) + (33) + (40) + (73) \\
 \varepsilon = 3,46 \\
 \hline
 w = -1,58
 \end{array}$$

24. $-(32) + (33) + (40) + (73) - 1'',58 = 0$

$$\begin{array}{r}
 (32 - 30) = 47 \quad 53 \quad 3,54 + (32) - (30) \\
 (49 - 47) = 109 \quad 18 \quad 28,61 + (49) - (47) \\
 (74 - 73) = 22 \quad 48 \quad 32,01 + (74) - (73) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 4,16 + (32) - (30) - (47) + (49) - (73) + (74) \\
 \varepsilon = 4,46 \\
 \hline
 w = -0,30
 \end{array}$$

25. $-(30) + (32) - (47) + (49) - (73) + (74) - 0'',30 = 0$

$$\begin{array}{r}
 (47 - 46) = 52 \quad 41 \quad 55,38 + (47) - (46) \\
 (54 - 51) = 85 \quad 17 \quad 14,83 + (54) - (51) \\
 (75 - 74) = 42 \quad 0 \quad 54,17 + (75) - (74) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 4,38 - (46) + (47) - (51) + (54) - (74) + (75) \\
 \varepsilon = 4,83 \\
 \hline
 w = -0,45
 \end{array}$$

26. $-(46) + (47) - (51) + (54) - (74) + (75) - 0'',45 = 0$

$$\begin{array}{r}
 (51 - 50) = 65 \quad 40 \quad 55,66 + (51) - (50) \\
 (62) = 62 \quad 4 \quad 43,43 + (62) \\
 (76 - 75) = 52 \quad 14 \quad 25,55 + (76) - (75) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 4,64 - (50) + (51) + (62) - (75) + (76) \\
 \varepsilon = 4,69 \\
 \hline
 w = -0,05
 \end{array}$$

27. $-(50) + (51) + (62) - (75) + (76) - 0'',05 = 0$

21. Hundstock.

$$\begin{array}{r}
 (0 - 66) = 23^{\circ} \quad 27' \quad 43'',08 - (66) \\
 (77 - 76) = 90 \quad 44 \quad 36,41 + (77) - (76) \\
 (80) = 65 \quad 47 \quad 45,40 + (80) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 4,89 - (66) - (76) + (77) + (80) \\
 \varepsilon = 2,67 \\
 \hline
 w = + 2,22
 \end{array}$$

28. $- (66) - (76) + (77) + (80) + 2'',22 = 0$

22. Hangendhorn.

$$\begin{array}{r}
 (28 - 27) = 43 \quad 43 \quad 38,51 + (28) - (27) \\
 (44 - 42) = 99 \quad 59 \quad 59,25 + (44) - (42) \\
 (85 - 84) = 36 \quad 16 \quad 27,71 + (85) - (84) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 5,47 - (27) + (28) - (42) + (44) - (84) + (85) \\
 \varepsilon = 4,43 \\
 \hline
 w = + 1,04
 \end{array}$$

29. $- (27) + (28) - (42) + (44) - (84) + (85) + 1'',04 = 0$

$$\begin{array}{r}
 (42 - 40) = 74 \quad 13 \quad 42,13 + (42) - (40) \\
 (0 - 79) = 56 \quad 3 \quad 12,93 - (79) \\
 (86 - 85) = 49 \quad 43 \quad 8,01 + (86) - (85) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 3,07 + (42) - (40) - (79) - (85) + (86) \\
 \varepsilon = 4,65 \\
 \hline
 w = - 1,58
 \end{array}$$

30. $- (40) + (42) - (79) - (85) + (86) - 1'',58 = 0$

23. Titlis.

$$\begin{array}{r}
 (42 - 41) = 31 \quad 56 \quad 35,99 + (42) - (41) \\
 (0 - 85) = 74 \quad 43 \quad 2,65 - (85) \\
 (88 - 87) = 73 \quad 20 \quad 23,68 + (88) - (87) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 2,32 - (41) + (42) - (85) - (87) + (88) \\
 \varepsilon = 2,80 \\
 \hline
 w = - 0,48
 \end{array}$$

31. $- (41) + (42) - (85) - (87) + (88) - 0'',48 = 0$

$$\begin{array}{r}
 (41 - 40) = 42^\circ \quad 17' \quad 6'',14 + (41) - (40) \\
 (0 - 78) = 75 \quad 32 \quad 26,14 - (78) \\
 (89 - 88) = 62 \quad 10 \quad 28,46 + (89) - (88) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 0,74 - (40) + (41) - (78) - (88) + (89) \\
 \varepsilon = 3,27 \\
 \hline
 w = -2,53
 \end{array}$$

32. $-(40) + (41) - (78) - (88) + (89) - 2'',53 = 0$

$$\begin{array}{r}
 (78 - 77) = 51 \quad 16 \quad 3,71 + (78) - (77) \\
 (0 - 82) = 86 \quad 29 \quad 7,27 - (82) \\
 (90 - 89) = 42 \quad 14 \quad 48,89 + (90) - (89) \\
 \hline
 179 \quad 59 \quad 59,87 - (77) + (78) - (82) - (89) + (90) \\
 \varepsilon = 1,35 \\
 \hline
 w = -1,48
 \end{array}$$

33. $-(77) + (78) - (82) - (89) + (90) - 1'',48 = 0$

24. Sixmadun.

$$\begin{array}{r}
 (82 - 81) = 46 \quad 18 \quad 55,55 + (82) - (81) \\
 (91 - 90) = 85 \quad 2 \quad 20,76 + (91) - (90) \\
 (94 - 93) = 48 \quad 38 \quad 42,57 + (94) - (93) \\
 \hline
 179 \quad 59 \quad 58,88 + (82) - (81) - (90) + (91) - (93) + (94) \\
 \varepsilon = 1,51 \\
 \hline
 w = -2,63
 \end{array}$$

34. $-(81) + (82) - (90) + (91) - (93) + (94) - 2'',63 = 0$

25. Basodine.

$$\begin{array}{r}
 (83) = 86 \quad 54 \quad 25,66 + (83) \\
 (87) = 54 \quad 22 \quad 41,00 + (87) \\
 (95) = 38 \quad 42 \quad 56,47 + (95) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 3,13 + (83) + (87) + (95) \\
 \varepsilon = 2,08 \\
 \hline
 w = +1,05
 \end{array}$$

35. $+(83) + (87) + (95) + 1'',05 = 0$

$$\begin{array}{r}
 (0 - 91) = 42^{\circ} \quad 49' \quad 17'',21 - (91) \\
 (93 - 92) = 101 \quad 18 \quad 54,52 + (93) - (92) \\
 (96 - 95) = 35 \quad 51 \quad 50,02 + (96) - (95) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 1,75 - (91) - (92) + (93) - (95) + (96) \\
 \varepsilon = 1,66 \\
 \hline
 w = + 0,09
 \end{array}$$

36. $- (91) - (92) + (93) - (95) + (96) + 0'',09 = 0$

26. Cramosino.

$$\begin{array}{r}
 (92) = 58 \quad 16 \quad 26,27 + (92) \\
 (97 - 96) = 67 \quad 55 \quad 22,56 + (97) - (96) \\
 (102 - 101) = 53 \quad 48 \quad 14,63 + (102) - (101) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 3,46 + (92) - (96) + (97) - (101) + (102) \\
 \varepsilon = 1,92 \\
 \hline
 w = + 1,54
 \end{array}$$

37. $+ (92) - (96) + (97) - (101) + (102) + 1'',54 = 0$

27. Ghiridone.

$$\begin{array}{r}
 (98 - 97) = 56 \quad 7 \quad 41,70 + (98) - (97) \\
 (101 - 100) = 71 \quad 10 \quad 51,06 + (101) - (100) \\
 (0 - 105) = 52 \quad 41 \quad 27,75 - (105) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 0,51 - (97) + (98) - (100) + (101) - (105) \\
 \varepsilon = 2,15 \\
 \hline
 w = - 1,64
 \end{array}$$

38. $- (97) + (98) - (100) + (101) - (105) - 1'',64 = 0$

28. Menone.

$$\begin{array}{r}
 (100) = 70 \quad 45 \quad 9,81 + (100) \\
 (103) = 60 \quad 24 \quad 4,33 + (103) \\
 (106) = 48 \quad 50 \quad 45,57 + (106) \\
 \hline
 179 \quad 59 \quad 59,71 + (100) + (103) + (106) \\
 \varepsilon = 2,59 \\
 \hline
 w = - 2,88
 \end{array}$$

39. $+ (100) + (103) + (106) - 2'',88 = 0$

29. Wasenhorn.

$$\begin{array}{r}
 (99 - 98) = 84^\circ \quad 53' \quad 2'',42 + (99) - (98) \\
 (105 - 104) = 46 \quad 22 \quad 9,90 + (105) - (104) \\
 (107) = 48 \quad 44 \quad 53,81 + (107) \\
 \hline
 180 \quad 0 \quad 6,13 - (98) + (99) - (104) + (105) + (107) \\
 \varepsilon = 2,96 \\
 \hline
 w = + 3,17
 \end{array}$$

40. $-(98) + (99) - (104) + (105) + (107) + 3'',17 = 0$

Seitengleichungen.

10. Röthi.

Winkel	°	'	"	log. sinus	∠1"	Winkel	°	'	"	log. sinus	∠1"
(14—13) =	7	39	40,68	9,1248848,9	+ 156,53	(37—36) =	12	11	12,66	9,3244891,9	+ 97,49
(18—17) =	68	8	42,53	9,9676087,5	+ 8,44	(15—13) =	52	36	32,57	9,9000996,5	+ 16,09
(37—35) =	46	39	11,43	9,8616610,5	+ 19,87	(19—18) =	32	26	36,30	9,7295425,6	+ 33,12
					+ 8,9541546,9						8,9541314,0
					- 8,9541314,0						
					<u>w = + 232,9</u>						

41. $- 140,44 (13) + 156,53 (14) - 16,09 (15) - 8,44 (17) + 41,56 (18) - 33,12 (19) - 19,87 (35) + 97,49 (36) - 77,62 (37) + 232,9 = 0$

(20—19) =	14	29	6,06	9,3981602,5	+ 81,50	(35—34) =	12	32	49,10	9,3369396,5	+ 94,60
(24—23) =	40	8	10,61	9,8092956,0	+ 24,97	(20—18) =	46	55	42,36	9,8636209,7	+ 19,68
(37—34) =	59	12	0,53	9,9339735,5	+ 12,55	(23) =	60	46	7,87	9,9408434,4	+ 11,78
					+ 9,1414294,0						9,1414040,6
					- 9,1414040,6						
					<u>w = + 253,4</u>						

42. $+ 19,68 (18) - 81,50 (19) + 61,82 (20) - 36,75 (23) + 24,97 (24) + 82,05 (34) - 94,60 (35) + 12,55 (37) + 253,4 = 0$

11. Napf.

Winkel	°	'	"	log. sinus	∠1"	Winkel	°	'	"	log. sinus	∠1"
(21-20) = 21	4		0,72	9,5556472,3	+ 54,66	(44-43) = 17	55		19,32	9,4881593,0	+ 65,10
(24-23) = 40	8		10,61	9,8092956,0	+ 24,97	(20-18) = 46	55		42,36	9,8636209,7	+ 19,68
(45-44) = 26	31		59,10	9,6500300,4	+ 42,17	(23-22) = 27	24		57,12	9,6631783,5	+ 40,59
					+ 9,0149728,7						9,0149586,2
					- 9,0149586,2						
					<u>w = + 142,5</u>						

+ 19,68 (18) - 74,34 (20) + 54,66 (21) + 40,59 (22) - 65,56 (23) + 24,97 (24) + 65,10 (43)
43. - 107,27 (44) + 42,17 (45) + 142,5 = 0

(21-20) = 21	4		0,72	9,5556472,3	+ 54,66	(44-43) = 17	55		19,32	9,4881593,0	+ 65,10
(35-34) = 12	32		49,10	9,3369396,5	+ 94,60	(20-19) = 14	29		6,06	9,3981602,5	+ 81,50
(0-44) = 56	21		9,75	9,9203655,6	+ 14,01	(34-33) = 57	37		41,37	9,9266465,3	+ 13,35
					+ 8,8129524,4						8,8129660,8
					- 8,8129660,8						
					<u>w = - 136,4</u>						

+ 81,50 (19) - 136,16 (20) + 54,66 (21) + 13,35 (33) - 107,95 (34) + 94,60 (35) + 65,10 (43)
44. - 79,11 (44) - 136,4 = 0

13. Lägern.

(31-30) = 10	7		41,72	9,2451478,4	+ 117,86	(54-53) = 7	51		55,15	9,1362288,5	+ 152,41
(38) = 42	4		15,88	9,8261085,1	+ 23,33	(33-30) = 73	4		54,54	9,9807854,3	+ 6,40
(54-52) = 44	4		46,55	9,8423951,8	+ 21,74	(39-38) = 38	45		46,12	9,7966422,0	+ 26,22
					+ 8,9136515,3						8,9136564,8
					- 8,9136564,8						
					<u>w = - 49,5</u>						

- 111,46 (30) + 117,86 (31) - 6,40 (33) + 49,55 (38) - 26,22 (39) - 21,74 (52) + 152,41 (53)
45. - 130,67 (54) - 49,5 = 0

14. Feldberg.

(31-30) = 10	7		41,72	9,2451478,4	+ 117,87	(54-53) = 7	51		55,15	9,1362288,5	+ 152,41
(58-57) = 17	48		59,10	9,4856761,5	+ 65,51	(30) = 31	26		33,14	9,7173735,5	+ 34,44
(55-54) = 68	17		54,24	9,9680728,6	+ 8,38	(57-66) = 44	27		8,69	9,8452944,5	+ 21,46
					+ 8,6988968,5						8,6988968,5
					- 8,6988968,5						
					<u>w = 0,0</u>						

- 152,31 (30) + 117,87 (31) + 152,41 (53) - 160,79 (54) + 8,38 (55) + 21,46 (56) - 86,97 (57)
46. + 65,51 (58) = 0

20. Rigi.

Winkel	°	′	″	log. sinus	Δ1″	Winkel	°	′	″	log. sinus	Δ1″
(33-32) =	25	11	51,00	9,6291442,6	+ 44,75	(73) =	25	23	2,01	9,6321343,9	+ 44,37
(49-48) =	64	50	52,86	9,9567366,6	+ 9,89	(33-30) =	73	4	54,54	9,9807854,3	+ 6,40
(74) =	48	11	34,02	9,8723847,5	+ 18,83	(48-47) =	44	27	35,75	9,8453525,2	+ 21,46
				+ 9,4582656,7						9,4582723,4	
				- 9,4582723,4							

$$w = - 66,7$$

$$+ 6,40 (30) - 44,75 (32) + 38,35 (33) + 21,46 (47) - 31,35 (48) + 9,89 (49) - 44,37 (73) + 18,83 (74) - 66,7 = 0$$

(31-30) =	10	7	41,72	9,2451478,4	+ 117,86	(54-53) =	7	51	55,15	9,1362288,5	+ 152,41
(74-73) =	22	48	32,01	9,5884494,7	+ 50,06	(32-30) =	47	53	3,54	9,8702823,2	+ 19,03
(54-51) =	85	17	14,83	9,9985293,5	+ 1,74	(75-74) =	42	0	54,17	9,8256375,3	+ 23,37
				+ 8,8321266,6						8,8321487,0	
				- 8,8321487,0							

$$w = - 220,4$$

$$- 98,83 (30) + 117,86 (31) - 19,03 (32) - 1,74 (51) + 152,41 (53) - 150,67 (54) - 50,06 (73) + 73,43 (74) - 23,37 (75) - 220,4 = 0$$

(47-46) =	52	41	55,38	9,9006182,9	+ 16,04	(75-74) =	42	0	54,17	9,8256375,3	+ 23,37
(57-46) =	44	27	8,69	9,8452944,5	+ 21,46	(46) =	67	15	2,84	9,9648280,8	+ 8,83
(59) =	56	25	31,75	9,9207322,3	+ 13,98	(56) =	44	35	25,95	9,8463590,8	+ 21,36
(63-62) =	61	9	52,62	9,9425085,7	+ 11,59	(0-61) =	57	5	21,85	9,9240307,3	+ 13,63
(76-75) =	52	14	25,55	9,8979498,4	+ 16,31	(62) =	62	4	43,43	9,9462517,1	+ 11,16
				+ 9,5071033,8						9,5071071,3	
				- 9,5071071,3							

$$w = - 37,5$$

$$- 24,87 (46) + 16,04 (47) - 42,82 (56) + 21,46 (57) + 13,98 (59) + 13,63 (61) - 22,75 (62) + 11,59 (63) + 23,37 (74) - 39,68 (75) + 16,31 (76) - 37,5 = 0$$

22. Hangendhorn.

(28-27) =	43	43	38,51	9,8396210,8	+ 22,01	(85-84) =	36	16	27,71	9,7720667,2	+ 28,69
(34-33) =	57	37	41,37	9,9266465,3	+ 13,35	(27-26) =	66	1	14,04	9,9607995,4	+ 9,37
(73) =	25	23	2,01	9,6321343,9	+ 44,37	(33-32) =	25	11	51,00	9,6291442,6	+ 44,75
(86-85) =	49	43	8,01	9,8824571,1	+ 17,84	(0-79) =	56	3	12,93	9,9188479,3	+ 14,17
				+ 9,2808591,1						9,2808584,5	
				- 9,2808584,5							

$$w = + 6,6$$

$$+ 9,37 (26) - 31,38 (27) + 22,01 (28) + 44,75 (32) - 58,10 (33) + 13,35 (34) + 44,37 (73) + 14,17 (79) + 28,69 (84) - 46,53 (85) + 17,84 (86) + 6,60 = 0$$

23. Titlis.

Winkel	°	'	"	log. sinus	∠1"	Winkel	°	'	"	log. sinus	∠1"
(0—78) = 75	32	26,14	9,9860210,5	+ 5,43	(79—78) = 19	29	13,21	9,5232169,5	+ 59,50		
(42—41) = 31	56	35,99	9,7235215,3	+ 33,77	(41—40) = 42	17	6,14	9,8278984,8	+ 23,15		
(0—86) = 24	59	54,64	9,6259240,6	+ 45,16	(0—85) = 74	43	2,65	9,9843641,5	+ 5,75		
										9,3354795,8	
											9,3354666,4
											— 9,3354795,8
											$w = - 129,4$
+ 23,15 (40) — 56,92 (41) + 33,77 (42) + 54,07 (78) — 59,50 (79) + 5,75 (85) — 45,16 (86)											
51. — 129,4 = 0											

(41—40) = 42	17	6,14	9,8278984,8	+ 23,15	(89—88) = 62	10	28,46	9,9466359,2	+ 11,11		
(52—51) = 41	12	28,28	9,8187487,2	+ 24,05	(40—90) = 48	35	6,87	9,8750269,2	+ 18,57		
(62) = 62	4	43,43	9,9462517,1	+ 11,16	(51—50) = 65	40	55,66	9,9596493,9	+ 9,51		
(80) = 65	47	45,40	9,9600382,1	+ 9,46	(0—66) = 23	27	43,08	9,6000360,6	+ 48,51		
(90—89) = 42	14	48,89	9,8275805,1	+ 23,18	(0—82) = 86	29	7,27	9,9991823,9	+ 1,29		
										9,3805306,8	
											9,3805176,3
											— 9,3805306,8
											$w = - 130,5$
+ 18,57 (39) — 41,72 (40) + 23,15 (41) + 9,51 (50) — 33,56 (51) + 24,05 (52) + 11,16 (62)											
52. + 48,51 (66) + 9,46 (80) + 1,29 (82) + 11,11 (88) — 34,29 (89) + 23,18 (90) — 130,5 = 0											

25. Basodine.

(83) = 86	54	25,66	9,9993669,4	+ 1,14	(95) = 38	42	56,47	9,7961969,7	+ 26,27		
(79—78) = 19	29	13,21	9,5232169,5	+ 59,50	(0—86) = 24	59	57,64	9,6259240,6	+ 45,16		
(0—82) = 86	29	7,27	9,9991823,9	+ 1,29	(78—77) = 51	16	3,71	9,8921379,1	+ 16,89		
(94—93) = 48	38	42,57	9,8754271,1	+ 18,53	(82—81) = 46	18	55,55	9,8592303,0	+ 20,11		
(96—95) = 25	51	50,02	9,7677951,7	+ 29,12	(93—92) = 101	18	54,52	9,9914754,5	— 4,21		
										9,1649646,7	
											9,1649885,6
											— 9,1649646,7
											$w = + 238,9$
+ 16,89 (77) — 76,39 (78) + 59,50 (79) + 20,11 (81) — 21,40 (82) + 1,14 (83) + 45,16 (86)											
53. — 4,21 (92) — 14,32 (93) + 18,53 (94) — 55,39 (95) + 29,12 (96) + 238,9 = 0											

Zur Herstellung grösserer Gleichmässigkeit zwischen den Coefficienten der Winkel- und jenen der Seitengleichungen werden die Winkelgleichungen mit 100 multipliziert.

Correlaten-Ausdrücke.

- [1] = + 100 K₁
[2] = + 100 K₁ - 100 K₂
[3] = + 100 K₂
[4] = - 100 K₃ + 100 K₄
[5] = - 100 K₂ + 100 K₃
[6] = - 100 K₁ + 100 K₂
[7] = + 100 K₁
[8] = + 100 K₂ - 100 K₃
[9] = + 100 K₃
[10] = + 100 K₃ - 100 K₄
[11] = + 100 K₄ - 100 K₅
[12] = + 100 K₅
[13] = - 100 K₆ - 100 K₁₀ - 140,44 K₄₁
[14] = - 100 K₉ + 100 K₁₀ + 156,53 K₄₁
[15] = - 100 K₅ + 100 K₆ + 100 K₉ - 16,09 K₄₁
[16] = - 100 K₄ + 100 K₅
[17] = + 100 K₅ - 100 K₆ - 100 K₉ - 8,44 K₄₁
[18] = + 100 K₆ - 100 K₇ + 41,56 K₄₁ + 19,68 K₄₂ + 19,68 K₄₃
[19] = - 100 K₈ + 100 K₉ - 33,12 K₄₁ - 81,50 K₄₂ + 81,50 K₄₄
[20] = + 100 K₇ + 100 K₈ - 100 K₁₁ + 61,82 K₄₂ - 74,34 K₄₃ - 136,16 K₄₄
[21] = + 100 K₁₁ + 54,66 K₄₃ + 54,66 K₄₄
[22] = - 100 K₁₂ + 100 K₁₃ + 40,59 K₄₃
[23] = - 100 K₇ + 100 K₁₂ - 36,75 K₄₂ - 65,56 K₄₃
[24] = - 100 K₆ + 100 K₇ + 24,97 K₄₂ + 24,97 K₄₃
[25] = + 100 K₆ + 100 K₁₀
[26] = + 100 K₈ + 9,37 K₅₀
[27] = - 100 K₁₁ + 100 K₁₂ - 100 K₂₉ - 31,38 K₅₀
[28] = + 100 K₂₉ + 22,01 K₅₀
[29] = - 100 K₇ - 100 K₈ + 100 K₁₁
[30] = - 100 K₁₄ - 100 K₁₆ + 100 K₁₈ - 100 K₂₅ - 111,46 K₄₅ - 152,30 K₄₆ + 6,40 K₄₇ - 98,83 K₄₈
[31] = - 100 K₁₅ + 100 K₁₆ + 117,86 K₄₅ + 117,86 K₄₆ + 117,86 K₄₈
[32] = - 100 K₂₄ + 100 K₂₅ - 44,75 K₄₇ - 19,03 K₄₈ + 44,75 K₅₀

- [33] = $- 100 K_{13} + 100 K_{14} + 100 K_{15} + 100 K_{24} + 13,35 K_{44} - 6,40 K_{45} + 38,35 K_{47} - 58,10 K_{50}$
- [34] = $- 100 K_8 + 82,05 K_{42} - 107,95 K_{44} + 13,35 K_{50}$
- [35] = $+ 100 K_8 - 100 K_9 - 19,87 K_{41} - 94,60 K_{42} + 94,60 K_{44}$
- [36] = $+ 100 K_9 - 100 K_{10} + 97,49 K_{41}$
- [37] = $+ 100 K_{10} + 100 K_{13} - 77,62 K_{41} + 12,55 K_{42}$
- [38] = $+ 100 K_{14} + 49,55 K_{45}$
- [39] = $+ 100 K_{15} - 26,22 K_{45} + 18,57 K_{52}$
- [40] = $+ 100 K_{24} - 100 K_{30} - 100 K_{32} + 23,15 K_{51} - 41,72 K_{52}$
- [41] = $- 100 K_{31} + 100 K_{32} - 56,92 K_{51} + 23,15 K_{52}$
- [42] = $- 100 K_{29} + 100 K_{30} + 100 K_{31} + 33,77 K_{51}$
- [43] = $- 100 K_{11} + 65,10 K_{43} + 65,10 K_{44}$
- [44] = $+ 100 K_{11} - 100 K_{12} + 100 K_{29} - 107,27 K_{43} - 79,11 K_{44}$
- [45] = $+ 100 K_{12} - 100 K_{13} + 42,17 K_{43}$
- [46] = $- 100 K_{16} + 100 K_{17} - 100 K_{26} - 24,87 K_{49}$
- [47] = $- 100 K_{25} + 100 K_{26} + 21,46 K_{47} + 16,04 K_{49}$
- [48] = $- 100 K_{14} - 31,35 K_{47}$
- [49] = $+ 100 K_{14} + 100 K_{16} - 100 K_{18} + 100 K_{25} + 9,89 K_{47}$
- [50] = $+ 100 K_{20} - 100 K_{27} + 9,51 K_{52}$
- [51] = $- 100 K_{26} + 100 K_{27} - 1,74 K_{48} - 33,56 K_{52}$
- [52] = $- 100 K_{15} - 21,74 K_{45} + 24,05 K_{52}$
- [53] = $+ 100 K_{15} - 100 K_{16} + 152,41 K_{45} + 152,41 K_{46} + 152,41 K_{48}$
- [54] = $+ 100 K_{16} - 100 K_{17} + 100 K_{26} - 130,67 K_{45} - 160,79 K_{46} - 150,67 K_{48}$
- [55] = $+ 100 K_{17} - 100 K_{19} + 8,38 K_{46}$
- [56] = $- 100 K_{17} + 100 K_{19} + 21,46 K_{46} - 42,82 K_{49}$
- [57] = $+ 100 K_{17} - 100 K_{18} - 86,97 K_{46} + 21,46 K_{49}$
- [58] = $+ 100 K_{18} + 65,51 K_{46}$
- [59] = $+ 100 K_{19} + 13,98 K_{49}$
- [60] = $- 100 K_{21}$
- [61] = $- 100 K_{20} + 100 K_{21} + 13,63 K_{49}$
- [62] = $- 100 K_{20} + 100 K_{27} - 22,75 K_{49} + 11,16 K_{52}$
- [63] = $+ 100 K_{20} - 100 K_{21} + 11,59 K_{49}$
- [64] = $+ 100 K_{21} - 100 K_{22}$
- [65] = $+ 100 K_{22}$
- [66] = $- 100 K_{28} + 48,51 K_{52}$
- [67] = $- 100 K_{21} + 100 K_{22}$
- [68] = $+ 100 K_{21}$
- [69] = $- 100 K_{23}$
- [70] = $+ 100 K_{22} - 100 K_{23}$

- [71] = + 100 K₂₃
 - [72] = + 100 K₂₃
 - [73] = + 100 K₂₄ - 100 K₂₅ - 44,37 K₄₇ - 50,06 K₄₈ + 44,37 K₅₀
 - [74] = + 100 K₂₅ - 100 K₂₆ + 18,83 K₄₇ + 73,43 K₄₈ + 23,37 K₄₉
 - [75] = + 100 K₂₆ - 100 K₂₇ - 23,37 K₄₈ - 39,68 K₄₉
 - [76] = + 100 K₂₇ - 100 K₂₈ + 16,31 K₄₉
 - [77] = + 100 K₂₈ - 100 K₃₃ + 16,89 K₅₃
 - [78] = - 100 K₃₂ + 100 K₃₃ + 54,07 K₅₁ - 76,39 K₅₃
 - [79] = - 100 K₃₀ + 14,17 K₅₀ - 59,50 K₅₁ - 59,50 K₅₃
 - [80] = + 100 K₂₈ + 9,46 K₅₂
 - [81] = - 100 K₃₄ + 20,11 K₅₃
 - [82] = - 100 K₃₃ + 100 K₃₄ + 1,29 K₅₂ - 21,40 K₅₃
 - [83] = + 100 K₃₅ + 1,14 K₅₃
 - [84] = - 100 K₂₉ + 28,69 K₅₀
 - [85] = + 100 K₂₉ - 100 K₃₀ - 100 K₃₁ - 46,53 K₅₀ + 5,75 K₅₁
 - [86] = + 100 K₃₀ + 17,84 K₅₀ - 45,16 K₅₁ + 45,16 K₅₃
 - [87] = - 100 K₃₁ + 100 K₃₅
 - [88] = + 100 K₃₁ - 100 K₃₂ + 11,11 K₅₂
 - [89] = + 100 K₃₂ - 100 K₃₃ - 34,29 K₅₂
 - [90] = + 100 K₃₃ - 100 K₃₄ + 23,18 K₅₂
 - [91] = + 100 K₃₄ - 100 K₃₆
 - [92] = - 100 K₃₆ + 100 K₃₇ - 4,21 K₅₃
 - [93] = - 100 K₃₄ + 100 K₃₆ - 14,32 K₅₃
 - [94] = + 100 K₃₄ + 18,53 K₅₃
 - [95] = + 100 K₃₅ - 100 K₃₆ - 55,39 K₅₃
 - [96] = + 100 K₃₆ - 100 K₃₇ + 29,12 K₅₃
 - [97] = + 100 K₃₇ - 100 K₃₈
 - [98] = + 100 K₃₈ - 100 K₄₀
 - [99] = + 100 K₄₀
 - [100] = - 100 K₃₈ + 100 K₃₉
 - [101] = - 100 K₃₇ + 100 K₃₈
 - [102] = + 100 K₃₇
 - [103] = + 100 K₃₉
 - [104] = - 100 K₄₀
 - [105] = - 100 K₃₈ + 100 K₄₀
 - [106] = + 100 K₃₉
 - [107] = + 100 K₄₀
-

Fehlergleichungen.



$$(1) = + 35,58 K_1$$

$$(2) = + 26,29 K_1 - 19,01 K_2$$

$$(3) = + 7,28 K_1 + 7,34 K_2$$

$$(4) = + 1,58 K_1 - 2,42 K_2 - 17,94 K_3 + 30,94 K_4$$

$$(5) = - 2,68 K_1 - 11,50 K_2 + 12,39 K_3 + 13,00 K_4$$

$$(6) = - 18,53 K_1 + 18,80 K_2 + 3,31 K_3 + 10,58 K_4$$

$$(7) = + 31,91 K_1 + 2,95 K_2 - 0,95 K_3 + 12,16 K_4$$

$$(8) = + 75,00 K_2 - 58,88 K_3$$

$$(9) = + 16,12 K_2 + 18,89 K_3$$

$$(10) = +103,94 K_3 - 61,96 K_4 - 13,33 K_5$$

$$(11) = + 41,98 K_3 + 33,97 K_4 - 47,80 K_5$$

$$(12) = + 28,65 K_3 - 0,50 K_4 + 12,65 K_5$$

$$(13) = - 15,21 K_4 - 9,58 K_5 - 24,29 K_6 + 1,27 K_9 - 25,56 K_{10} - 36,101 K_{41}$$

$$(14) = - 13,66 K_4 - 8,37 K_5 - 1,75 K_6 - 43,92 K_9 + 42,17 K_{10} + 66,291 K_{41}$$

$$(15) = - 20,37 K_4 - 19,56 K_5 + 14,88 K_6 + 17,90 K_9 - 3,02 K_{10} - 7,121 K_{41}$$

$$(16) = - 71,64 K_4 + 51,27 K_5 + 5,16 K_6 + 6,71 K_9 - 1,55 K_{10} - 3,257 K_{41}$$

$$(17) = + 27,59 K_5 - 14,50 K_6 - 7,62 K_7 - 7,27 K_8 - 14,85 K_9 + 2,55 K_{11} - 1,107 K_{41} \\ - 4,425 K_{42} + 2,894 K_{43} + 7,319 K_{44}$$

$$(18) = + 13,09 K_5 + 12,81 K_6 - 18,28 K_7 - 10,36 K_8 + 4,89 K_9 + 1,95 K_{11} + 3,704 K_{41} \\ - 4,846 K_{42} + 4,663 K_{43} + 9,510 K_{44}$$

$$(19) = + 12,74 K_5 + 5,24 K_6 - 9,21 K_7 - 31,43 K_8 + 27,46 K_9 + 1,99 K_{11} - 6,916 K_{41} \\ - 23,803 K_{42} + 2,899 K_{43} + 26,703 K_{44}$$

- (20) = + 5,47 K_5 + 2,15 K_6 + 8,02 K_7 + 6,87 K_8 + 3,30 K_9 - 3,68 K_{11} - 0,200 K_{41}
+ 4,021 K_{42} - 3,590 K_{43} - 7,611 K_{44}
- (21) = + 8,02 K_5 + 1,55 K_6 + 2,39 K_7 + 1,20 K_8 + 2,74 K_9 + 62,58 K_{11} - 0,264 K_{41}
+ 0,508 K_{42} + 33,736 K_{43} + 33,228 K_{44}
- (22) = - 2,86 K_6 + 0,29 K_7 + 5,02 K_{10} - 31,85 K_{12} + 39,44 K_{13} - 0,821 K_{42} + 13,001 K_{43}
- (23) = - 3,95 K_6 - 12,32 K_7 + 5,23 K_{10} + 13,91 K_{12} + 7,59 K_{13} - 5,609 K_{42} - 8,722 K_{43}
- (24) = - 29,39 K_6 + 26,59 K_7 + 6,38 K_{10} + 1,30 K_{12} + 7,88 K_{13} + 5,558 K_{42} + 6,112 K_{43}
- (25) = + 23,76 K_6 + 1,15 K_7 + 30,14 K_{10} + 0,21 K_{12} + 5,02 K_{13} - 0,329 K_{42} + 0,202 K_{43}
- (26) = - 21,08 K_7 + 3,27 K_8 - 1,45 K_{11} + 22,53 K_{12} - 0,90 K_{29} - 0,027 K_{50}
- (27) = - 37,66 K_7 - 15,13 K_8 - 12,18 K_{11} + 49,84 K_{12} - 7,54 K_{29} - 4,219 K_{50}
- (28) = - 45,81 K_7 - 24,18 K_8 + 3,51 K_{11} + 42,30 K_{12} + 41,86 K_{29} + 7,277 K_{50}
- (29) = - 50,83 K_7 - 29,75 K_8 + 13,17 K_{11} + 37,66 K_{12} + 8,15 K_{29} + 0,240 K_{50}
- (30) = - 3,26 K_8 + 1,49 K_9 + 0,97 K_{10} - 0,29 K_{13} - 5,40 K_{14} + 7,54 K_{15} - 12,94 K_{16}
+ 21,54 K_{18} - 1,62 K_{24} - 3,78 K_{25} - 0,457 K_{41} + 2,983 K_{42} - 3,152 K_{44} - 14,905 K_{45}
- 22,669 K_{46} - 0,379 K_{47} - 14,532 K_{48} + 0,793 K_{50}
- (31) = - 2,17 K_8 + 1,13 K_9 + 1,68 K_{10} - 5,52 K_{13} + 6,35 K_{14} - 25,92 K_{15} + 32,27 K_{16}
+ 8,60 K_{18} + 2,97 K_{24} + 3,38 K_{25} - 1,080 K_{41} + 2,132 K_{42} - 1,230 K_{44} + 37,626 K_{45}
+ 35,071 K_{46} + 0,922 K_{47} + 37,390 K_{48} - 2,151 K_{50}
- (32) = - 3,75 K_8 + 1,94 K_9 + 2,30 K_{10} - 5,11 K_{13} + 4,75 K_{14} + 10,53 K_{15} - 5,78 K_{16}
+ 17,76 K_{18} - 28,71 K_{24} + 33,46 K_{25} - 1,400 K_{41} + 3,610 K_{42} - 2,800 K_{44} - 7,116 K_{45}
- 12,928 K_{46} - 13,151 K_{47} - 13,179 K_{48} + 12,100 K_{50}
- (33) = - 4,08 K_8 + 2,13 K_9 + 3,15 K_{10} - 10,40 K_{13} + 11,96 K_{14} + 13,15 K_{15} - 1,19 K_{16}
+ 16,14 K_{18} + 5,59 K_{24} + 6,37 K_{25} - 2,022 K_{41} + 4,010 K_{42} - 2,312 K_{44} - 2,168 K_{45}
- 6,961 K_{46} + 1,736 K_{47} - 2,615 K_{48} - 4,050 K_{50}
- (34) = - 15,78 K_8 + 2,04 K_9 + 1,96 K_{10} + 2,28 K_{13} - 0,15 K_{14} + 7,71 K_{15} - 7,86 K_{16}
+ 16,65 K_{18} - 0,41 K_{24} + 0,26 K_{25} - 1,116 K_{41} + 13,449 K_{42} - 16,805 K_{44} - 9,254 K_{45}
- 14,998 K_{46} - 0,173 K_{47} - 9,313 K_{48} + 2,061 K_{50}
- (35) = + 43,52 K_8 - 41,44 K_9 - 3,72 K_{10} + 0,72 K_{13} - 0,97 K_{14} + 5,80 K_{15} - 6,77 K_{16}
+ 13,39 K_{18} - 0,74 K_{24} - 0,23 K_{25} - 5,346 K_{41} - 41,376 K_{42} + 40,855 K_{44} - 7,917 K_{45}
- 12,591 K_{46} - 0,269 K_{47} - 7,935 K_{48} + 0,646 K_{50}

$$(36) = + 0,04K_8 + 38,71K_9 - 39,09 K_{10} + 1,93 K_{13} - 0,33 K_{14} + 6,80 K_{15} - 7,13 K_{16} + 14,88K_{18} \\ - 0,55K_{24} + 0,22K_{25} + 38,033K_{41} - 0,081K_{42} - 0,265K_{44} - 8,382K_{45} - 13,528K_{46} - 0,225K_{47} \\ - 8,446K_{48} + 0,548K_{50}$$

$$(37) = - 5,64K_8 + 3,34 K_9 + 6,93 K_{10} + 5,71 K_{13} + 1,85 K_{14} + 8,27 K_{15} - 6,42 K_{16} + 15,85K_{18} \\ + 0,30K_{24} + 1,55 K_{25} - 4,716K_{41} + 5,917K_{42} - 5,480K_{44} - 7,685K_{45} - 13,026K_{46} + 0,015K_{47} \\ - 7,862K_{48} + 0,010K_{50}$$

$$(38) = + 0,80K_{11} - 1,73K_{12} - 1,24 K_{13} + 35,47 K_{14} + 2,63 K_{15} + 6,40 K_{24} - 0,90 K_{29} - 2,53K_{30} \\ - 0,84K_{31} - 1,69K_{32} - 1,250K_{43} - 0,937K_{44} + 16,885K_{45} + 0,109K_{51} - 1,092K_{52}$$

$$(39) = - 10,57K_{11} - 4,31K_{12} - 3,11 K_{13} + 2,63 K_{14} + 42,61 K_{15} + 7,88 K_{24} - 3,94 K_{29} + 3,48K_{30} \\ + 1,94K_{31} + 1,54K_{32} + 5,063K_{43} + 5,841K_{44} - 9,869K_{45} + 0,298K_{51} + 6,806K_{52}$$

$$(40) = + 2,41K_{11} - 5,18K_{12} - 3,73 K_{13} + 6,40 K_{14} + 7,88 K_{15} + 19,21 K_{24} - 2,71 K_{29} - 7,59K_{30} \\ - 2,51K_{31} - 5,08K_{32} - 3,753K_{43} - 2,817K_{44} + 1,105K_{45} + 0,328K_{51} - 3,280K_{52}$$

$$(41) = + 10,16K_{11} - 12,48K_{12} - 8,98 K_{13} + 4,71 K_{14} + 9,42 K_{15} + 14,13 K_{24} - 3,03 K_{29} + 10,36K_{30} \\ - 14,45K_{31} + 24,81K_{32} - 11,877K_{43} - 9,621K_{44} - 0,136K_{45} - 10,624K_{51} + 4,869K_{52}$$

$$(42) = + 6,17K_{11} - 12,77K_{12} - 9,20 K_{13} + 3,87 K_{14} + 11,36 K_{15} + 11,62 K_{24} - 14,07 K_{29} + 24,42K_{30} \\ + 11,55K_{31} + 12,87K_{32} - 9,401K_{43} - 7,094K_{44} - 1,061K_{45} + 0,921K_{51} + 2,931K_{52}$$

$$(43) = - 83,77K_{11} - 5,70K_{12} - 4,10 K_{13} + 2,17 K_{14} + 17,99 K_{15} + 6,50 K_{24} - 6,00 K_{29} + 9,30K_{30} \\ + 4,50K_{31} + 4,80K_{32} + 52,131K_{43} + 53,162K_{44} - 3,642K_{45} + 0,409K_{51} + 3,245K_{52}$$

$$(44) = + 42,14K_{11} - 30,20K_{12} - 21,74 K_{13} + 2,97 K_{14} + 7,42 K_{15} + 8,91 K_{24} + 29,97 K_{29} + 13,06K_{30} \\ + 0,51K_{31} + 12,55K_{32} - 40,168K_{43} - 34,710K_{44} - 0,474K_{45} - 2,733K_{51} + 2,629K_{52}$$

$$(45) = + 17,64K_{11} + 103,63K_{12} - 125,37 K_{13} + 1,24 K_{14} + 3,11 K_{15} + 3,73 K_{24} + 12,54 K_{29} + 5,47K_{30} \\ + 0,22K_{31} + 5,25K_{32} + 32,217K_{43} - 14,530K_{44} - 0,201K_{45} - 1,141K_{51} + 1,101K_{52}$$

$$(46) = + 0,32K_{14} - 25,97K_{16} + 27,19 K_{17} - 1,22 K_{18} + 0,34 K_{25} - 26,31 K_{26} + 0,028K_{47} - 6,621K_{49}$$

$$(47) = - 2,27K_{14} + 7,26K_{16} + 0,88 K_{17} - 8,14 K_{18} - 11,60 K_{25} + 18,86 K_{26} + 1,777K_{47} + 2,947K_{49}$$

$$(48) = - 18,46K_{14} + 7,41K_{16} + 0,90 K_{17} - 8,31 K_{18} - 2,10 K_{25} + 9,51 K_{26} - 5,336K_{47} + 1,446K_{49}$$

$$(49) = + 2,92K_{14} + 10,01K_{16} + 1,22 K_{17} - 11,23 K_{18} + 3,09 K_{25} + 6,92 K_{26} + 0,253K_{47} + 1,003K_{49}$$

$$(50) = + 0,82 K_{15} - 5,78 K_{16} + 3,99 K_{17} - 41,88 K_{19} + 50,43 K_{20} - 6,92 K_{26} - 5,62 K_{27} + 7,730K_{45} \\ + 9,144K_{46} + 8,688K_{48} + 0,063K_{52}$$

$$(51) = - 0,48 K_{15} - 7,24 K_{16} + 4,09 K_{17} - 49,22 K_{19} + 44,81 K_{20} - 12,36 K_{26} + 12,68 K_{27} + 9,356K_{45} \\ + 11,377K_{46} + 10,820K_{48} - 2,322K_{52}$$

$$(52) = - 16,60 K_{15} - 3,60 K_{16} + 0,59 K_{17} - 49,29 K_{19} + 42,85 K_{20} - 4,15 K_{26} + 10,00 K_{27} + 1,095K_{45} \\ + 5,536K_{46} + 5,414K_{48} + 2,909K_{52}$$

$$(53) = +27,42 K_{15} - 32,73 K_{16} + 4,12 K_{17} - 51,11 K_{19} + 43,67 K_{20} - 5,38 K_{26} + 8,70 K_{27} \\ + 48,730 K_{45} + 50,229 K_{46} + 49,790 K_{48} - 0,844 K_{52}$$

$$(54) = - 1,71 K_{15} + 12,86 K_{16} - 12,54 K_{17} - 47,31 K_{19} + 37,89 K_{20} + 14,72 K_{26} + 7,24 K_{27} \\ - 17,176 K_{45} - 20,651 K_{46} - 19,344 K_{48} + 0,170 K_{52}$$

$$(55) = + 1,82 K_{15} - 3,80 K_{16} + 31,14 K_{17} - 78,45 K_{19} + 41,88 K_{20} - 1,91 K_{26} + 7,34 K_{27} \\ + 5,361 K_{45} + 8,401 K_{46} + 5,759 K_{48} - 0,681 K_{52}$$

$$(56) = \quad \quad \quad + 39,68 K_{19} \quad \quad \quad - 8,476 K_{49}$$

$$(57) = + 55,39 K_{17} - 13,98 K_{18} + 39,68 K_{19} - 21,045 K_{46} + 3,411 K_{49}$$

$$(58) = + 41,41 K_{17} + 20,70 K_{18} + 39,68 K_{19} + 4,674 K_{46} + 0,411 K_{49}$$

$$(59) = + 141,06 K_{19} - 9,15 K_{20} + 0,25 K_{21} + 20,967 K_{49}$$

$$(60) = + 8,90 K_{19} - 9,06 K_{20} - 28,19 K_{21} + 2,479 K_{49}$$

$$(61) = + 9,15 K_{19} - 34,02 K_{20} + 24,96 K_{21} + 5,916 K_{49}$$

$$(62) = - 5,26 K_{20} + 0,08 K_{21} - 3,58 K_{22} + 18,62 K_{27} - 5,73 K_{28} - 2,688 K_{49} + 4,858 K_{52}$$

$$(63) = + 19,42 K_{20} - 15,54 K_{21} - 3,33 K_{22} + 13,36 K_{27} - 8,09 K_{28} + 0,760 K_{49} + 5,415 K_{52}$$

$$(64) = + 3,80 K_{20} + 13,45 K_{21} - 14,02 K_{22} + 13,44 K_{27} - 9,69 K_{28} - 1,060 K_{49} + 6,201 K_{52}$$

$$(65) = + 4,05 K_{20} + 2,76 K_{21} + 12,18 K_{22} + 9,86 K_{27} - 16,77 K_{28} - 0,631 K_{49} + 9,235 K_{52}$$

$$(66) = + 2,36 K_{20} + 1,60 K_{21} + 7,08 K_{22} + 5,73 K_{27} + 45,85 K_{28} - 0,366 K_{49} + 22,881 K_{52}$$

$$(67) = - 58,08 K_{21} + 73,23 K_{22} \quad \quad \quad .$$

$$(68) = + 45,46 K_{21} + 15,15 K_{22} \quad \quad \quad .$$

$$(69) = \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad \quad - 83,33 K_{23}$$

$$(70) = - 41,67 K_{22}$$

$$(71) = + 41,67 K_{22} + 52,08 K_{23}$$

$$(72) = + 92,28 K_{23}$$

$$(73) = + 17,23 K_{24} - 14,43 K_{25} + 2,99 K_{26} - 0,70 K_{27} - 1,30 K_{28} - 1,86 K_{30} - 2,77 K_{32} \\ - 1,02 K_{33} - 7,118 K_{47} - 7,922 K_{48} - 0,813 K_{49} + 7,909 K_{50} + 0,391 K_{51} - 0,369 K_{53}$$

$$(74) = + 2,80 K_{24} + 23,20 K_{25} - 21,87 K_{26} + 1,08 K_{27} - 0,37 K_{28} - 2,31 K_{30} - 3,42 K_{32} \\ - 1,42 K_{33} + 3,654 K_{47} + 16,725 K_{48} + 5,287 K_{49} + 1,569 K_{50} + 0,475 K_{51} - 0,421 K_{53}$$

$$(75) = + 5,79 K_{24} - 1,66 K_{25} + 9,34 K_{26} - 6,10 K_{27} - 2,38 K_{28} - 2,50 K_{30} - 3,77 K_{32} \\ - 1,22 K_{33} - 1,791 K_{47} - 3,013 K_{48} - 3,178 K_{49} + 2,923 K_{50} + 0,550 K_{51} - 0,550 K_{53}$$

- (76) = + 5,09 K₂₄ + 0,12 K₂₅ + 2,16 K₂₆ + 11,50 K₂₇ - 9,90 K₂₈ - 4,67 K₃₀ - 6,83 K₃₂
 - 2,14 K₃₃ - 1,277K₄₇ - 0,444K₄₈ + 1,372K₄₉ + 2,920K₅₀ + 0,914K₅₁ - 0,924K₅₃
- (77) = + 3,79 K₂₄ + 1,05 K₂₅ + 0,15 K₂₆ + 3,98 K₂₇ + 9,11 K₂₈ - 8,16 K₃₀ - 12,07 K₃₂
 - 6,01 K₃₃ - 0,771K₄₇ + 0,491K₄₈ + 0,614K₄₉ + 2,838K₅₀ + 1,671K₅₁ - 1,311K₅₃
- (78) = + 2,77 K₂₄ + 0,65 K₂₅ + 0,35 K₂₆ + 3,06 K₂₇ + 5,24 K₂₈ - 9,04 K₃₀ - 24,50 K₃₂
 + 12,43 K₃₃ - 0,585K₄₇ + 0,243K₄₈ + 0,417K₄₉ + 2,510K₅₀ + 7,868K₅₁ - 11,298K₅₃
- (79) = + 1,86 K₂₄ + 0,45 K₂₅ + 0,19 K₂₆ + 2,17 K₂₇ + 3,49 K₂₈ - 41,81 K₃₀ - 9,04 K₃₂
 + 0,88 K₃₃ - 0,390K₄₇ + 0,181K₄₈ + 0,310K₄₉ + 6,749K₅₀ - 19,989K₅₁ + 19,349K₅₃
- (80) = + 41,06 K₂₈ - 3,20 K₃₃ - 3,74 K₃₄ - 1,925 K₅₂ + 0,711 K₅₃
- (81) = + 6,94 K₂₈ - 16,14 K₃₃ - 18,84 K₃₄ + 0,865 K₅₂ + 3,580 K₅₃
- (82) = + 3,20 K₂₈ - 41,11 K₃₃ + 24,97 K₃₄ + 0,833 K₅₂ - 5,552 K₅₃
- (83) = . . . + 208,33 K₃₅ . . . + 2,375K₅₃
- (84) = -104,17 K₂₉ - 52,08 K₃₀ - 52,08 K₃₁ . . . + 20,595 K₅₀ + 2,995 K₅₁ .
- (85) = . . . - 52,08 K₃₀ - 52,08 K₃₁ . . . - 9,291 K₅₀ + 2,995 K₅₁ .
- (86) = . . . + 104,17 K₃₀ . . . + 18,584 K₅₀ - 47,043 K₅₁ + 47,043K₅₃
- (87) = - 54,98 K₃₁ - 4,62 K₃₂ - 4,20 K₃₃ - 4,51 K₃₄ + 82,71 K₃₅ - 14,40 K₃₆ - 0,460 K₅₂
- (88) = + 57,17 K₃₁ - 42,13 K₃₂ - 4,71 K₃₃ - 9,09 K₃₄ + 27,73 K₃₅ - 28,97 K₃₆ + 3,589 K₅₂
- (89) = + 19,66 K₃₁ + 48,90 K₃₂ - 22,81 K₃₃ - 16,45 K₃₄ + 23,11 K₃₅ - 52,41 K₃₆ - 10,720 K₅₂
- (90) = + 19,15 K₃₁ + 30,80 K₃₂ + 17,30 K₃₃ - 20,58 K₃₄ + 18,91 K₃₅ - 65,58 K₃₆ + 0,588 K₅₂
- (91) = + 14,57 K₃₁ + 23,44 K₃₂ + 13,17 K₃₃ + 34,09 K₃₄ + 14,40 K₃₅ - 99,67 K₃₆ + 0,449 K₅₂
- (92) = - 9,40 K₃₄ - 50,28 K₃₆ + 75,09 K₃₇ - 3,859 K₅₃
- (93) = - 23,96 K₃₄ + 38,46 K₃₆ + 24,81 K₃₇ - 2,821 K₅₃
- (94) = + 35,61 K₃₄ + 23,90 K₃₆ + 15,41 K₃₇ + 7,605 K₅₃
- (95) = + 39,43 K₃₅ - 7,91 K₃₆ - 9,38 K₃₇ - 6,62 K₃₈ + 1,79 K₄₀ - 12,661 K₅₃
- (96) = + 31,52 K₃₅ + 23,28 K₃₆ - 20,45 K₃₇ - 14,24 K₃₈ + 2,24 K₄₀ - 1,501 K₅₃
- (97) = + 22,14 K₃₅ + 12,21 K₃₆ + 21,66 K₃₇ - 28,71 K₃₈ - 4,69 K₄₀ - 2,260 K₅₃
- (98) = + 15,52 K₃₅ + 4,59 K₃₆ + 7,19 K₃₇ + 6,79 K₃₈ - 16,98 K₄₀ - 2,741 K₅₃
- (99) = + 17,31 K₃₅ + 5,04 K₃₆ + 0,26 K₃₇ - 5,50 K₃₈ + 51,52 K₄₀ - 3,080 K₅₃
- (100) = - 3,44 K₃₇ - 10,31 K₃₈ + 44,67 K₃₉
- (101) = - 15,46 K₃₇ + 36,94 K₃₈ + 34,36 K₃₉
- (102) = + 36,08 K₃₇ + 24,92 K₃₈ + 30,92 K₃₉

$$(103) = - 8,56 K_{38} + 24,14 K_{39} + 0,51 K_{40}$$

$$(104) = - 12,02 K_{38} + 8,05 K_{39} - 35,66 K_{40}$$

$$(105) = - 20,72 K_{38} + 8,56 K_{39} + 8,70 K_{40}$$

$$(106) = + 51,28 K_{39}$$

$$(107) = + 75,13 K_{40}$$

Auf beifolgender Tafel sind die Normalgleichungen in jener Ordnung zusammengestellt, in welcher sie aufgelöst wurden.

Normalgleichungen,

geordnet für die Auflösung.

Logarithmen der Correlaten.



Log. K_1 = 7,98995 <i>n</i>	Log. K_{28} = 7,54707 <i>n</i>
» K_2 = 7,41883	» K_{29} = 7,25203
» K_3 = 7,94596	» K_{30} = 7,46324
» K_4 = 8,36354	» K_{31} = 8,16466
» K_5 = 8,27354	» K_{32} = 8,66060
» K_6 = 8,37982	» K_{33} = 8,52565
» K_7 = 8,23454	» K_{34} = 8,50737
» K_8 = 7,71785	» K_{35} = 6,40346
» K_9 = 7,46039	» K_{36} = 8,29926
» K_{10} = 7,04708 <i>n</i>	» K_{37} = 6,86338
» K_{11} = 7,08171	» K_{38} = 8,28006
» K_{12} = 7,94200	» K_{39} = 8,43235
» K_{13} = 8,15621	» K_{40} = 8,17525 <i>n</i>
» K_{14} = 8,60599	» K_{41} = 8,12145 <i>n</i>
» K_{15} = 8,50151 <i>n</i>	» K_{42} = 8,69727 <i>n</i>
» K_{16} = 8,68149 <i>n</i>	» K_{43} = 7,72975
» K_{17} = 8,01818 <i>n</i>	» K_{44} = 8,21738 <i>n</i>
» K_{18} = 8,30892 <i>n</i>	» K_{45} = 9,07497 <i>n</i>
» K_{19} = 7,55818	» K_{46} = 8,64948 <i>n</i>
» K_{20} = 8,37505	» K_{47} = 8,82542 <i>n</i>
» K_{21} = 8,13124 <i>n</i>	» K_{48} = 9,23811
» K_{22} = 8,02190 <i>n</i>	» K_{49} = 8,26324 <i>n</i>
» K_{23} = 7,39853 <i>n</i>	» K_{50} = 8,65349
» K_{24} = 8,78903	» K_{51} = 8,04950 <i>n</i>
» K_{25} = 8,28679	» K_{52} = 8,74142
» K_{26} = 8,82554	» K_{53} = 8,88896 <i>n</i>
» K_{27} = 8,01030	

Verbesserungen der Winkel.

(1) = - 0",348	(28) = - 0",136	(55) = + 0",404	(82) = - 0",111
(2) = - 0,307	(29) = - 0,657	(56) = + 0,299	(83) = - 0,131
(3) = - 0,052	(30) = - 0,226	(57) = + 0,727	(84) = - 0,205
(4) = + 0,534	(31) = - 0,284	(58) = - 0,926	(85) = - 1,364
(5) = + 0,406	(32) = - 0,983	(59) = - 0,095	(86) = - 1,976
(6) = + 0,504	(33) = - 0,224	(60) = + 0,153	(87) = - 1,592
(7) = - 0,031	(34) = - 0,394	(61) = - 1,220	(88) = - 1,915
(8) = - 0,323	(35) = + 1,536	(62) = + 0,440	(89) = - 0,398
(9) = + 0,209	(36) = - 0,352	(63) = + 1,156	(90) = + 0,339
(10) = - 0,764	(37) = - 0,108	(64) = + 0,589	(91) = + 0,867
(11) = + 0,258	(38) = - 0,448	(65) = + 0,611	(92) = - 0,950
(12) = + 0,479	(39) = + 0,722	(66) = + 1,125	(93) = + 0,232
(13) = - 0,608	(40) = + 0,508	(67) = + 0,016	(94) = + 1,044
(14) = - 1,566	(41) = + 1,983	(68) = - 0,774	(95) = + 0,673
(15) = - 0,332	(42) = + 1,422	(69) = + 0,208	(96) = + 0,268
(16) = - 0,504	(43) = + 0,019	(70) = - 0,438	(97) = - 0,037
(17) = + 0,091	(44) = + 1,170	(71) = - 0,569	(98) = + 0,696
(18) = + 0,262	(45) = + 0,104	(72) = - 0,231	(99) = - 0,533
(19) = + 0,976	(46) = - 0,633	(73) = + 0,313	(100) = + 1,010
(20) = + 0,241	(47) = + 0,581	(74) = + 1,610	(101) = + 1,623
(21) = - 0,070	(48) = - 0,015	(75) = + 0,499	(102) = + 1,338
(22) = + 0,328	(49) = + 0,341	(76) = + 0,391	(103) = + 0,482
(23) = + 0,151	(50) = + 0,914	(77) = - 0,170	(104) = + 0,522
(24) = - 0,375	(51) = + 0,632	(78) = + 0,462	(105) = - 0,294
(25) = + 0,647	(52) = + 2,077	(79) = - 1,278	(106) = + 1,388
(26) = - 0,152	(53) = + 1,775	(80) = - 0,533	(107) = - 1,125
(27) = - 0,507	(54) = + 0,979	(81) = - 1,401	

Ausgegliche Winkeln und provisorische Logarithmen der Seitenlängen.

Der Berechnung der Seitenlängen liegt die alte Eschmann'sche Länge von Chasseral-Röthi zu Grunde,
deren Logarithmus gleich 4,5812516 ist.

N ^o	Richtung.	Winkel.	Logarithmen der Entfernung.	N ^o	Richtung.	Winkel.	Logarithmen der Entfernung.
1. Station Colombier.				6. Station Suchet.			
0	Dôle	0° 0' 0",00	4,8190534	0	Dôle	0° 0' 0",00	4,6786590
1	Trélod	97 58 6,85	4,6032189	13	Chasseral	191 58 47,05	4,7808772
2. Station Trélod.				14	Röthi	199 38 26,77	4,9872564
0	Colombier	0 0 0,00	4,6032189	15	Berra	244 35 19,89	4,7474550
2	Dôle	52 58 28,33	4,9126407	16	Naye	277 43 12,20	4,7355583
3	Colonné	109 8 27,30	4,6933051	7. Station Berra.			
3. Station Dôle.				0	Naye	0 0 0,00	4,4980491
0	Suchet	0 0 0,00	4,6786590	17	Suchet	70 47 55,59	4,7474550
4	Naye	53 8 35,91	4,8284418	18	Chasseral	138 56 38,29	4,7133666
5	Colonné	101 44 21,24	4,8327438	19	Röthi	171 23 15,31	4,8437986
6	Trélod	138 47 29,10	4,9126407	20	Gurten	185 52 20,63	4,5232288
7	Colombier	167 51 0,56	4,8190534	21	Napf	206 56 21,05	4,8338328
4. Station Colonné.				8. Station Chasseral.			
0	Trélod	0 0 0,00	4,6933051	0	Röthi	0 0 0,00	4,5812516
8	Dôle	86 47 1,67	4,8327438	22	Napf	33 21 11,08	4,8352059
9	Naye	151 51 30,67	4,7459982	23	Gurten	60 46 8,02	4,5775559
5. Station Naye.				24	Berra	100 54 18,10	4,7133666
0	Colonné	0 0 0,00	4,7459982	25	Suchet	160 9 9,36	4,7808772
10	Dôle	66 19 54,38	4,8284418	9. Station Gurten.			
11	Suchet	110 54 37,19	4,7355583	0	Chasseral	0 0 0,00	4,5775559
12	Berra	186 58 53,50	4,4980491	26	Röthi	60 1 54,35	4,5844257
				27	Napf	126 3 8,05	4,5907081
				28	Hangendhorn	169 46 46,93	4,8120013
				29	Berra	267 3 49,23	4,5232288

N°	Richtung.	Winkel.	Logarithmen der Entfernung.	N°	Richtung.	Winkel.	Logarithmen der Entfernung.
10. Station Röthi.				14. Station Feldberg.			
0	Feldberg	0° 0' 0",00	4,8880436	0	Hohentwiel	0° 0' 0",00	4,7938914
30	Wiesen	31 26 32,91	4,4942307	56	Lägern	44 35 26,25	4,7226965
31	Lägern	41 34 14,58	4,8478416	57	Wiesen	89 2 35,37	4,7259416
32	Rigi	79 19 35,70	4,8806427	58	Röthi	106 51 32,82	4,8880436
33	Napf	104 31 27,46	4,6248615	15. Station Hohentwiel.			
34	Gurten	162 9 8,65	4,5844257	0	Lägern	0 0 0,00	4,6483225
35	Berra	174 41 59,69	4,8437986	59	Feldberg	56 25 31,65	4,7938914
36	Suchet	209 9 56,57	4,9872564	60	Hersberg	239 43 37,12	4,6152867
37	Chasseral	221 21 9,47	4,5812516	61	Hörnli	302 54 36,93	4,6507215
11. Station Napf.				16. Station Hörnli.			
0	Röthi	0 0 0,00	4,6248615	0	Rigi	0 0 0,00	4,6915458
38	Wiesen	42 4 15,43	4,6489103	62	Lägern	62 4 43,87	4,6298453
39	Lägern	80 50 2,72	4,8031224	63	Hohentwiel	123 14 37,21	4,6507215
40	Rigi	129 25 9,38	4,6218735	64	Hersberg	177 51 34,42	4,6545619
41	Titlis	171 42 16,99	4,6612571	65	Gäbris	223 15 33,79	4,5991985
42	Hangendhorn	203 38 52,42	4,6582676	66	Hundstock	336 32 18,06	4,7314723
43	Berra	285 43 30,95	4,8338328	17. Station Hersberg.			
44	Gurten	303 38 51,42	4,5907081	0	Gäbris	0 0 0,00	4,5202399
45	Chasseral	330 10 49,45	4,8352059	67	Hörnli	58 38 53,60	4,6545619
12. Station Wiesen.				68	Hohentwiel	120 51 0,75	4,6152867
0	Feldberg	0 0 0,00	4,7259416	69	Pfänder	314 23 38,09	4,5681562
46	Lägern	67 15 2,21	4,6031622	18. Station Gäbris.			
47	Rigi	119 56 58,80	4,7760601	0	Hörnli	0 0 0,00	4,5991985
48	Napf	164 24 33,96	4,6489103	70	Hersberg	75 57 10,27	4,5202399
49	Röthi	229 15 27,17	4,4942307	71	Pfänder	150 37 4,80	4,4379302
13. Station Lägern.				19. Station Pfänder.			
0	Hohentwiel	0 0 0,00	4,6483225	0	Gäbris	0 0 0,00	4,4379302
50	Hörnli	61 44 47,83	4,6298453	72	Hersberg	59 43 45,78	4,5681562
51	Rigi	127 25 43,22	4,6781487	20. Station Rigi.			
52	Napf	168 38 12,94	4,8031224	0	Napf	0 0 0,00	4,6218735
53	Röthi	204 51 4,04	4,8478416	73	Röthi	25 23 2,32	4,8806427
54	Wiesen	212 42 58,39	4,6031622	74	Wiesen	48 11 35,62	4,7760601
55	Feldberg	281 0 52,05	4,7226965	75	Lägern	90 12 28,69	4,6781487
				76	Hörnli	142 26 54,12	4,6915458
				77	Hundstock	233 11 29,98	4,3315351
				78	Titlis	284 27 34,32	4,5031362
				79	Hangendhorn	303 56 45,79	4,7227541

N°	Richtung.	Winkel.	Logarithmen der Entfernung.	N°	Richtung.	Winkel.	Logarithmen der Entfernung.
21. Station Hundstock.				25. Station Basodine.			
0	Rigi	0° 0' 0",00	4,3315351	0	Hangendhorn	0° 0' 0",00	4,5142341
80	Hörnli	65 47 44,87	4,7314723	95	Titlis	38 42 57,14	4,6035791
81	Sixmadun	227 11 55,78	4,5190344	96	Sixmadun	74 34 46,76	4,4444282
82	Titlis	273 30 52,62	4,3960921	97	Cramosino	142 30 9,01	4,4672640
22. Station Hangendhorn.				26. Station Cramosino.			
0	Titlis	0 0 0,00	4,4004092	0	Menone	0 0 0,00	4,5484275
83	Basodine	86 54 25,53	4,5142341	100	Ghiridone	70 45 10,82	4,4859190
84	Gurten	249 0 29,43	4,8120013	101	Basooine	141 56 2,49	4,4672640
85	Napf	285 16 55,98	4,6582676	102	Sixmadun	195 44 16,84	4,5044835
86	Rigi	335 0 3,38	4,7227541	27. Station Ghiridone.			
23. Station Titlis.				0	Cramosino	0 0 0,00	4,4859190
0	Basodine	0 0 0,00	4,6035791	103	Menone	60 24 4,81	4,5841760
87	Hangendhorn	54 22 39,41	4,4004092	104	Wasenhorn	260 56 22,87	4,6649863
88	Napf	127 43 2,76	4,6612571	105	Basodine	307 18 31,96	4,5428303
89	Rigi	189 53 32,74	4,5031362	28. Station Menone.			
90	Hundstock	232 8 22,37	4,3960921	0	Ghiridone	0 0 0,00	4,5841760
91	Sixmadun	317 10 43,66	4,3798963	106	Cramosino	48 50 46,96	4,5484275
24. Station Sixmadun.				29. Station Wasenhorn.			
0	Cramosino	0 0 0,00	4,5044835	0	Basodine	0 0 0,00	4,5263375
92	Basodine	58 16 25,32	4,4444282	107	Ghiridone	48 44 52,68	4,6649863
93	Titlis	159 35 21,02	4,3798963				
94	Hundstock	208 14 4,40	4,5190344				

Mittlerer Fehler der Gewichtseinheit.

Aus der Stationsausgleichung.

	(<i>vvp</i>)	Ueberschüssig
Colombier	32,670	5
Trélod	34,548	30
Dôle	189,810	107
Colonné	34,723	11
Naye	79,509	53
Suchet	79,365	78
Berra	83,438	42
Chasseral	121,506	39
Gurten	26,240	8
Röthi	140,808	62
Napf	34,328	10
Wiesen	49,875	9
Lägern	93,298	101
Feldberg	8,042	1
Hohentwiel	9,457	9
Hörnli	72,680	42
Hersberg	0,044	1
Gäbris	0	0
Pfänder	0,217	1
Rigi	121,665	88
Hundstock	3,413	5
Titlis	22,307	6
Hangendhorn	0	0
Basodine	41,301	19
Sixmadun	1,745	2
Cramosino	6,892	3
Ghiridone	31,831	15
Menone	0	0
Wasenhorn	6,785	7
Summe	1326,497	754

$$m = \pm \sqrt{\frac{1326,497}{754}}$$

$$m = \pm 1",33$$

Aus der Netzausgleichung.

$(vvp) = --(Kw)$		$(vvp) = \frac{(an)^2}{(aa)} + \frac{(bn \cdot 1)^2}{(bb \cdot 1)} + \frac{(cn \cdot 2)^2}{(cc \cdot 2)} + \dots$	
$K_1 w_1 = -1,1628$	$K_{28} w_{28} = -0,7824$	$\frac{(an)^2}{(aa)} = +0,9471$	» = + 4,8224
$K_2 w_2 = -0,0079$	$K_{29} w_{29} = +0,1858$	» = 0,3799	» = 0,4177
» = +0,3179	» = -0,4591	» = 0,9818	» = 0,1860
» = -4,7578	» = -0,7013	» = 4,5397	» = 3,1688
» = -0,2629	» = -11,5804	» = 0,2722	» = 13,6079
» = -3,5248	» = -4,9650	» = 0,9140	» = 3,0926
» = -0,1888	» = -8,4592	» = 0,1317	» = 4,1169
» = -0,8878	» = +0,0266	» = 0,9036	» = 0,3285
» = -0,0664	» = +0,1793	» = 1,9663	» = 0,0731
» = -0,0078	» = +0,1124	» = 0,3386	» = 0,7299
» = -0,0833	» = -3,1254	» = 0,0145	» = 3,0784
» = +1,5312	» = -7,7936	» = 0,0272	» = 6,9068
» = -0,4872	» = -4,7458	» = 0,4481	» = 5,3867
» = +0,3633	» = -3,0805	» = 1,9544	» = 1,8860
» = +1,5232	» = -12,6204	» = 4,0997	» = 3,5191
» = +0,5763	» = +0,7648	» = 1,6116	» = 3,9317
» = -0,8134	» = +2,2500	» = 0,5605	» = 2,2376
» = -4,5214	» = +5,8827	» = 3,0428	» = 2,2656
» = +0,0723	» = +0,0000	» = 0,3050	» = 10,8993
» = -6,7593	» = +4,4622	» = 3,9377	» = 5,9632
» = -3,6932	» = -38,1347	» = 5,6229	» = 3,4202
» = -0,4207	» = +0,6875	» = 0,1134	» = 1,2727
» = -0,1427	» = +0,2972	» = 0,1427	» = 0,5013
» = -9,7204	» = +1,4502	» = 9,5280	» = 0,7411
» = -0,5807	» = -7,1950	» = 0,1455	» = 4,5351
» = -3,0113	» = -18,5002	» = 0,2560	» = 12,2030
» = -0,0512		» = 0,1312	
— $(Kw) = +142,6119$		Summe = +142,6077	

$$m = \pm \sqrt{\frac{142,61}{53}}$$

$$m = \pm 1",64$$

Mittlerer Fehler der auf den Stationen ausgeglichenen Richtungen.

Diese Grösse kann auf zweierlei Weise berechnet werden; aus den Angaben der Stationsausgleichung, und aus jenen der Netzausgleichung.

Durch die bei den Stationen angegebenen Gewichtsgleichungen sind, in Verbindung mit dem mittleren Fehler der Gewichtseinheit, die mittleren Fehler aller zwischen den i Richtungen einer Station möglichen Winkel gegeben. Nimmt man das Mittel aus den Quadraten dieser mittleren Fehler, so erhält man das mittlere Quadrat des mittleren Fehlers eines auf der Station ausgeglichenen Winkels, und daraus jenes für eine Richtung.

Die Quadrate der mittleren Fehler sind:

$$\begin{array}{ll}
 \text{für die } i-1 \text{ Winkel mit der ersten Richtung} & (\alpha\alpha) + (\beta\beta) + (\gamma\gamma) + \dots \\
 \text{» » } i-2 \text{ » » » zweiten »} & \left\{ \begin{array}{l} (\alpha\alpha) + (\beta\beta) - 2(\alpha\beta) \\ (\alpha\alpha) + (\gamma\gamma) - 2(\alpha\gamma) \\ \text{u. s. w.} \end{array} \right. \\
 \text{» » } i-3 \text{ » » » dritten »} & \left\{ \begin{array}{l} (\beta\beta) + (\gamma\gamma) - 2(\beta\gamma) \\ \text{u. s. w.} \end{array} \right.
 \end{array}$$

$$\begin{array}{ll}
 \text{für die } \frac{i(i-1)}{2} \text{ Winkel der Station} & (i-1) [(\alpha\alpha) + (\beta\beta) + (\gamma\gamma) + \dots] \\
 & - 2(\alpha\beta) - 2(\alpha\gamma) - 2(\beta\gamma) + \dots = \\
 & i [(\alpha\alpha) + (\beta\beta) + (\gamma\gamma) + \dots] - (\sigma\sigma)
 \end{array}$$

wo $(\sigma\sigma)$ die Summe aller Coefficienten der Gewichtsgleichungen bedeutet. Der Ausdruck ist noch mit dem Quadrate des mittleren Fehlers der Gewichtseinheit zu multiplizieren, wonach man für das ganze Netz hat

$$v^2 = \frac{m^2 \{ i [(\alpha\alpha) + (\beta\beta) + (\gamma\gamma) + \dots] - (\sigma\sigma) \}}{[i(i-1)]}$$

Der Zähler wird 389,0, der Nenner 576, also ist:

Mittlerer Fehler der auf den Stationen ausgeglichenen Richtungen nach den Angaben der Stationsausgleichungen:

$$v = \pm \sqrt{\frac{389,0}{576}} = \pm 0",82.$$

Die durch die Netzausgleichungen erhaltenen Winkelverbesserungen geben, wenn man für die Gesamtheit des Netzes von allen Gewichtsbeziehungen absieht, auf einfache Weise für jede Station die Summe der Quadrate der Richtungsverbesserungen.

So ist z. B. für Trélod

$$(vv) = (2)^2 + (3)^2 - \frac{[(2) + (3)]^2}{2}$$

Man hat auf diese Art bei

Colombier	$(vv) = 0,0613$	Hörnli	$(vv) = 0,9717$
Trélod	0,0554	Hersberg	0,5645
Dôle	0,3073	Gäbris	0,1784
Colonné	0,1425	Pfänder	0,0265
Naye	0,8755	Rigi	4,5244
Suchet	1,3645	Hundstock	1,2126
Berra	0,7173	Hangendhorn	3,1351
Chasseral	0,5858	Titlis	6,0320
Gurten	0,3076	Sixmadun	2,0114
Röthi	3,6884	Basodine	1,1035
Napf	4,9726	Cramosino	1,4999
Wiesen	0,8333	Ghiridone	0,4589
Lägern	3,2666	Menone	0,9660
Feldberg	1,4663	Wasenhorn	0,6385
Hohentwiel	1,1787		
			$(vv) = 43,1465$

Von den $107 + 29 = 136$ Richtungen, aus deren Fehler-Quadraten diese Summe gebildet ist, sind 53 überschüssig; man erhält somit für den mittleren Fehler einer auf der Station ausgeglichenen Richtung nach den Angaben der Netzausgleichung:

$$v = \sqrt{\frac{43,1465}{53}} = \pm 0'',90$$

Mittlere Fehler von Dreiecksseiten.

Für das schweizerische Gradmessungsnetz wurden 3 Grundlinien gemessen und sollen aus diesen die Längen der 3 Seiten

$$\text{Röthi-Chasseral} = A, \text{ Hörnli-Hersberg} = B, \text{ Ghiridone-Menone} = C$$

bestimmt werden. Es ist daher von Interesse zu ermitteln, welches die mittleren Fehler dieser Seiten werden, wenn man die eine aus der andern durch die Netzverbindung ableitet. Es wird

$$B = A \frac{\sin(22) \cdot \sin(33-31) \cdot \sin(40-39) \cdot \sin(76-75) \cdot \sin(50) \cdot \sin(61-60)}{\sin(0-45) \cdot \sin(53-52) \cdot \sin(75) \cdot \sin(62) \cdot \sin(0-61) \cdot \sin(68-67)}$$

$$C = A \frac{\sin(23) \cdot \sin(34-33) \cdot \sin(28-27) \cdot \sin(42-41) \cdot \sin(83) \cdot \sin(0-91) \cdot \sin(92)}{\sin(26) \cdot \sin(0-44) \cdot \sin(85-84) \cdot \sin(88-87) \cdot \sin(95) \cdot \sin(93-92) \cdot \sin(102-101)} \times \\ \times \frac{\sin(98-97) \cdot \sin(100)}{\sin(0-105) \cdot \sin(106)}$$

$$C = B \frac{\sin(68-67) \cdot \sin(0-61) \cdot \sin(51-50) \cdot \sin(0-66) \cdot \sin(78-77) \cdot \sin(82-81) \cdot \sin(0-91)}{\sin(61-60) \cdot \sin(50) \cdot \sin(76-75) \cdot \sin(80) \cdot \sin(90-89) \cdot \sin(94-93) \cdot \sin(96-95)} \times \\ \times \frac{\sin(92) \cdot \sin(98-97) \cdot \sin(100)}{\sin(102-101) \cdot \sin(0-105) \cdot \sin(106)}$$

und hieraus

$$d B_A = + 0,3325 (22) - 0,1117 (31) + 0,1117 (33) - 0,1930 (39) + 0,1930 (40) + \\ + 0,3818 (45) + 0,1176 (50) + 0,2989 (52) - 0,2989 (53) - 0,1106 (60) + \\ + 0,2523 (61) - 0,1160 (62) + 0,1154 (67) - 0,1154 (68) - 0,1687 (75) + 0,1695 (76)$$

$$d C_A = + 0,1041 (23) - 0,1073 (26) - 0,1946 (27) + 0,1946 (28) - 0,1180 (33) + \\ + 0,1180 (34) - 0,2985 (41) + 0,2985 (42) + 0,1239 (44) + 0,0101 (83) + \\ + 0,2536 (84) - 0,2536 (85) + 0,0557 (87) - 0,0557 (88) - 0,2008 (91) + \\ + 0,0778 (92) + 0,0372 (93) - 0,2322 (95) - 0,1249 (97) + 0,1249 (98) + \\ + 0,0650 (100) + 0,1362 (101) - 0,1362 (102) + 0,1418 (105) - 0,1627 (106)$$

$$d C_B = - 0,1841 (50) + 0,0841 (51) + 0,0941 (60) - 0,2145 (61) - 0,4288 (66) - \\ - 0,0981 (67) + 0,0981 (68) + 0,1442 (75) - 0,1442 (76) - 0,1493 (77) + \\ + 0,1493 (78) - 0,0837 (80) - 0,1778 (81) + 0,1778 (82) + 0,2049 (89) - \\ - 0,2049 (90) - 0,2008 (91) + 0,1151 (92) + 0,1638 (93) - 0,1638 (94) + \\ + 0,2574 (95) - 0,2574 (96) - 0,1249 (97) + 0,1249 (98) + 0,0650 (100) + \\ + 0,1362 (101) - 0,1362 (102) + 0,1418 (105) - 0,1627 (106).$$

Die mittleren Fehler vorstehender 3 Ausdrücke werden unabhängig von einander berechnet, obwohl sich einer aus den beiden andern ableiten lässt.

Berechnung von (fq) für Hörnli—Hersberg = B_A .



$f_{22} = + 0,3325$	$q_{22} = + 0,1311$	$f_{22} q_{22} = + 0,04360$
$f_{31} = - 0,1117$	$q_{31} = - 0,0289$	$f_{31} q_{31} = + 0,00323$
$f_{33} = + 0,1117$	$q_{33} = + 0,0147$	$f_{33} q_{33} = + 0,00164$
$f_{39} = - 0,1930$	$q_{39} = - 0,0552$	» = + 0,01065
$f_{40} = + 0,1930$	$q_{40} = + 0,0361$	» = + 0,00697
$f_{45} = + 0,3818$	$q_{45} = + 0,4799$	» = + 0,18322
$f_{50} = + 0,1176$	$q_{50} = + 0,0569$	» = + 0,00669
$f_{52} = + 0,2989$	$q_{52} = + 0,1000$	» = + 0,02989
$f_{53} = - 0,2989$	$q_{53} = - 0,0306$	» = + 0,00915
$f_{60} = - 0,1106$	$q_{60} = - 0,0183$	» = + 0,00203
$f_{61} = + 0,2523$	$q_{61} = + 0,0758$	» = + 0,01913
$f_{62} = - 0,1160$	$q_{62} = - 0,0216$	» = + 0,00251
$f_{67} = + 0,1154$	$q_{67} = + 0,0670$	» = + 0,00773
$f_{68} = - 0,1154$	$q_{68} = - 0,0524$	» = + 0,00605
$f_{75} = - 0,1687$	$q_{75} = - 0,0102$	» = + 0,00173
$f_{76} = + 0,1695$	$q_{76} = + 0,0195$	» = + 0,00331
		<hr/>
		$(fq) = + 0,33753$

$$(fq) = (B_A B_A)_S = 0,3375$$

Berechnung von (f_q) für Ghiridone—Menone = C_A .

$f_{23} = + 0,1041$	$q_{23} = + 0,0224$	$f_{23} q_{23} = + 0,00233$
$f_{26} = - 0,1073$	$q_{26} = - 0,0279$	» = + 0,00299
$f_{27} = - 0,1946$	$q_{27} = - 0,0388$	» = + 0,00756
$f_{28} = + 0,1946$	$q_{28} = + 0,0582$	» = + 0,01134
$f_{33} = - 0,1180$	$q_{33} = - 0,0137$	» = + 0,00161
$f_{34} = + 0,1180$	$q_{34} = + 0,0166$	» = + 0,00196
$f_{41} = - 0,2985$	$q_{41} = - 0,0165$	» = + 0,00494
$f_{42} = + 0,2985$	$q_{42} = + 0,0617$	» = + 0,01841
$f_{44} = + 0,1239$	$q_{44} = + 0,0659$	» = + 0,00816
$f_{83} = + 0,0101$	$q_{83} = + 0,0210$	» = + 0,00021
$f_{84} = + 0,2536$	$q_{84} = + 0,2641$	» = + 0,06698
$f_{85} = - 0,2536$	$q_{85} = \pm 0$	» = ± 0
$f_{87} = + 0,0557$	$q_{87} = + 0,0017$	» = + 0,00010
$f_{88} = - 0,0557$	$q_{88} = - 0,0900$	» = + 0,00501
$f_{91} = - 0,2008$	$q_{91} = - 0,2083$	» = + 0,04182
$f_{92} = + 0,0778$	$q_{92} = + 0,0676$	» = + 0,00526
$f_{93} = - 0,0372$	$q_{93} = + 0,0428$	» = + 0,00159
$f_{95} = - 0,2322$	$q_{95} = - 0,0998$	» = + 0,02318
$f_{97} = - 0,1249$	$q_{97} = - 0,0873$	» = + 0,01090
$f_{98} = + 0,1249$	$q_{98} = - 0,0275$	» = - 0,00344
$f_{100} = + 0,0650$	$q_{100} = + 0,0337$	» = + 0,00219
$f_{101} = + 0,1362$	$q_{101} = + 0,0434$	» = + 0,00591
$f_{102} = - 0,1362$	$q_{102} = - 0,0290$	» = + 0,00396
$f_{105} = + 0,1418$	$q_{105} = + 0,0294$	» = + 0,00417
$f_{106} = - 0,1627$	$q_{106} = - 0,0834$	» = + 0,01357
		<hr/>
		$(f_q) = + 0,24071$

$$(C_A C_A)_S = 0,2407$$

Berechnung von (f_q) für Ghiridone—Menone = C_B .

$f_{50} = - 0,1841$	$q_{50} = - 0,0552$	$f_{50} q_{50} = + 0,01015$
$f_{51} = + 0,0841$	$q_{51} = - 0,0341$	$f_{51} q_{51} = - 0,00287$
$f_{60} = + 0,0941$	$q_{60} = + 0,0156$	» = + 0,00147
$f_{61} = - 0,2145$	$q_{61} = - 0,0644$	» = + 0,01382
$f_{66} = - 0,4288$	$q_{66} = - 0,1966$	» = + 0,08430
$f_{67} = - 0,0981$	$q_{67} = - 0,0570$	» = + 0,00559
$f_{68} = + 0,0981$	$q_{68} = + 0,0446$	» = + 0,00438
$f_{75} = + 0,1442$	$q_{75} = + 0,0070$	» = + 0,00101
$f_{76} = - 0,1442$	$q_{76} = - 0,0198$	» = + 0,00285
$f_{77} = - 0,1493$	$q_{77} = - 0,0147$	» = + 0,00220
$f_{78} = + 0,1493$	$q_{78} = + 0,0142$	» = + 0,00212
$f_{80} = - 0,0837$	$q_{80} = - 0,0410$	» = + 0,00343
$f_{81} = - 0,1778$	$q_{81} = - 0,0393$	» = + 0,00699
$f_{82} = + 0,1778$	$q_{82} = + 0,0417$	» = + 0,00742
$f_{89} = + 0,2049$	$q_{89} = - 0,0585$	» = - 0,01199
$f_{90} = - 0,2049$	$q_{90} = - 0,1671$	» = + 0,03424
$f_{91} = - 0,2008$	$q_{91} = - 0,2271$	» = + 0,04561
$f_{92} = + 0,1151$	$q_{92} = + 0,1018$	» = + 0,01034
$f_{93} = + 0,1638$	$q_{93} = + 0,0678$	» = + 0,01111
$f_{94} = - 0,1638$	$q_{94} = - 0,0406$	» = + 0,00665
$f_{95} = + 0,2574$	$q_{95} = + 0,0121$	» = + 0,00311
$f_{96} = - 0,2574$	$q_{96} = - 0,0777$	» = + 0,02000
$f_{97} = - 0,1249$	$q_{97} = - 0,0673$	» = + 0,00841
$f_{98} = + 0,1249$	$q_{98} = - 0,0033$	» = - 0,00042
$f_{100} = + 0,0650$	$q_{100} = + 0,0337$	» = + 0,00219
$f_{101} = + 0,1362$	$q_{101} = + 0,0434$	» = + 0,00591
$f_{102} = - 0,1362$	$q_{102} = - 0,0291$	» = + 0,00396
$f_{105} = + 0,1418$	$q_{105} = + 0,0294$	» = + 0,00417
$f_{106} = - 0,1627$	$q_{106} = - 0,0834$	» = + 0,01357

$$(f_q) = + 0,29972$$

$$(C_B C_B)_S = 0,2997$$

Coefficienten (af) , (bf) , (cf)

Hörnli-Hersberg = B_A	Ghiridone-Menone = C_A	Ghiridone-Menone = C_B
6 — 0,9510	6 — 0,4112	15 — 0,1914
7 + 0,0964	7 — 0,6066	16 + 0,4552
8 — 0,2133	8 — 3,4926	17 — 0,3906
9 + 0,1117	9 — 0,0106	19 + 2,4455
10 + 1,8334	10 + 0,4040	20 — 0,0829
11 + 9,2401	11 + 7,2388	21 + 1,4645
12 + 28,8079	12 — 6,2650	22 — 8,7336
13 — 35,4173	13 — 0,4730	24 — 0,0513
14 + 1,8276	14 — 1,3117	25 — 0,3165
15 — 14,2124	15 + 0,8565	26 + 1,2997
16 + 4,2898	16 — 0,7871	27 — 3,0312
17 — 0,5859	18 + 0,0602	28 + 16,0655
18 + 0,8422	24 — 0,3533	30 + 0,1815
19 — 3,0569	25 — 0,7210	31 — 2,8212
20 — 1,2855	29 — 16,2897	32 — 2,4126
21 — 2,5426	30 + 5,8150	33 — 12,1492
22 + 7,1177	31 — 1,3483	34 — 8,7361
23 ± 0	32 — 4,6267	35 — 0,8213
24 + 3,7895	33 — 2,6161	36 + 10,3300
25 + 0,6343	34 — 8,2128	37 + 3,9813
26 — 1,6557	35 — 7,7076	38 + 4,4242
27 + 0,5462	36 + 19,2291	39 — 3,7574
28 — 0,6119	37 — 0,1078	40 — 0,4172
29 + 5,0252	38 + 4,0000	45 — 0,6363
30 — 0,4179	39 — 3,7574	46 — 0,7266
31 — 0,7748	40 — 0,7169	47 — 0,0464
32 + 0,2052	41 + 0,1069	48 — 1,0970
33 — 0,1569	42 + 0,5299	49 — 1,5643
41 — 0,1053	43 — 5,1456	50 — 0,0486
42 — 0,0632	44 — 5,2565	51 + 0,8727
43 + 14,9218	45 — 1,1710	52 — 12,7597
44 — 7,3394	46 — 0,9484	53 — 8,2049
45 — 15,7328	47 — 0,2252	
46 — 16,9783	48 — 0,7903	
47 + 0,1766	50 + 10,5402	
48 — 16,2779	51 + 3,1076	
49 + 2,2989	52 — 0,5685	
50 — 0,2103	53 + 2,4987	
51 — 0,3677		
52 — 0,9605		
53 — 0,0638		

Summen $\frac{(af)(af)}{(AA)}$, $\frac{(bfI)(bfI)}{(BBI)}$, $\frac{(cfII)(cfII)}{(CCII)}$



Hörnli—Hersberg = B_A		Ghiridone—Menone = C_A		Ghiridone—Menone = C_B	
39	. 47 0,000176	39	0,001175 47 0,020281	39	0,001175 47 0,000003
40	. 25 0,000007	40	0,000026 25 0,000358	40	0,000009 25 0,000643
38	. 24 0,003153	38	0,001131 24 0,000008	38	0,001462 24 0,001498
37	. 46 0,001408	37	0,000031 46 0,000021	37	0,001515 46 0,000460
22	0,003591 45 0,000516	22	. 45 0,000003	22	0,005406 45 0,006115
21	0,000056 16 0,000688	21	. 16 0,000104	21	0,000512 16 0,000255
36	. 15 0,024403	36	0,020146 15 0,000811	36	0,008152 15 0,001632
35	. 18 0,000609	35	0,000667 18 0,000003	35	0,000073 18 0,000018
34	. 14 0,000935	34	0,000635 14 0,004199	34	0,001745 14 0,012709
53	0,000001 13 0,070792	53	0,000404 13 0,000532	53	0,014414 13 0,000065
28	0,000005 12 0,000181	28	0,000001 12 0,003954	28	0,022740 12 0,001008
33	0,000004 44 0,000859	33	0,000432 44 0,000934	33	0,015366 44 0,000039
27	0,000094 43 0,030469	27	. 43 0,001811	27	0,000499 43 0,000048
20	0,000085 11 0,003357	20	. 11 0,000190	20	0,000046 11 0,000053
19	0,000521 8 0,002008	19	. 8 0,001178	19	0,000151 8 0,000065
49	0,004477 7 0,003062	49	. 7 0,000201	49	0,001840 7 0,000277
26	0,000392 42 0,080893	26	. 42 0,000023	26	0,000185 42 .
17	0,000990 41 0,000034	17	. 41 0,000003	17	0,000168 41 0,000002
52	0,000658 10 0,000918	52	0,000093 10 0,000155	52	0,027551 10 0,000009
32	0,000001 9 0,001621	32	0,001227 9 0,000046	32	0,002423 9 .
31	0,000028 6 0,018795	31	0,000468 6 0,000892	31	0,000855 6 0,000288
51	0,000267 5 0,000029	51	0,012892 5 0,000042	51	0,041915 5 0,000007
30	. 4 0,000017	30	0,005720 4 0,000024	30	0,002888 4 0,000004
29	0,001179 3 0,000008	29	0,011466 3 0,000011	29	0,000221 3 0,000002
50	0,000020 2 0,000003	50	0,039194 2 0,000004	50	0,000560 2 0,000001
48	0,021327 1 .	48	0,000463 1 0,000001	48	0,000004 1 .
<hr/>		<hr/>		<hr/>	
$(B_A B_A)_N =$	0,278637	$(C_A C_A)_N =$	0,131960	$(C_B C_B)_N =$	0,177026



Mittlere Fehler der Seiten.

1. Hörnli—Hersberg = B_A

$$(B_A B_A)_S = 0,3375$$

$$(B_A B_A)_N = 0,2786$$

$$(B_A B_A) = 0,0589$$

$$m = \pm 1'',64$$

2. Ghiridone—Menone = C_A

$$(C_A C_A)_S = 0,2407$$

$$(C_A C_A)_N = 0,1320$$

$$(C_A C_A) = 0,1087$$

$$m = \pm 1'',64$$

3. Ghiridone—Menone = C_B

$$(C_B C_B)_S = 0,2997$$

$$(C_B C_B)_N = 0,1770$$

$$(C_B C_B) = 0,1227$$

$$m = \pm 1'',64$$

$$m_{B_A} = \pm 0,40 \text{ Meter}$$

$$m_{C_A} = \pm 0,54 \text{ Meter}$$

$$m_{C_B} = \pm 0,57 \text{ Meter}$$

$$\log B = 4,65456$$

$$\log C = 4,58418$$

$$\log C = 4,58418$$

$$\frac{m_{B_A}}{B} = \frac{\pm 1}{113000}$$

$$\frac{m_{C_A}}{C} = \frac{\pm 1}{71000}$$

$$\frac{m_{C_B}}{C} = \frac{\pm 1}{67000}$$

$$\text{Mod } \frac{\partial B}{B} = \Delta \log B = \pm 0,0000038$$

$$\Delta \log C = \pm 0,0000061$$

$$\Delta \log C = \pm 0,0000065$$

Hiermit wird weiter für:

4. Hörnli—Hersberg = B_C abgeleitet aus Ghiridone—Menone = C

$$m_{B_C} = \frac{B}{C} \cdot m_{C_B} = \pm 0,68 \text{ Meter}$$

5. Chasseral—Röthi = A_B abgeleitet aus Hörnli—Hersberg = B

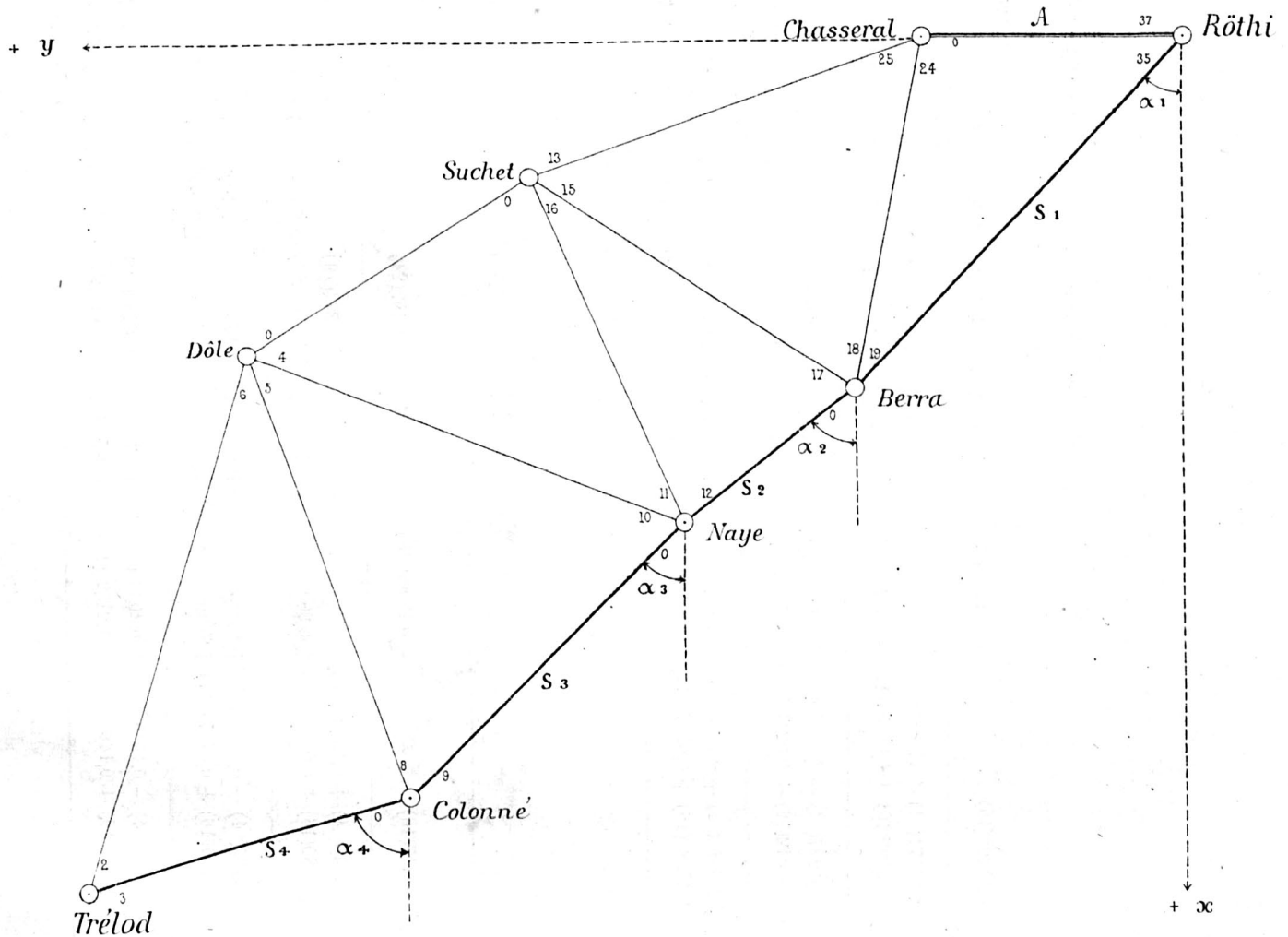
$$m_{A_B} = \frac{A}{B} \cdot m_{B_A} = \pm 0,34 \text{ Meter}$$

6. Chasseral—Röthi = A_C abgeleitet aus Ghiridone—Menone = C

$$m_{A_C} = \frac{A}{C} \cdot m_{C_A} = \pm 0,54 \text{ Meter}$$

Fehlerellipse Trélod.

Ableitung der Differentialausdrücke dX und dY .



$$X = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = s_1 \cos \alpha_1 + s_2 \cos \alpha_2 + s_3 \cos \alpha_3 + s_4 \cos \alpha_4$$

$$Y = y_1 + y_2 + y_3 + y_4 = s_1 \sin \alpha_1 + s_2 \sin \alpha_2 + s_3 \sin \alpha_3 + s_4 \sin \alpha_4$$

$$dX = dx_1 + dx_2 + dx_3 + dx_4$$

$$dY = dy_1 + dy_2 + dy_3 + dy_4$$

$$dx_1 = \cos \alpha_1 ds_1 - \frac{s_1}{\rho} \sin \alpha_1 d\alpha_1$$

$$dy_1 = \sin \alpha_1 ds_1 + \frac{s_1}{\rho} \cos \alpha_1 d\alpha_1$$

$$s_1 = A \frac{\sin(24)}{\sin(19-18)}$$

$$ds_1 = \frac{s_1}{\rho} \cdot \cotg(24) d(24) - \frac{s_1}{\rho} \cotg(19-18) d(19-18)$$

$$dx_1 = \left[\cos \alpha_1 \frac{s_1}{\rho} \cdot \cotg(24) d(24) - \cos \alpha_1 \frac{s_1}{\rho} \cotg(19-18) d(19-18) \right] - \frac{s_1}{\rho} \sin \alpha_1 d\alpha_1$$

$$dy_1 = \left[\sin \alpha_1 \frac{s_1}{\rho} \cdot \cotg(24) d(24) - \sin \alpha_1 \frac{s_1}{\rho} \cotg(19-18) d(19-18) \right] + \frac{s_1}{\rho} \cos \alpha_1 d\alpha_1$$

u. s. w.

Aus der Berechnung folgt:

$$\begin{aligned}
 d x_1 &= + 0,38706(18) - 0,38706(19) - 0,04740(24) && - 0,23225(35) + 0,23225(37) \\
 d x_2 &= + 0,07188(13) - 0,21597(15) + 0,14409(16) && + 0,02332(11) - 0,02332(12) \\
 &+ 0,14794(18) - 0,02773(19) - 0,05596(24) + 0,05596(25) && - 0,20898(35) + 0,20898(37) \\
 d x_3 &= - 0,31171(4) + 0,16848(5) && + 0,04739(11) + 0,14356(12) \\
 &+ 0,14604(13) - 0,14604(15) - 0,02590(16) + 0,06654(17) + 0,30057(18) && - 0,11369(24) + 0,11369(25) - 0,37130(35) + 0,37130(37) \\
 &+ 0,08880(8) - 0,08880(9) \\
 d x_4 &= + 0,04656(2) - 0,04656(3) - 0,05207(4) - 0,09200(5) + 0,09200(6) && + 0,03228(8) + 0,19668(9) + 0,03044(10) + 0,01723(11) + 0,21173(12) \\
 &+ 0,05309(13) - 0,05309(15) - 0,00942(16) + 0,02419(17) + 0,10926(18) && + 0,11970(19) - 0,04133(24) + 0,04133(25) - 0,29452(35) + 0,29452(37) \\
 d X &= + 0,0466(2) - 0,0466(3) - 0,3638(4) + 0,0765(5) + 0,0920(6) && + 0,1211(8) + 0,1079(9) + 0,0304(10) + 0,0879(11) + 0,3320(12) \\
 &+ 0,2710(13) - 0,4151(15) + 0,1088(16) + 0,0907(17) + 0,9448(18) && - 0,4047(19) - 0,2584(24) + 0,2110(25) - 1,1071(35) + 1,1071(37) \\
 d y_1 &= + 0,36536(18) - 0,36536(19) - 0,04474(24) && + 0,24604(35) - 0,24604(37) \\
 d y_2 &= + 0,09188(13) - 0,27605(15) + 0,18417(16) && + 0,18909(18) - 0,28313(19) - 0,07152(24) + 0,07152(25) - 0,01942(35) + 0,01942(37) \\
 &+ 0,02981(11) - 0,02981(12) \\
 d y_3 &= - 0,21153(4) + 0,16838(5) && + 0,04736(11) - 0,23848(12) \\
 &+ 0,14595(13) - 0,14595(15) - 0,02589(16) + 0,06650(17) + 0,30039(18) && - 0,49146(19) - 0,11362(24) + 0,11362(25) + 0,01809(35) - 0,01809(37) \\
 &+ 0,08874(8) - 0,08874(9) \\
 d y_4 &= + 0,15347(2) - 0,15347(3) - 0,17164(4) - 0,30327(5) + 0,30327(6) && + 0,10641(8) - 0,17587(9) + 0,10036(10) + 0,05679(11) - 0,12625(12) \\
 &+ 0,17500(13) - 0,17500(15) - 0,03104(16) + 0,07974(17) + 0,36018(18) && - 0,42904(19) - 0,13623(24) + 0,13623(25) - 0,14666(35) + 0,14666(37) \\
 d Y &= + 0,1535(2) - 0,1535(3) - 0,4832(4) - 0,1349(5) + 0,3033(6) && + 0,1952(8) - 0,2646(9) + 0,1004(10) + 0,1340(11) - 0,3945(12) \\
 &+ 0,4123(13) - 0,5970(15) + 0,1272(16) + 0,1462(17) + 1,2150(18) && - 1,5696(19) - 0,3661(24) + 0,3214(25) + 0,0908(35) - 0,0908(37)
 \end{aligned}$$

Berechnung von $(f^x q^x) = (XX)_s$; $(f^x q^y) = (XY)_s$; $(f^y q^y) = (YY)_s$.

X		Y		(XX) _s	(XY) _s	(YY) _s
$f_2 = + 0,0466$	$q_2 = + 0,0089$	$f_2 = + 0,1535$	$q_2 = + 0,0292$	+ 0,00040	+ 0,00136	+ 0,00448
$f_3 = - 0,0466$	$q_3 = - 0,0034$	$f_3 = - 0,1535$	$q_3 = - 0,0113$	+ 0,00016	+ 0,00052	+ 0,00173
$f_4 = - 0,3638$	$q_4 = - 0,0929$	$f_4 = - 0,4832$	$q_4 = - 0,1349$	+ 0,03379	+ 0,04909	+ 0,06520
$f_5 = + 0,0765$	$q_5 = - 0,0151$	$f_5 = - 0,1349$	$q_5 = - 0,0549$	- 0,00115	- 0,00420	+ 0,00741
$f_6 = + 0,0920$	$q_6 = + 0,0022$	$f_6 = + 0,3033$	$q_6 = + 0,0293$	+ 0,00020	+ 0,00270	+ 0,00889
$f_8 = + 0,1211$	$q_8 = + 0,1082$	$f_8 = + 0,1952$	$q_8 = + 0,1038$	+ 0,01310	+ 0,01256	+ 0,02025
$f_9 = + 0,1079$	$q_9 = + 0,0573$	$f_9 = - 0,2646$	$q_9 = - 0,0612$	+ 0,00618	- 0,00660	+ 0,01619
$f_{10} = + 0,0304$	$q_{10} = + 0,1636$	$f_{10} = + 0,1004$	$q_{10} = + 0,0476$	+ 0,00497	+ 0,00145	+ 0,00478
$f_{11} = + 0,0879$	$q_{11} = + 0,1730$	$f_{11} = + 0,1340$	$q_{11} = + 0,0329$	+ 0,01520	+ 0,00289	+ 0,00440
$f_{12} = + 0,3320$	$q_{12} = + 0,1689$	$f_{12} = - 0,3945$	$q_{12} = - 0,0945$	+ 0,05608	- 0,03137	+ 0,03728
$f_{13} = + 0,2710$	$q_{13} = + 0,0463$	$f_{13} = + 0,4128$	$q_{13} = + 0,0735$	+ 0,01255	+ 0,01992	+ 0,03034
$f_{15} = - 0,4151$	$q_{15} = - 0,0757$	$f_{15} = - 0,5970$	$q_{15} = - 0,1091$	+ 0,03144	+ 0,04592	+ 0,06513
$f_{16} = + 0,1088$	$q_{16} = + 0,0346$	$f_{16} = + 0,1272$	$q_{16} = + 0,0323$	+ 0,00374	+ 0,00352	+ 0,00411
$f_{17} = + 0,0907$	$q_{17} = + 0,0972$	$f_{17} = + 0,1462$	$q_{17} = - 0,0005$	+ 0,00881	- 0,00004	- 0,00007
$f_{18} = + 0,9448$	$q_{18} = + 0,1838$	$f_{18} = + 1,2150$	$q_{18} = + 0,0516$	+ 0,17367	+ 0,04878	+ 0,06273
$f_{19} = - 0,4047$	$q_{19} = + 0,0187$	$f_{19} = - 1,5696$	$q_{19} = - 0,3939$	- 0,00758	+ 0,15942	+ 0,61830
$f_{24} = - 0,2584$	$q_{24} = - 0,0790$	$f_{24} = - 0,3661$	$q_{24} = - 0,1104$	+ 0,02040	+ 0,02854	+ 0,04043
$f_{25} = + 0,2110$	$q_{25} = + 0,0471$	$f_{25} = + 0,3214$	$q_{25} = + 0,0735$	+ 0,00994	+ 0,01551	+ 0,02363
$f_{35} = - 1,1071$	$q_{35} = - 0,4999$	$f_{35} = + 0,0908$	$q_{35} = + 0,0410$	+ 0,55345	- 0,04540	+ 0,00372
$f_{37} = + 1,1071$	$q_{37} = + 0,1136$	$f_{37} = - 0,0908$	$q_{37} = - 0,0093$	+ 0,12581	- 0,01033	+ 0,00085
				+ 1,06119	+ 0,29361	+ 1,01978

$$(XX)_s = + 1,0612$$

$$(XY)_s = + 0,2936$$

$$(YY)_s = + 1,0198$$

Berechnung der Summen (af) , (bf) , \dots $\frac{(af)(af)}{(AA)}$; $\frac{(bf)(bf)}{(BB)}$; \dots

	(af^x)	(af^y)		$(XX)_N$		$(XY)_N$		$(YY)_N$
1.	— 1,5987	— 3,1041	50.	0,000220	—	0,000018		0,000001
2.	+ 11,3241	+ 14,7527	48.	0,000002	.	.		.
3.	+ 19,0483	— 3,7321	47.	.	.	.		.
4.	— 11,8124	— 18,1969	25.	0,000698	—	0,000057		0,000005
5.	+ 20,3379	+ 1,3443	24.	0,000921	—	0,000075		0,000006
6.	+ 9,0770	+ 5,3619	46.	0,000003	.	.		.
7.	— 20,8629	— 18,2332	45.	0,000245	—	0,000020		0,000002
8.	— 52,1528	+ 40,1459	16.	0,000171	—	0,000014		0,000001
9.	+ 35,3799	— 52,7055	15.	0,000243	—	0,000020		0,000002
10.	+ 10,6597	— 2,5612	18.	0,002447	—	0,000201		0,000016
11.	+ 1,2683	— 0,3814	14.	0,000295	—	0,000026		0,000002
12.	— 0,2916	— 0,4084	13.	0,001854	—	0,000592		0,000189
13.	+ 4,5474	— 1,7246	12.	0,001725	—	0,000736		0,000314
14.	+ 3,1220	— 0,2561	44.	0,182104	+	0,084054		0,038797
15.	+ 2,7345	— 0,2243	43.	0,125297	+	0,052529		0,022022
16.	+ 0,3875	— 0,0318	11.	0,000877	—	0,000314		0,000113
18.	+ 2,7234	— 0,2234	8.	0,105981	—	0,141537		0,189022
24.	+ 1,1514	— 0,0944	7.	0,052482	+	0,116594		0,259030
25.	+ 1,9706	— 0,1616	42.	0,093672	+	0,073878		0,058268
41.	— 0,2864	+ 4,0712	41.	0,003909	+	0,003506		0,003144
42.	+ 55,5058	+ 24,3917	10.	0,006932	+	0,001399		0,000283
43.	+ 1,9582	— 0,6344	9.	0,015143	—	0,031170		0,064161
44.	— 52,4554	— 25,0811	6.	0,029379	—	0,025636		0,022370
45.	+ 0,2568	— 0,0211	5.	0,031410	—	0,001613		0,000083
46.	— 0,4816	+ 0,0396	4.	0,000132	—	0,001892		0,027091
47.	+ 0,3144	— 0,0258	3.	0,030142	—	0,021813		0,015785
48.	+ 0,0808	— 0,0066	2.	0,043338	+	0,015496		0,005541
50.	— 0,7041	+ 0,0578	1.	0,004071	—	0,000342		0,000029
				0,733693	+	0,121380		0,706277

$$(XX)_N = + 0,7337$$

$$(XY)_N = + 0,1214$$

$$(YY)_N = + 0,7063$$

$$(XX)_s = + 1,0612$$

$$(XX)_N = + 0,7337$$

$$\hline (XX) = + 0,3275$$

$$m = \pm 1'',64$$

$$(XY)_s = + 0,2936$$

$$(XY)_N = + 0,1214$$

$$\hline (XY) = + 0,1722$$

$$(YY)_s = + 1,0198$$

$$(YY)_N = + 0,7063$$

$$\hline (YY) = + 0,3135$$

$$m = \pm 1'',64$$

$$m_x = \pm 0,94 \text{ Meter}$$

$$m_y = \pm 0,92 \text{ Meter}$$

Elemente der Fehlerellipse Trélod.

$$\text{Halbe grosse Achse} = 1,15 \text{ Meter}$$

$$\text{Halbe kleine Achse} = 0,63 \text{ »}$$

$$\text{Azimuth der grossen Axe} = 43^\circ 50',2$$

$$\text{Winkel Colombier — grosse Axe} = 79^\circ 51',1$$

$$\text{Koordinaten von Trélod: } X_1 = + 123886 \text{ Meter,}$$

$$Y_1 = + 159314 \text{ Meter}$$

$$\text{Entfernung von Röthi: } S = 201813 \text{ Meter, Azimuth dieser Linie } \alpha = 52^\circ 7',9$$

$$\text{Reciprokes Gewicht: } (SS) = 0,4857$$

$$(\alpha\alpha) = 0,1622$$

$$m = \pm 1'',64$$

$$m = \pm 1'',64$$

$$\text{Mittlerer Fehler } m_s = \pm 1,14 \text{ Meter}$$

$$m_\alpha = \pm 0'',66$$

Mittlerer Fehler in der Lage von Trélod senkrecht zur Verbindungslinie Trélod—Röthi

$$= \frac{S}{\rho} \cdot m_\alpha = \pm 0,65 \text{ Meter}$$

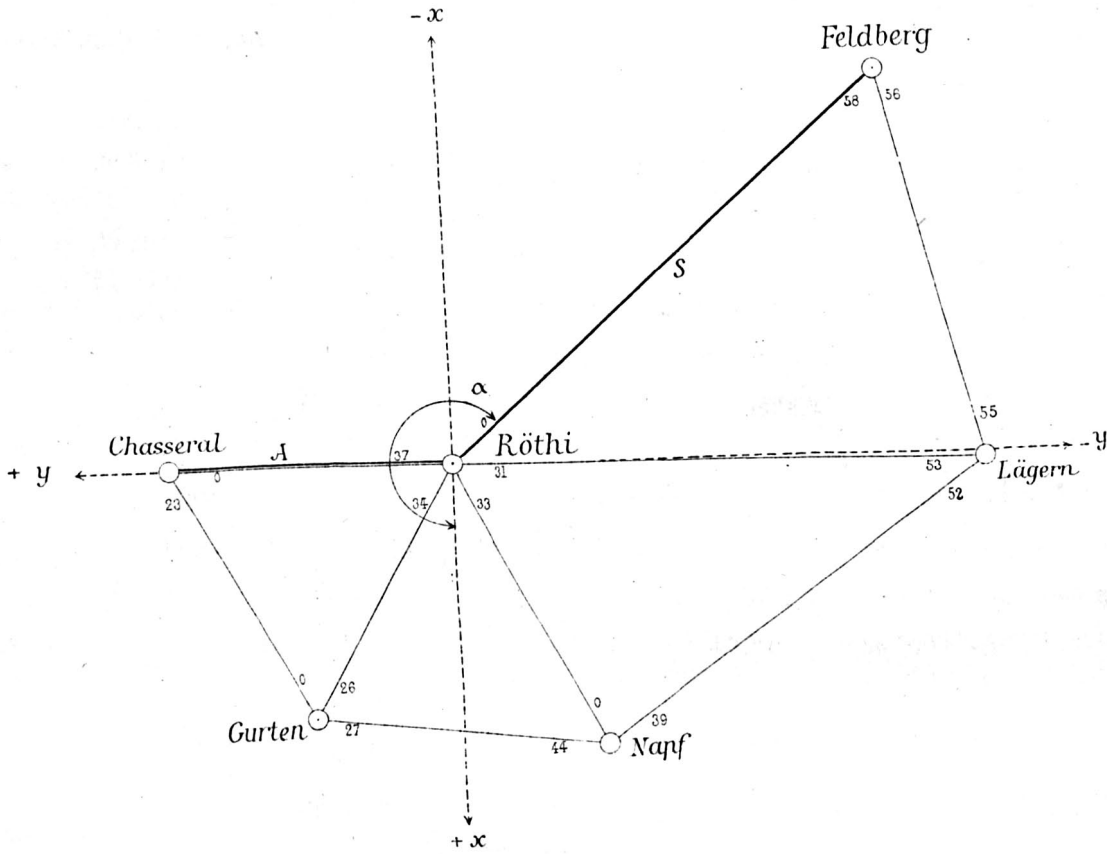
$$\text{Verzerrungsverhältniss: } \frac{m_s}{S} = \frac{\pm 1}{177000}$$

$$\text{Fehler am Logarithmus von } S: \text{ Modul. } \frac{m_s}{S} = \pm 0,0000025$$

Fehlerellipse Feldberg.



Ableitung der Differentialausdrücke dX und dY .



$$\begin{aligned}
 X &= s \cos \alpha & dX &= \cos \alpha \, ds - \frac{s}{\rho} \sin \alpha \, d\alpha \\
 Y &= s \sin \alpha & dY &= \sin \alpha \, ds + \frac{s}{\rho} \cos \alpha \, d\alpha
 \end{aligned}$$

$$s = A \frac{\sin(23)}{\sin(26)} \cdot \frac{\sin(27-26)}{\sin(0-44)} \cdot \frac{\sin(39)}{\sin(53-52)} \cdot \frac{\sin(55-53)}{\sin(58-56)}$$

$$\begin{aligned}
 ds &= \frac{s}{\rho} \cotg(23) \, d(23) - \frac{s}{\rho} \cotg(26) \, d(26) + \frac{s}{\rho} \cotg(27-26) \, d(27-26) - \frac{s}{\rho} \cotg(0-44) \, d(0-44) \\
 &+ \frac{s}{\rho} \cotg(39) \, d(39) - \frac{s}{\rho} \cotg(53-52) \, d(53-52) + \frac{s}{\rho} \cotg(55-53) \, d(55-53) - \frac{s}{\rho} \cotg(58-56) \, d(58-56)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 dX &= \cos \alpha \frac{s}{\rho} \cotg(23) \, d(23) - \cos \alpha \frac{s}{\rho} \cotg(26) \, d(26) + \dots - \frac{s}{\rho} \sin \alpha \, d\alpha \\
 dY &= \sin \alpha \frac{s}{\rho} \cotg(23) \, d(23) - \sin \alpha \frac{s}{\rho} \cotg(26) \, d(26) + \dots - \frac{s}{\rho} \cos \alpha \, d\alpha
 \end{aligned}$$

Die Berechnung gibt:

$$dX = - 0,1385 (23) + 0,2528 (26) - 0,1101 (27) - 0,2812 (37) - 0,0399 (39) - 0,1648 (44) \\ - 0,3380 (52) + 0,3990 (53) - 0,0610 (55) - 0,1301 (56) + 0,1301 (58)$$

$$dY = - 0,1574 (23) + 0,2873 (26) - 0,1251 (27) + 0,2475 (37) - 0,0454 (39) - 0,1872 (44) \\ - 0,3841 (52) + 0,4534 (53) - 0,0693 (55) - 0,1479 (56) + 0,1479 (58)$$

Berechnung von $(f^x q^x) = (XX)_s$; $(f^x q^y) = (XY)_s$; $(f^y q^y) = (YY)_s$

X		Y		(XX) _s	(XY) _s	(YY) _s
$f_{23} = - 0,1385$	$q_{23} = - 0,0298$	$f_{23} = - 0,1574$	$q_{23} = - 0,0338$	+ 0,00412	+ 0,00469	+ 0,00533
$f_{26} = + 0,2528$	$q_{26} = + 0,0368$	$f_{26} = + 0,2873$	$q_{26} = + 0,0418$	+ 0,00929	+ 0,01056	+ 0,01200
$f_{27} = - 0,1101$	$q_{27} = + 0,0021$	$f_{27} = - 0,1251$	$q_{27} = + 0,0024$	- 0,00023	- 0,00026	- 0,00030
$f_{37} = - 0,2812$	$q_{37} = - 0,0658$	$f_{37} = + 0,2475$	$q_{37} = + 0,0579$	+ 0,01851	- 0,01629	+ 0,01434
$f_{39} = - 0,0399$	$q_{39} = - 0,0292$	$f_{39} = - 0,0454$	$q_{39} = - 0,0333$	+ 0,00117	+ 0,00133	+ 0,00151
$f_{44} = - 0,1648$	$q_{44} = - 0,0886$	$f_{44} = - 0,1872$	$q_{44} = - 0,1006$	+ 0,01460	+ 0,01658	+ 0,01883
$f_{52} = - 0,3380$	$q_{52} = - 0,0543$	$f_{52} = - 0,3841$	$q_{52} = - 0,0617$	+ 0,01834	+ 0,02084	+ 0,02369
$f_{53} = + 0,3990$	$q_{53} = + 0,1101$	$f_{53} = + 0,4534$	$q_{53} = + 0,1252$	+ 0,04394	+ 0,04994	+ 0,05675
$f_{55} = - 0,0610$	$q_{55} = - 0,0105$	$f_{55} = - 0,0693$	$q_{55} = - 0,0120$	+ 0,00064	+ 0,00073	+ 0,00083
$f_{56} = - 0,1301$	$q_{56} =$	$f_{56} = - 0,1479$	$q_{56} =$	.	.	.
$f_{58} = + 0,1301$	$q_{58} = + 0,0808$	$f_{58} = + 0,1479$	$q_{58} = + 0,0919$	+ 0,01051	+ 0,01195	+ 0,01359
				+ 0,12089	+ 0,10007	+ 0,14657

$$(XX)_s = + 0,1209$$

$$(XY)_s = + 0,1001$$

$$(YY)_s = + 0,1466$$

Berechnung der Summen (af) , (bf) , $\frac{(af)(bf)}{(AA)}$, $\frac{(bf)(bf)}{(BB)}$,

	(af^x)	(af^y)	$(XX)_N$	$(XY)_N$	$(YY)_N$
6.	+ 0,5471	+ 0,6217	27. 0,000024	+ 0,000027	0,000031
7.	+ 0,5237	+ 0,5941	20. 0,000010	+ 0,000011	0,000013
8.	+ 4,0785	+ 1,4364	19. 0,000060	+ 0,000068	0,000077
9.	- 0,9392	+ 0,8267	49. 0,000958	+ 0,001090	0,001240
10.	- 2,6731	+ 0,8920	26. 0,000064	+ 0,000073	0,000083
11.	- 5,5486	- 6,3016	17. 0,001715	+ 0,001950	0,002216
12.	+ 3,4307	+ 3,8976	52. 0,002753	+ 0,003125	0,003547
13.	+ 1,0500	+ 4,4294	32. 0,000566	+ 0,000643	0,000730
14.	- 1,1146	- 0,2175	31. 0,000065	+ 0,000074	0,000084
15.	+ 11,1920	+ 17,4055	51. 0,000007	+ 0,000008	0,000009
16.	- 9,8054	- 14,7827	30. 0,000022	+ 0,000025	0,000029
17.	+ 4,9324	+ 5,6079	29. 0,000971	+ 0,001103	0,001253
18.	- 1,7639	+ 6,9844	50. 0,000000	+ 0,000000	0,000000
19.	+ 1,0526	+ 1,1956	48. 0,023724	+ 0,021401	0,019306
20.	+ 0,3863	+ 0,4390	47. 0,000444	+ 0,000397	0,000355
24.	- 1,8672	- 1,9515	25. 0,000322	+ 0,000105	0,000034
25.	- 0,4359	+ 0,3836	24. 0,002436	+ 0,002210	0,002004
26.	- 0,6274	- 0,7129	46. 0,001165	- 0,000346	0,000103
27.	- 0,3564	- 0,4051	45. 0,000879	+ 0,001451	0,002396
29.	- 4,1792	- 4,7468	16. 0,008873	+ 0,014284	0,022995
30.	- 2,2912	- 2,6028	15. 0,004643	+ 0,006352	0,008689
31.	- 0,1614	- 0,1836	18. 0,000547	- 0,002646	0,012808
32.	- 2,1296	- 2,4193	14. 0,011242	+ 0,010013	0,008918
41.	+ 1,3261	- 1,1672	13. 0,000010	+ 0,000105	0,001120
42.	- 0,8871	+ 2,3474	12. 0,000981	+ 0,002102	0,004505
43.	+ 7,6257	+ 8,6624	44. 0,002082	+ 0,001218	0,000712
44.	+ 7,0281	+ 4,8762	43. 0,001618	+ 0,002488	0,003828
45.	+ 21,3791	+ 19,9368	11. 0,000255	+ 0,000090	0,000032
46.	+ 21,9287	+ 17,5326	8. 0,001435	+ 0,001428	0,001421
47.	- 0,0042	+ 0,0037	7. 0,000040	- 0,000064	0,000103
48.	+ 19,8958	+ 18,1504	42. 0,000058	+ 0,000099	0,000170
49.	+ 1,1562	+ 1,3144	41. 0,000064	- 0,000065	0,000065
50.	+ 0,4549	+ 0,5225	10. 0,000687	- 0,000046	0,000003
51.	+ 0,4385	+ 0,4981	9. 0,000001	+ 0,000023	0,000380
52.	- 1,9834	- 2,2539	6. 0,000755	+ 0,000294	0,000114
			5. 0,000014	+ 0,000030	0,000064
			4. 0,000008	+ 0,000017	0,000037
			3. 0,000004	+ 0,000008	0,000018
			2. 0,000001	+ 0,000003	0,000006
			1. .	+ .	0,000001
			<hr/>	<hr/>	<hr/>
			0,069503	+ 0,069148	0,099499

$$(XX)_N = + 0,0695$$

$$(XY)_N = + 0,0691$$

$$(YY)_N = + 0,0995$$

$$(XX)_s = + 0,1209$$

$$(XX)_N = + 0,0695$$

$$\hline (XX) = + 0,0514$$

$$m = \pm 1'',64$$

$$(XY)_s = + 0,1001$$

$$(XY)_N = + 0,0691$$

$$\hline (XY) = + 0,0310$$

$$(YY)_s = + 0,1466$$

$$(YY)_N = + 0,0995$$

$$\hline (YY) = + 0,0471$$

$$m = \pm 1'',64$$

$$m_x = \pm 0,37 \text{ Meter}$$

$$m_y = \pm 0,36 \text{ Meter}$$

Elemente der Fehlerellipse Feldberg.

$$\text{Halbe grosse Axe} = 0,46 \text{ Meter}$$

$$\text{Halbe kleine Axe} = 0,22 \text{ »}$$

$$\text{Azimuth der grossen Axe} = 43^\circ 0',1$$

$$\text{Winkel Hohentwiel — grosse Axe} = 101^\circ 12',7$$

$$\text{Coordinationen von Feldberg: } X_2 = - 51052 \text{ Meter,}$$

$$Y_2 = - 58010 \text{ Meter}$$

$$\text{Entfernung von Röthi: } S = 77275 \text{ Meter, Azimuth dieser Linie } \alpha = 228^\circ 39',0$$

$$\text{Reciprokes Gewicht: } (SS) = 0,0796$$

$$(\alpha\alpha) = 0,1342$$

$$m = \pm 1'',64$$

$$m = \pm 1'',64$$

$$\text{Mittlerer Fehler: } m_s = \pm 0,46 \text{ Meter}$$

$$m_\alpha = \pm 0'',60$$

Mittlerer Fehler in der Lage von Feldberg senkrecht zur Verbindungslinie Feldberg-Röthi

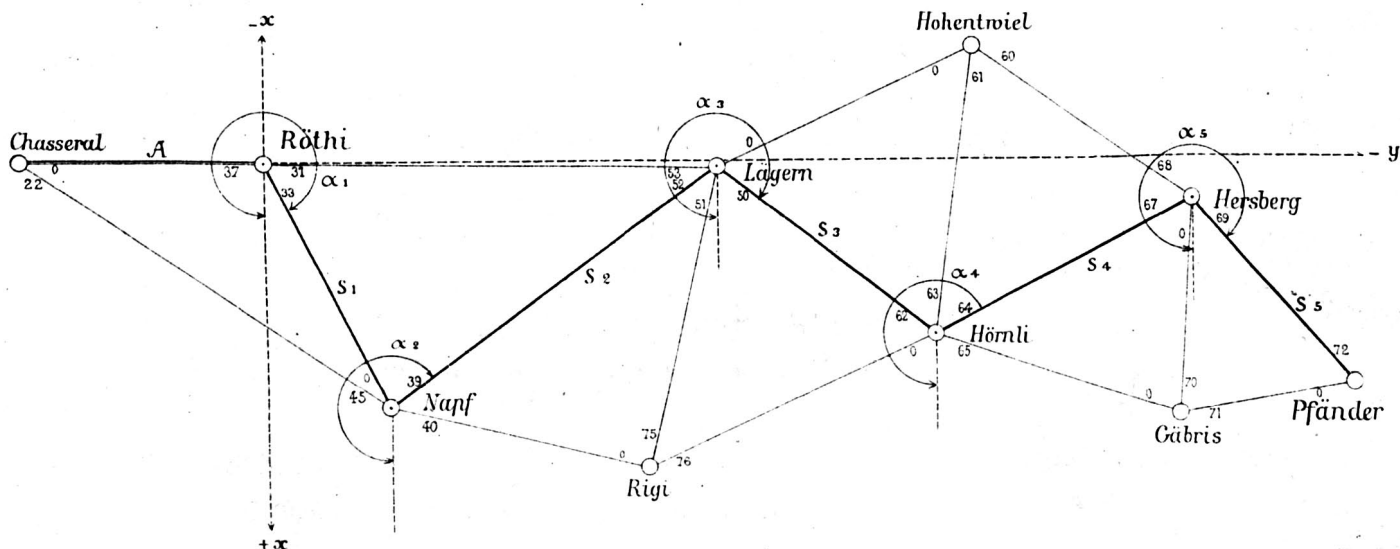
$$= \frac{S}{\rho} \cdot m_\alpha = 0,23 \text{ Meter}$$

$$\text{Verzerrungsverhältniss: } \frac{m_s}{S} = \frac{\pm 1}{167000}$$

$$\text{Fehler am Logarithmus von S: Modul. } \frac{m_s}{S} = \pm 0,0000026$$

Fehlerellipse Pfänder.

Ableitung der Differentialausdrücke dX und dY .



$$X = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = s_1 \cos \alpha_1 + s_2 \cos \alpha_2 + s_3 \cos \alpha_3 + s_4 \cos \alpha_4 + s_5 \cos \alpha_5$$

$$Y = y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 = s_1 \sin \alpha_1 + s_2 \sin \alpha_2 + s_3 \sin \alpha_3 + s_4 \sin \alpha_4 + s_5 \sin \alpha_5$$

$$dX = dx_1 + dx_2 + dx_3 + dx_4 + dx_5$$

$$dY = dy_1 + dy_2 + dy_3 + dy_4 + dy_5$$

$$dx_1 = \cos \alpha_1 ds_1 - \frac{s_1}{\rho} \sin \alpha_1 d\alpha_1$$

$$dy_1 = \sin \alpha_1 ds_1 + \frac{s_1}{\rho} \cos \alpha_1 d\alpha_1$$

$$s_1 = A \frac{\sin(22)}{\sin(0-45)} \quad ds_1 = \frac{s_1}{\rho} \cotg(22) d(22) - \frac{s_1}{\rho} \cotg(0-45) d(0-45)$$

$$dx_1 = \left[\cos \alpha_1 \frac{s_1}{\rho} \cotg(22) d(22) - \cos \alpha_1 \frac{s_1}{\rho} \cotg(0-45) d(0-45) \right] - \frac{s_1}{\rho} \sin \alpha_1 d\alpha_1$$

$$dy_1 = \left[\sin \alpha_1 \frac{s_1}{\rho} \cotg(22) d(22) - \sin \alpha_1 \frac{s_1}{\rho} \cotg(0-45) d(0-45) \right] + \frac{s_1}{\rho} \cos \alpha_1 d\alpha_1$$

u. s. w.

Aus der Berechnung folgt:

$$\begin{aligned}
 dx_1 &= + 0,27709 (22) && + 0,09224 (33) - 0,09224 (37) && + 0,31821 (45) \\
 dx_2 &= - 0,27510 (22) + 0,09245 (31) + 0,15683 (38) - 0,24928 (37) + 0,24928 (39) && - 0,31593 (45) && - 0,24729 (52) + 0,24729 (53) \\
 dx_3 &= + 0,18953 (22) - 0,06369 (31) + 0,22854 (33) - 0,16485 (37) + 0,05481 (39) + 0,11004 (40) + 0,21766 (45) + 0,16485 (50) + 0,00552 (52) - 0,17037 (53) \\
 &&& - 0,06611 (62) \\
 &&& - 0,09618 (75) + 0,09663 (76) \\
 dx_4 &= - 0,15149 (22) + 0,05091 (31) + 0,14390 (33) - 0,19481 (37) + 0,28276 (39) - 0,08795 (40) - 0,17396 (45) + 0,14123 (50) - 0,33098 (52) + 0,13617 (53) \\
 &&& + 0,05040 (60) - 0,11493 (61) - 0,14197 (62) + 0,19481 (64) \\
 &&& + 0,07687 (75) - 0,07723 (76) \\
 dx_5 &= + 0,20454 (22) - 0,06874 (31) + 0,18725 (33) - 0,11851 (37) - 0,00024 (39) + 0,11875 (40) + 0,23489 (45) + 0,19086 (50) + 0,06535 (52) - 0,18386 (53) \\
 &&& - 0,06806 (60) + 0,15519 (61) - 0,18986 (62) - 0,01425 (64) + 0,13276 (65) - 0,04753 (67) - 0,07098 (68) + 0,11851 (69) - 0,07060 (70) + 0,03692 (71) \\
 &&& - 0,07858 (72) - 0,10379 (75) + 0,10428 (76) \\
 dX &= + 0,2446 (22) + 0,0109 (31) + 0,8088 (33) - 0,8197 (37) + 0,5866 (39) + 0,1408 (40) + 0,2809 (45) + 0,4969 (50) - 0,5074 (52) + 0,0292 (53) \\
 &&& - 0,0177 (60) + 0,0403 (61) - 0,3979 (62) + 0,1806 (64) + 0,1328 (65) - 0,1001 (67) - 0,0184 (68) + 0,1185 (69) - 0,0706 (70) + 0,0369 (71) \\
 &&& - 0,0786 (72) - 0,1231 (75) + 0,1237 (76) \\
 dy_1 &= - 0,14013 (22) && + 0,18238 (33) - 0,18238 (37) && - 0,16093 (45) \\
 dy_2 &= - 0,37873 (22) + 0,12727 (31) - 0,30834 (33) + 0,18107 (37) - 0,18107 (39) && - 0,43493 (45) && - 0,34043 (52) + 0,34043 (53) \\
 dy_3 &= - 0,25046 (22) + 0,08417 (31) + 0,04058 (33) - 0,12475 (37) + 0,27017 (39) - 0,14542 (40) - 0,28763 (45) + 0,12475 (50) - 0,34988 (52) + 0,22513 (53) \\
 &&& + 0,08737 (62) \\
 &&& + 0,12709 (75) - 0,12769 (76) \\
 dy_4 &= - 0,29598 (22) + 0,09946 (31) - 0,19917 (33) + 0,09971 (37) + 0,07213 (39) - 0,17184 (40) - 0,33990 (45) - 0,20440 (50) - 0,16634 (52) + 0,26605 (53) \\
 &&& + 0,09848 (60) - 0,22456 (61) + 0,20295 (62) - 0,09971 (64) \\
 &&& + 0,15019 (75) - 0,15090 (76) \\
 dy_5 &= - 0,18006 (22) + 0,06051 (31) + 0,07412 (33) - 0,13463 (37) + 0,23917 (39) - 0,10454 (40) - 0,20678 (45) + 0,07094 (50) - 0,29648 (52) + 0,16185 (53) \\
 &&& + 0,05991 (60) - 0,13661 (61) - 0,07182 (62) + 0,25150 (64) - 0,11687 (65) - 0,19711 (67) + 0,06248 (68) + 0,13463 (69) + 0,06221 (70) - 0,03250 (71) \\
 &&& + 0,06917 (72) + 0,09137 (75) - 0,09180 (76) \\
 dY &= - 1,2454 (22) + 0,3714 (31) - 0,2104 (33) - 0,1610 (37) + 0,4004 (39) - 0,4218 (40) - 1,4302 (45) - 0,0087 (50) - 1,1531 (52) + 0,9935 (53) \\
 &&& + 0,1584 (60) - 0,3612 (61) + 0,2185 (62) + 0,1518 (64) - 0,1169 (65) - 0,2998 (67) + 0,1652 (68) + 0,1346 (69) + 0,0622 (70) - 0,0325 (71) \\
 &&& + 0,0692 (72) + 0,3687 (75) - 0,4704 (76)
 \end{aligned}$$

∞

Berechnung von $(f^x q^x) = (XX)_s$; $(f^x q^y) = (XY)_s$; $(f^y q^y) = (YY)_s$.

X		Y		$(XX)_s$	$(XY)_s$	$(YY)_s$
$f_{22} = + 0,2446$	$q_{22} = + 0,0965$	$f_{22} = - 1,2454$	$q_{22} = - 0,4911$	+ 0,02359	- 0,12013	+ 0,61167
$f_{31} = + 0,0109$	$q_{31} = + 0,0481$	$f_{31} = + 0,3714$	$q_{31} = + 0,1052$	+ 0,00052	+ 0,00115	+ 0,03906
$f_{33} = + 0,8088$	$q_{33} = + 0,0838$	$f_{33} = - 0,2104$	$q_{33} = - 0,0321$	+ 0,06781	- 0,02595	+ 0,00675
$f_{37} = - 0,8197$	$q_{37} = - 0,0477$	$f_{37} = - 0,1610$	$q_{37} = - 0,0399$	+ 0,03912	+ 0,03270	+ 0,00642
$f_{39} = + 0,5866$	$q_{39} = + 0,2698$	$f_{39} = + 0,4004$	$q_{39} = + 0,0929$	+ 0,15825	+ 0,05452	+ 0,03721
$f_{40} = + 0,1408$	$q_{40} = + 0,0837$	$f_{40} = - 0,4218$	$q_{40} = - 0,1028$	+ 0,01179	- 0,01448	+ 0,04337
$f_{45} = + 0,2809$	$q_{45} = + 0,3757$	$f_{45} = - 1,4302$	$q_{45} = - 1,7964$	+ 0,10552	- 0,50461	+ 2,56924
$f_{50} = + 0,4969$	$q_{50} = + 0,0459$	$f_{50} = - 0,0087$	$q_{50} = - 0,0647$	+ 0,02281	- 0,03215	+ 0,00056
$f_{52} = - 0,5074$	$q_{52} = - 0,1214$	$f_{52} = - 1,1531$	$q_{52} = - 0,2786$	+ 0,06159	+ 0,14138	+ 0,32129
$f_{53} = + 0,0292$	$q_{53} = - 0,0251$	$f_{53} = + 0,9935$	$q_{53} = + 0,1852$	- 0,00073	+ 0,00541	+ 0,18397
$f_{60} = - 0,0177$	$q_{60} = - 0,0029$	$f_{60} = + 0,1584$	$q_{60} = + 0,0263$	+ 0,00005	- 0,00047	+ 0,00416
$f_{61} = + 0,0403$	$q_{61} = + 0,0121$	$f_{61} = - 0,3612$	$q_{61} = - 0,1085$	+ 0,00049	- 0,00437	+ 0,03919
$f_{62} = - 0,3979$	$q_{62} = - 0,0368$	$f_{62} = + 0,2185$	$q_{62} = + 0,0496$	+ 0,01462	- 0,01972	+ 0,01083
$f_{64} = + 0,1806$	$q_{64} = + 0,0241$	$f_{64} = + 0,1518$	$q_{64} = + 0,0565$	+ 0,00435	+ 0,01020	+ 0,00857
$f_{65} = + 0,1328$	$q_{65} = + 0,0292$	$f_{65} = - 0,1169$	$q_{65} = + 0,0131$	+ 0,00388	+ 0,00174	- 0,00153
$f_{67} = - 0,1001$	$q_{67} = - 0,0761$	$f_{67} = - 0,2998$	$q_{67} = - 0,1945$	+ 0,00762	+ 0,01947	+ 0,05832
$f_{68} = - 0,0184$	$q_{68} = - 0,0263$	$f_{68} = + 0,1652$	$q_{68} = + 0,0547$	+ 0,00048	- 0,00101	+ 0,00904
$f_{69} = + 0,1185$	$q_{69} = + 0,0988$	$f_{69} = + 0,1346$	$q_{69} = + 0,1122$	+ 0,01170	+ 0,01332	+ 0,01510
$f_{70} = - 0,0706$	$q_{70} = - 0,0140$	$f_{70} = + 0,0622$	$q_{70} = + 0,0124$	+ 0,00099	- 0,00087	+ 0,00077
$f_{71} = + 0,0369$	$q_{71} = + 0,0052$	$f_{71} = - 0,0325$	$q_{71} = - 0,0046$	+ 0,00019	- 0,00017	+ 0,00015
$f_{72} = - 0,0786$	$q_{72} = - 0,0725$	$f_{72} = + 0,0692$	$q_{72} = + 0,0639$	+ 0,00570	- 0,00502	+ 0,00442
$f_{75} = - 0,1231$	$q_{75} = - 0,0075$	$f_{75} = + 0,3687$	$q_{75} = + 0,0223$	+ 0,00092	- 0,00275	+ 0,00824
$f_{76} = + 0,1237$	$q_{76} = + 0,0143$	$f_{76} = - 0,3704$	$q_{76} = - 0,0427$	+ 0,00176	- 0,00528	+ 0,01581
				+ 0,54302	- 0,45709	+ 3,99261

$$(XX)_s = + 0,5430$$

$$(XY)_s = - 0,4571$$

$$(YY)_s = + 3,9926$$

Berechnung der Summen (af) , (bf) , \dots $\frac{(af)(af)}{(AA)}$; $\frac{(bf)(bf)}{(BB)}$; \dots

	(af^x)	(af^y)	$(XX)_N$	$(XY)_N$	$(YY)_N$
			22. 0,005124	+ 0,013588	0,036032
			21. 0,001711	+ 0,000734	0,000315
			53. 0,000000	- 0,000001	0,000004
			28. 0,000792	- 0,000265	0,000089
			33. 0,000012	- 0,000016	0,000020
			27. 0,017684	+ 0,008807	0,004386
			20. 0,003526	+ 0,001776	0,000894
			19. 0,000988	+ 0,001134	0,001302
			49. 0,002223	- 0,005405	0,013139
			26. 0,001866	- 0,000845	0,000383
			17. 0,000040	- 0,000444	0,0004936
			52. 0,004953	- 0,000858	0,000149
			32. 0,000076	- 0,000308	0,001244
			31. 0,000039	- 0,000007	0,000001
			51. 0,000246	+ 0,000540	0,001186
			30. 0,000016	- 0,000031	0,000057
			29. 0,000064	- 0,001037	0,016798
			50. 0,003765	+ 0,002075	0,001143
			48. 0,001364	+ 0,017915	0,235316
			47. 0,000113	+ 0,000716	0,004525
			25. 0,000805	- 0,000465	0,000268
			24. 0,042630	- 0,037515	0,033014
			46. 0,002818	- 0,004356	0,006731
			45. 0,002520	- 0,000491	0,000096
			16. 0,000787	+ 0,002859	0,010385
			15. 0,171258	+ 0,190513	0,211929
			18. 0,002317	+ 0,003314	0,004741
			14. 0,000513	- 0,004097	0,032694
			13. 0,067708	- 0,252753	0,943540
			12. 0,004029	+ 0,005312	0,007004
			44. 0,000156	+ 0,001389	0,012398
			43. 0,011128	- 0,069797	0,437760
			11. 0,000376	- 0,004261	0,048257
			8. 0,000615	- 0,004412	0,031674
			7. 0,006028	- 0,014975	0,037201
			42. 0,037542	- 0,208972	1,163264
			41. 0,000206	+ 0,000315	0,000484
			10. 0,000100	+ 0,001127	0,012677
			9. 0,000080	- 0,001358	0,023077
			6. 0,009775	- 0,049240	0,248050
			5. 0,000136	- 0,000202	0,000299
			4. 0,000078	- 0,000116	0,000174
			3. 0,000037	- 0,000056	0,000083
			2. 0,000013	- 0,000019	0,000028
			1. 0,000002	- 0,000003	0,000004
			23. 0,010155	+ 0,004356	0,001869
			0,416414	- 0,405835	3,589620

$$\begin{aligned} (XX)_N &= + 0,4164 \\ (XY)_N &= - 0,4058 \\ (YY)_N &= + 3,5896 \end{aligned}$$

$$(XX)_s = + 0,5430$$

$$(XX)_N = + 0,4164$$

$$\hline (XX) = + 0,1266$$

$$m = \pm 1'',64$$

$$(XY)_s = - 0,4571$$

$$(XY)_N = - 0,4058$$

$$\hline (XY) = - 0,0513$$

$$(YY)_s = + 3,9926$$

$$(YY)_N = + 3,5896$$

$$\hline (YY) = + 0,4030$$

$$m = \pm 1'',64$$

$$m_x = \pm 0,58 \text{ Meter}$$

$$m_y = \pm 1,04 \text{ Meter}$$

Elemente der Fehlerellipse Pfänder.

$$\text{Halbe grosse Axe} = 1,05 \text{ Meter}$$

$$\text{Halbe kleine Axe} = 0,56 \text{ »}$$

$$\text{Azimuth der grossen Axe} = 100^\circ 10',6$$

$$\text{Winkel Gäbris — grosse Axe} = 21^\circ 15',8$$

$$\text{Koordinaten von Pfänder: } X_3 = + 33204 \text{ Meter,}$$

$$Y_3 = - 169075 \text{ Meter}$$

$$\text{Entfernung von Röthi: } S = 172305 \text{ Meter, Azimuth dieser Linie } \alpha = 281^\circ 6',7$$

$$\text{Reciprokes Gewicht: } (SS) = 0,4121$$

$$(\alpha\alpha) = 0,1684$$

$$m = \pm 1'',64$$

$$m = \pm 1'',64$$

$$\text{Mittlerer Fehler: } m_s = \pm 1,05 \text{ Meter}$$

$$m_\alpha = \pm 0'',67$$

Mittlerer Fehler in der Lage von Pfänder senkrecht gegen die Verbindungslinie Pfänder-Röthi

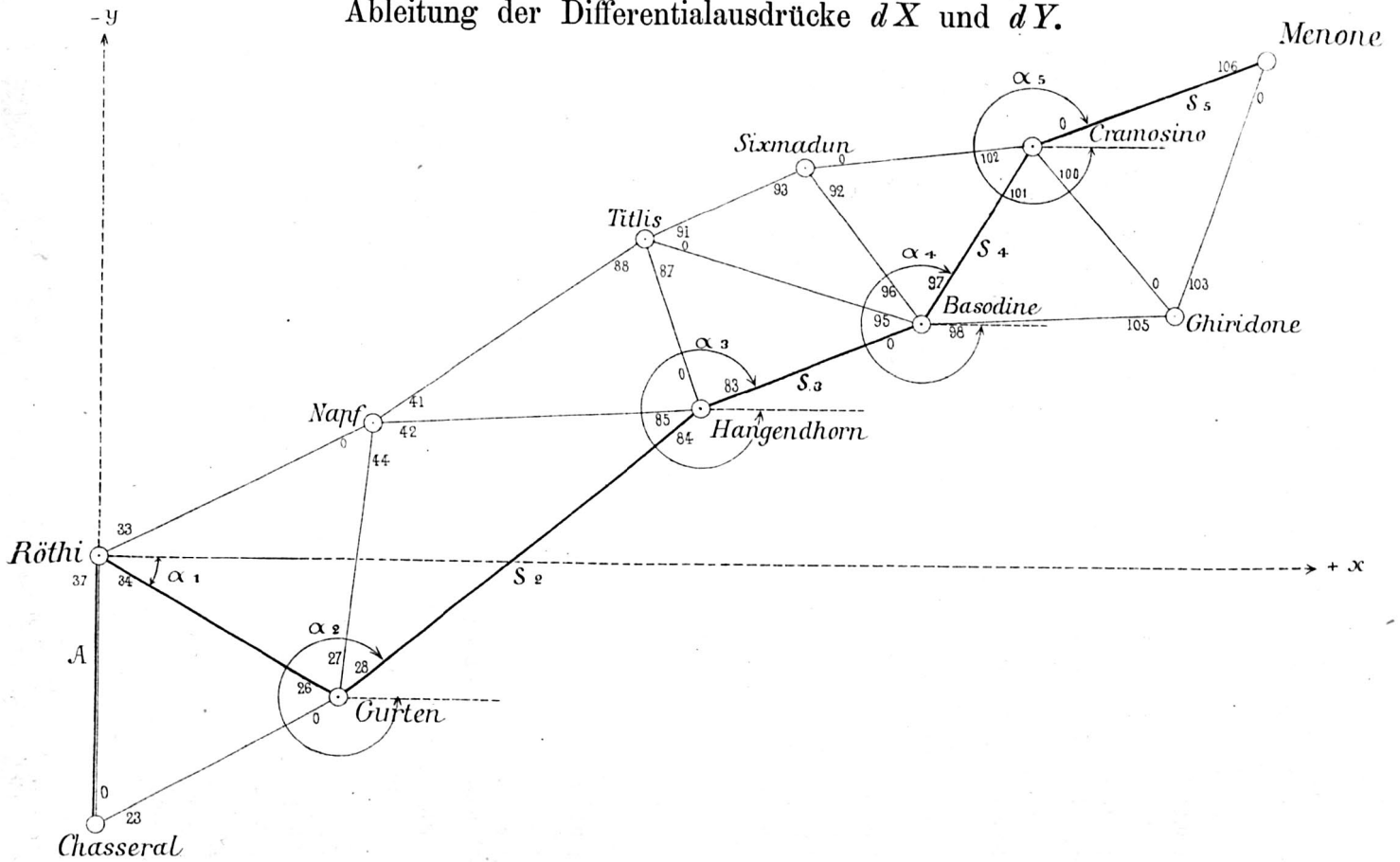
$$= \frac{S}{\rho} \cdot m_\alpha = 0,56 \text{ Meter}$$

$$\text{Verzerrungsverhältniss: } \frac{m_s}{S} = \frac{\pm 1}{164000}$$

$$\text{Fehler am Logarithmus von S: Modul. } \frac{m_s}{S} = \pm 0,0000027$$

Fehlerellipse Menone.

Ableitung der Differentialausdrücke dX und dY .



$$X = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 = s_1 \cos \alpha_1 + s_2 \cos \alpha_2 + s_3 \cos \alpha_3 + s_4 \cos \alpha_4 + s_5 \cos \alpha_5$$

$$Y = y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 = s_1 \sin \alpha_1 + s_2 \sin \alpha_2 + s_3 \sin \alpha_3 + s_4 \sin \alpha_4 + s_5 \sin \alpha_5$$

$$dX = dx_1 + dx_2 + dx_3 + dx_4 + dx_5$$

$$dY = dy_1 + dy_2 + dy_3 + dy_4 + dy_5$$

$$dx_1 = \cos \alpha_1 ds_1 - \frac{s_1}{\rho} \sin \alpha_1 d\alpha_1$$

$$dy_1 = \sin \alpha_1 ds_1 + \frac{s_1}{\rho} \cos \alpha_1 d\alpha_1$$

$$s_1 = A \frac{\sin (23)}{\sin (26)}$$

$$ds_1 = \frac{s_1}{\rho} \cotg (23) d(23) - \frac{s_1}{\rho} \cotg (26) d(26)$$

$$dx_1 = \left[\cos \alpha_1 \frac{s_1}{\rho} \cotg (23) d(23) - \cos \alpha_1 \frac{s_1}{\rho} \cotg (26) d(26) \right] - \frac{s_1}{\rho} \sin \alpha_1 d\alpha_1$$

$$dy_1 = \left[\sin \alpha_1 \frac{s_1}{\rho} \cotg (23) d(23) - \sin \alpha_1 \frac{s_1}{\rho} \cotg (26) d(26) \right] + \frac{s_1}{\rho} \cos \alpha_1 d\alpha_1$$

u. s. w.

Aus der Berechnung folgt:

$$\begin{aligned}
 dx_1 &= + 0,08951 (23) - 0,09223 (26) && - 0,09535 (34) + 0,09535 (37) \\
 dx_2 &= + 0,13588 (23) - 0,33984 (26) && + 0,19983 (28) - 0,15393 (33) + 0,35376 (34) - 0,19983 (37) && + 0,04281 (42) + 0,11881 (44) \\
 &+ 0,33087 (84) - 0,33087 (85) \\
 dx_3 &= + 0,08245 (23) - 0,14316 (26) - 0,15404 (27) + 0,21224 (28) - 0,09340 (33) + 0,15160 (34) - 0,05820 (37) - 0,23632 (41) + 0,23632 (42) + 0,09807 (44) \\
 &+ 0,05820 (83) + 0,14257 (84) - 0,20077 (85) + 0,14966 (87) - 0,04409 (88) && - 0,18380 (95) \\
 dx_4 &= + 0,04092 (23) - 0,16410 (26) - 0,07644 (27) + 0,19838 (28) - 0,04635 (33) + 0,16829 (34) - 0,12194 (37) - 0,11727 (41) + 0,11727 (42) + 0,04867 (44) \\
 &+ 0,12589 (83) - 0,02171 (84) - 0,09963 (85) + 0,02188 (87) - 0,02188 (88) - 0,07890 (91) + 0,03057 (92) + 0,01463 (93) - 0,09121 (95) + 0,12194 (97) \\
 &+ 0,05850(101) - 0,05350(102) \\
 dx_5 &= + 0,08955 (23) - 0,15365 (26) - 0,16730 (27) + 0,22868 (28) - 0,10144 (33) + 0,16282 (34) - 0,06138 (37) - 0,25666 (41) + 0,25666 (42) + 0,10651 (44) \\
 &+ 0,07003 (83) + 0,15668 (84) - 0,21806 (85) + 0,04789 (87) - 0,04789 (88) - 0,17268 (91) + 0,06692 (92) + 0,03202 (93) - 0,19963 (95) - 0,04604 (97) \\
 &+ 0,10742 (98) + 0,05572(101) - 0,11710(102) + 0,09090(103) + 0,12195(105) - 0,13986(106) \\
 dX &= + 0,4383 (28) - 0,8980 (26) - 0,3978 (27) + 0,8391 (28) - 0,3951 (33) + 0,7411 (34) - 0,3460 (37) - 0,6103 (41) + 0,6531 (42) + 0,3721 (44) \\
 &+ 0,2541 (83) + 0,6078 (84) - 0,8493 (85) + 0,2194 (87) - 0,1139 (88) - 0,2516 (91) + 0,0975 (92) + 0,0467 (93) - 0,4746 (95) + 0,0759 (97) \\
 &+ 0,1074 (98) + 0,1092 (101) - 0,1706 (102) + 0,0909 (103) + 0,1220 (105) - 0,1399 (106) \\
 dy_1 &= + 0,05336 (23) - 0,05498 (26) && + 0,15994 (34) - 0,15994 (37) \\
 dy_2 &= - 0,11183 (23) - 0,12759 (26) && + 0,24282 (28) + 0,12668 (33) + 0,11614 (34) - 0,24282 (37) && - 0,03523 (42) - 0,09778 (44) \\
 &- 0,27229 (84) + 0,27229 (85) \\
 dy_3 &= - 0,03257 (23) - 0,11378 (26) + 0,06085 (27) + 0,08649 (28) + 0,03690 (33) + 0,11044 (34) - 0,14734 (37) + 0,09335 (41) - 0,09335 (42) - 0,03874 (44) \\
 &+ 0,14734 (83) - 0,22665 (84) + 0,07931 (85) - 0,05912 (87) + 0,01742 (88) && + 0,07261 (95) \\
 dy_4 &= - 0,06824 (23) - 0,00281 (26) + 0,12748 (27) - 0,05436 (28) + 0,07730 (33) - 0,00418 (34) - 0,07312 (37) + 0,19558 (41) - 0,19558 (42) - 0,08117 (44) \\
 &+ 0,06653 (83) - 0,23928 (84) + 0,16616 (85) - 0,03649 (87) + 0,03649 (88) + 0,13158 (91) - 0,05099 (92) - 0,02440 (93) + 0,15212 (95) + 0,07312 (97) \\
 &- 0,08923(101) + 0,08923(102) \\
 dy_5 &= - 0,03435 (23) - 0,12463 (26) + 0,06417 (27) + 0,09586 (28) + 0,03891 (33) + 0,12112 (34) - 0,16003 (37) + 0,09845 (41) - 0,09845 (42) - 0,04086 (44) \\
 &+ 0,15671 (83) - 0,24368 (84) + 0,08365 (85) - 0,01837 (87) + 0,01837 (88) + 0,06624 (91) - 0,02567 (92) - 0,01228 (93) + 0,07658 (95) + 0,20124 (97) \\
 &- 0,04121 (98) - 0,20495(101) + 0,04492(102) - 0,03487(103) - 0,04678(105) + 0,05365(106) \\
 dY &= - 0,1936 (23) - 0,4238 (26) + 0,2525 (27) + 0,3708 (28) + 0,2798 (33) + 0,5035 (34) - 0,7833 (37) + 0,3874 (41) - 0,4226 (42) - 0,2586 (44) \\
 &+ 0,3706 (83) - 0,9819 (84) + 0,6014 (85) - 0,1140 (87) + 0,0723 (88) + 0,1978 (91) - 0,0767 (92) - 0,0367 (93) + 0,3013 (95) + 0,2744 (97) \\
 &- 0,0412 (98) - 0,2942 (101) + 0,1342 (102) - 0,0349 (103) - 0,0468 (105) + 0,0537 (106)
 \end{aligned}$$

Berechnung von $(f^x q^x) = (XX)_s$; $(f^x q^y) = (XY)_s$; $(f^y q^y) = (YY)_s$

X		Y				
				(XX) _s	(XY) _s	(YY) _s
$f_{23} = + 0,4383$	$q_{23} = + 0,0943$	$f_{23} = - 0,1936$	$q_{23} = - 0,0416$	+ 0,04131	- 0,01825	+ 0,00806
$f_{26} = - 0,8930$	$q_{26} = - 0,1255$	$f_{26} = - 0,4238$	$q_{26} = + 0,0339$	+ 0,11211	- 0,03027	- 0,01437
$f_{27} = - 0,3978$	$q_{27} = - 0,0445$	$f_{27} = + 0,2525$	$q_{27} = + 0,1872$	+ 0,01769	- 0,07448	+ 0,04728
$f_{28} = + 0,8391$	$q_{28} = + 0,3447$	$f_{28} = + 0,3708$	$q_{28} = + 0,3272$	+ 0,28925	+ 0,27455	+ 0,12132
$f_{33} = - 0,3951$	$q_{33} = - 0,0500$	$f_{33} = + 0,2798$	$q_{33} = + 0,0231$	+ 0,01975	- 0,00912	+ 0,00646
$f_{34} = + 0,7411$	$q_{34} = + 0,0963$	$f_{34} = + 0,5035$	$q_{34} = + 0,0529$	+ 0,07136	+ 0,03920	+ 0,02663
$f_{37} = - 0,3460$	$q_{37} = - 0,0117$	$f_{37} = - 0,7833$	$q_{37} = - 0,0393$	+ 0,00406	+ 0,01359	+ 0,03076
$f_{41} = - 0,6103$	$q_{41} = + 0,0021$	$f_{41} = + 0,3874$	$q_{41} = - 0,0081$	- 0,00131	+ 0,00497	- 0,00315
$f_{42} = + 0,6531$	$q_{42} = + 0,1676$	$f_{42} = - 0,4226$	$q_{42} = - 0,1142$	+ 0,10947	- 0,07460	+ 0,04827
$f_{44} = + 0,3721$	$q_{44} = + 0,2058$	$f_{44} = - 0,2586$	$q_{44} = - 0,1440$	+ 0,07657	- 0,05359	+ 0,03724
$f_{83} = + 0,2541$	$q_{83} = + 0,5294$	$f_{83} = + 0,3706$	$q_{83} = + 0,7721$	+ 0,13451	+ 0,19619	+ 0,28614
$f_{84} = + 0,6078$	$q_{84} = + 0,5073$	$f_{84} = - 0,9819$	$q_{84} = - 1,2210$	+ 0,30836	- 0,74211	+ 1,19888
$f_{85} = - 0,8493$	$q_{85} = - 0,1258$	$f_{85} = + 0,6014$	$q_{85} = - 0,1982$	+ 0,10582	+ 0,16831	- 0,11919
$f_{87} = + 0,2194$	$q_{87} = + 0,1137$	$f_{87} = - 0,1140$	$q_{87} = - 0,0458$	+ 0,02494	- 0,01004	+ 0,00522
$f_{88} = - 0,1139$	$q_{88} = - 0,1088$	$f_{88} = + 0,0723$	$q_{88} = + 0,0871$	+ 0,01239	- 0,00992	+ 0,00630
$f_{91} = - 0,2516$	$q_{91} = - 0,2522$	$f_{91} = + 0,1978$	$q_{91} = + 0,2017$	+ 0,06345	- 0,05075	+ 0,03989
$f_{92} = + 0,0975$	$q_{92} = + 0,0848$	$f_{92} = - 0,0767$	$q_{92} = - 0,0667$	+ 0,00827	- 0,00650	+ 0,00512
$f_{93} = - 0,0467$	$q_{93} = + 0,0537$	$f_{93} = - 0,0367$	$q_{93} = - 0,0423$	+ 0,00251	- 0,00197	+ 0,00155
$f_{95} = - 0,4746$	$q_{95} = - 0,1537$	$f_{95} = + 0,3013$	$q_{95} = + 0,1731$	+ 0,07292	- 0,08217	+ 0,05217
$f_{97} = + 0,0759$	$q_{97} = - 0,0332$	$f_{97} = + 0,2744$	$q_{97} = + 0,2091$	- 0,00253	+ 0,01587	+ 0,05739
$f_{98} = + 0,1074$	$q_{98} = - 0,0163$	$f_{98} = - 0,0412$	$q_{98} = + 0,1076$	- 0,00175	+ 0,01156	- 0,00443
$f_{101} = + 0,1092$	$q_{101} = - 0,0174$	$f_{101} = - 0,2942$	$q_{101} = - 0,1348$	- 0,00190	- 0,01472	+ 0,03967
$f_{102} = - 0,1706$	$q_{102} = - 0,0958$	$f_{102} = + 0,1342$	$q_{102} = - 0,0409$	+ 0,01635	+ 0,00698	- 0,00549
$f_{103} = + 0,0909$	$q_{103} = + 0,0324$	$f_{103} = - 0,0349$	$q_{103} = - 0,0124$	+ 0,00295	- 0,00113	+ 0,00043
$f_{105} = + 0,1220$	$q_{105} = + 0,0331$	$f_{105} = - 0,0468$	$q_{105} = - 0,0127$	+ 0,00404	- 0,00155	+ 0,00059
$f_{106} = - 0,1399$	$q_{106} = - 0,0717$	$f_{106} = + 0,0537$	$q_{106} = + 0,0275$	+ 0,01004	- 0,00385	+ 0,00148
				+ 1,50163	- 0,45380	+ 1,87422

$$(XX)_s = + 1,5016$$

$$(XY)_s = - 0,4538$$

$$(YY)_s = + 1,8742$$

Berechnung der Summen (af) , (bf) , $\frac{(af)(bf)}{(AA)}$, $\frac{(bfI)(bfI)}{(BBI)}$,

	(af^x)	(af^y)	$(XX)_N$	$(XY)_N$	$(YY)_N$	
6.	— 1,7313	+ 0,7647	39.	0,002481	+ 0,002022	0,001648
7.	— 10,0336	— 15,1766	40.	0,000192	+ 0,000046	0,000011
8.	— 25,3220	— 18,8410	38.	0,000857	+ 0,005070	0,029982
9.	— 0,4854	— 0,9931	37.	0,002597	+ 0,000217	0,000018
10.	+ 0,1025	— 4,5725	36.	0,045241	— 0,027576	0,016808
11.	+ 22,5946	— 10,7283	35.	0,087516	+ 0,141577	0,229026
12.	— 10,3160	+ 24,3997	34.	0,000001	— 0,000064	0,003119
13.	— 1,4678	— 1,6729	53.	0,006547	+ 0,000136	0,000003
14.	— 4,7186	+ 1,2430	28.		— 0,000001	0,000003
15.	+ 2,0881	— 1,9867	33.	0,000016	— 0,000195	0,002424
16.	— 3,1335	+ 0,7383	27.	.	+ 0,000001	0,000003
18.	+ 0,4783	+ 0,4840	20.	.		
24.	— 0,3354	— 0,6180	19.	.		
25.	— 2,8604	+ 0,6991	49.	.		
29.	— 20,5748	+113,3057	26.	.		
30.	+ 27,0629	+ 10,1328	17.	.		
31.	+ 6,8891	+ 22,4887	52.	0,000197	— 0,000017	0,000002
32.	— 4,1787	+ 3,0442	32.	0,000089	— 0,000463	0,002415
33.	— 3,6986	+ 2,7433	31.	0,021467	+ 0,046725	0,101700
34.	— 10,5665	+ 8,2002	51.	0,063787	— 0,042448	0,028248
35.	+ 48,9356	+ 89,9475	30.	0,026960	— 0,007929	0,011923
36.	+ 27,2849	— 16,9446	29.	0,012900	— 0,092560	0,664114
37.	+ 7,5044	+ 5,5414	50.	0,375592	— 0,208186	0,115392
38.	— 1,8315	— 16,4073	48.	0,003792	— 0,002557	0,001725
39.	— 5,4584	— 4,4486	47.	0,186483	— 0,106638	0,060979
40.	— 1,9214	— 0,4730	25.	0,004172	— 0,001804	0,000780
41.	+ 1,6035	+ 2,5663	24.	0,001283	+ 0,001005	0,000788
42.	+ 3,8770	+ 4,3447	46.	0,000016	— 0,000067	0,000275
43.	— 17,6607	+ 11,4478	45.	0,000105	— 0,000065	0,000040
44.	— 21,3216	+ 3,4310	16.	0,000184	— 0,000394	0,000843
45.	— 4,1288	+ 1,2720	15.	0,003045	— 0,003288	0,003550
46.	— 3,8577	+ 0,7041	18.	.	+ 0,000008	0,000166
47.	— 0,8193	+ 0,3869	14.	0,046361	— 0,023863	0,012283
48.	— 3,1484	+ 0,7375	13.	0,001971	— 0,003111	0,004911
50.	+ 31,3410	— 24,2687	12.	0,000674	— 0,009992	0,148077
51.	+ 5,3451	— 4,9377	44.	0,012894	— 0,007192	0,004011
52.	— 0,7018	+ 0,3685	43.	0,009658	— 0,018827	0,036699
53.	+ 5,6385	— 3,0423	11.	0,000276	— 0,001436	0,007471
			8.	0,037149	+ 0,014567	0,005712
			7.	0,000024	— 0,000232	0,002216
			42.	0,001578	+ 0,000072	0,000003
			41.	0,000149	+ 0,000353	0,000836
			10.	0,000013	— 0,000341	0,008607
			9.	0,013192	+ 0,016624	0,020949
			6.	0,007805	+ 0,031014	0,123231
			5.	0,000707	+ 0,000030	0,000001
			4.	0,000401	+ 0,000015	0,000001
			3.	0,000193	+ 0,000007	.
			2.	0,000064	+ 0,000002	.
			1.	0,000009	.	.
				0,978638	— 0,409755	1,650993

$(XX)_N = + 0,9786$
 $(XY)_N = - 0,4098$
 $(YY)_N = + 1,6510$

$$(XX)_S = + 1,5016$$

$$(XX)_N = + 0,9786$$

$$(XX) = + 0,5230$$

$$m = \pm 1",64$$

$$m_x = \pm 1,19 \text{ Meter}$$

$$(XY)_S = - 0,4538$$

$$(XY)_N = - 0,4098$$

$$(XY) = - 0,0440$$

$$(YY)_S = + 1,8742$$

$$(YY)_N = + 1,6510$$

$$(YY) = + 0,2232$$

$$m = \pm 1",64$$

$$m_y = \pm 0,77 \text{ Meter}$$

Elemente der Fehlerellipse Menone.

$$\text{Halbe grosse Achse} = \pm 1,19 \text{ Meter}$$

$$\text{Halbe kleine Achse} = \pm 0,76 \text{ »}$$

$$\text{Azimuth der grossen Axe} = 171^\circ 48',8$$

$$\text{Winkel Ghiridone — grosse Axe} = 61^\circ 38',7$$

$$\text{Coordinationen von Menone: } X_1 = + 161557 \text{ Meter,}$$

$$Y_1 = - 71369 \text{ Meter}$$

$$\text{Entfernung von Röthi: } S = 176620 \text{ Meter, Azimuth dieser Linie } \alpha = 336^\circ 10',0$$

$$\text{Reciprokes Gewicht: } (SS) = 0,5066$$

$$(\alpha\alpha) = 0,3268$$

$$m = \pm 1",64$$

$$m = \pm 1",64$$

$$\text{Mittlerer Fehler } m_s = \pm 1,17 \text{ Meter}$$

$$m_\alpha = \pm 0",94$$

Mittlerer Fehler in der Lage von Menone senkrecht zur Verbindungslinie Menone—Röthi

$$= \frac{S}{\rho} \cdot m_\alpha = \pm 0,80 \text{ Meter}$$

$$\text{Verzerrungsverhältniss: } \frac{m_s}{S} = \frac{+ 1}{151000}$$

$$\text{Fehler am Logarithmus von } S: \text{ Modul. } \frac{m_s}{S} = \pm 0,0000029$$

Mittlerer Fehler in der Punktbestimmung

oder mittlere zu erwartende Entfernung zwischen dem wahrscheinlichsten und dem wahren Punkte.

$$M = \sqrt{m_x^2 + m_y^2}$$

Trélod	1,32 Meter.
Feldberg	0,52 »
Pfänder	1,19 »
Menone	1,42 »

Abmessungen der wahrscheinlichen Fehlerellipsen.

Die Wahrscheinlichkeit, dass der wahre Punkt inner- oder ausserhalb dieser Ellipsen liege, ist gleich gross.

Trélod	$A_1 = 1,35$ Meter,	$A_2 = 0,74$ Meter,	Fläche $3,15$ □ Meter.
Feldberg	0,54 »	0,26 »	0,44 »
Pfänder	1,24 »	0,66 »	2,56 »
Menone	1,40 »	0,89 »	3,95 »

Mittlere Fehler der Verbindungslinien zwischen Trélod, Feldberg, Pfänder und Menone.



Die reciproken Gewichte der Coordinatenunterschiede setzen sich aus denen der einzelnen Coordinaten zusammen, welche bereits bei der Berechnung der Fehlerellipsen angeführt sind, wie $(X_1 X_1)$, $(X_1 Y_1)$, $(Y_1 Y_1)$ wo also die in der Klammer stehenden Grössen gleiche Zeiger haben; und aus solchen Coefficienten, welche aus der Verbindung der Coordinaten verschiedener Punkte hervorgehen, wie z. B. $(X_1 X_2)$, $(X_1 Y_2)$, wo die eingeklammerten Grössen verschiedene Zeiger führen.

Das besondere Netz, welches für die Gewichtsrechnung die Verbindung von Trélod mit Chasseral-Röthi vermittelt, hat mit den drei Netzen für die andern drei Punkte nur die Stationen Chasseral und Röthi gemeinschaftlich. Bei der Berechnung von $(f q)$ bezieht sich f auf einen der drei Punkte und q auf Trélod; es kommen mithin nur solche q zur Verwendung, welche aus den Gewichtsgleichungen für Chasseral und Röthi abgeleitet sind; hingegen werden hierbei auch q auftreten, welche bei der vorhergegangenen Berechnung der Fehlerellipsen nicht erschienen, weil das ihnen entsprechende f für Trélod = 0 ist.

Der Gang der Rechnung für die Verbindungen zwischen den andern 3 Punkten ist der gleiche, wie der hier für Trélod angezeigte; die sämtlichen Gewichtscoefficienten sind auf Seite 72 und weiter zusammengestellt.



Verbindungen mit Eckpunkt Trélod $X_1 Y_1$.

Berechnung von $(X_1 X_2)_s$, $(X_1 Y_2)_s$, $(X_1 X_3)_s$, $(X_1 Y_3)_s$, $(X_1 X_4)_s$, $(X_1 Y_4)_s$.

$f_{22}^{x_1} = 0$	$q_{22}^{x_1} = -0,2584 \times 0,0788 + 0,2110 \times 0,0502 = -0,00978$
$f_{23} = 0$	$q_{23} = -0,2584 \times 0,0918 + 0,2110 \times 0,0523 = -0,01268$
$f_{24} = -0,2584$	$q_{24} = -0,2584 \times 0,3577 + 0,2110 \times 0,0638 = -0,07896$
$f_{25} = +0,2110$	$q_{25} = -0,2584 \times 0,0638 + 0,2110 \times 0,3014 = +0,04711$
$f_{31} = 0$	$q_{31} = -1,1071 \times 0,0662 + 1,1071 \times 0,0943 = +0,03117$
$f_{33} = 0$	$q_{33} = -1,1071 \times 0,1242 + 1,1071 \times 0,1770 = +0,05847$
$f_{34} = 0$	$q_{34} = -1,1071 \times 0,1478 + 1,1071 \times 0,1878 = +0,04428$
$f_{35} = -1,1071$	$q_{35} = -1,1071 \times 0,5830 + 1,1071 \times 0,1314 = -0,49991$
$f_{37} = +1,1071$	$q_{37} = -1,1071 \times 0,1314 + 1,1071 \times 0,2341 = +0,11364$

Feldberg.

$f_{23}^{x_2} = -0,1385$	$q_{23}^{x_1} = -0,01268$	$f^{x_2} q^{x_1} = +0,00176$	$f_{23}^{y_2} = -0,1574$	$f^{y_2} q^{x_1} = +0,00200$
$f_{37} = +0,2812$	$q_{37} = +0,11364$	$= -0,03196$	$f_{37} = +0,2475$	$= +0,02813$
	$(X_1 X_2)_s = [f^{x_2} q^{x_1}] = -0,03020$		$(X_1 Y_2)_s = [f^{y_2} q^{x_1}] = +0,03013$	

Pfänder.

$f_{22}^{x_3} = +0,2446$	$q_{22}^{x_1} = -0,00978$	$f^{x_3} q^{x_1} = -0,00239$	$f_{22}^{y_3} = -1,2454$	$f^{y_3} q^{x_1} = +0,01219$
$f_{31} = +0,0109$	$q_{31} = +0,03117$	$= +0,00034$	$f_{31} = +0,3714$	$= +0,01158$
$f_{33} = +0,8088$	$q_{33} = +0,05847$	$= +0,04729$	$f_{33} = -0,2104$	$= -0,01230$
$f_{37} = -0,8197$	$q_{37} = +0,11364$	$= -0,09315$	$f_{37} = -0,1610$	$= -0,01830$
	$(X_1 X_3)_s = [f^{x_3} q^{x_1}] = -0,04791$		$(X_1 Y_3)_s = [f^{y_3} q^{x_1}] = -0,00683$	

Menone.

$f_{23}^{x_4} = +0,4381$	$q_{23}^{x_1} = -0,01268$	$f^{x_4} q^{x_1} = -0,00556$	$f_{23}^{y_4} = -0,1936$	$f^{y_4} q^{x_1} = +0,00245$
$f_{33} = -0,3951$	$q_{33} = +0,05847$	$= -0,02310$	$f_{33} = +0,2798$	$= +0,01636$
$f_{34} = +0,7411$	$q_{34} = +0,04428$	$= +0,03282$	$f_{34} = +0,5035$	$= +0,02230$
$f_{37} = -0,3460$	$q_{37} = +0,11364$	$= -0,03932$	$f_{37} = -0,7833$	$= -0,08901$
	$(X_1 X_4)_s = [f^{x_4} q^{x_1}] = -0,03516$		$(X_1 Y_4)_s = [f^{y_4} q^{x_1}] = -0,04790$	

Berechnung von $(Y_1 X_2)_s$, $(Y_1 Y_2)_s$, $(Y_1 X_3)_s$, $(Y_1 Y_3)_s$, $(Y_1 X_4)_s$, $(Y_1 Y_4)_s$.

$f_{22}^{y_1} = 0$	$q_{22}^{y_1} = -0,3661 \times 0,0788 + 0,3214 \times 0,0502 = -0,01272$
$f_{23} = 0$	$q_{23} = -0,3661 \times 0,0918 + 0,3214 \times 0,0523 = -0,01679$
$f_{24} = -0,3661$	$q_{24} = -0,3661 \times 0,3577 + 0,3214 \times 0,0638 = -0,11043$
$f_{25} = +0,3214$	$q_{25} = -0,3661 \times 0,0638 + 0,3214 \times 0,3014 = +0,07342$
$f_{31} = 0$	$q_{31} = +0,0908 \times 0,0662 - 0,0908 \times 0,0943 = -0,00255$
$f_{33} = 0$	$q_{33} = +0,0908 \times 0,1242 - 0,0908 \times 0,1770 = -0,00480$
$f_{34} = 0$	$q_{34} = +0,0908 \times 0,1478 - 0,0908 \times 0,1878 = -0,00364$
$f_{35} = +0,0908$	$q_{35} = +0,0908 \times 0,5830 - 0,0908 \times 0,1314 = +0,04101$
$f_{37} = -0,0908$	$q_{37} = +0,0908 \times 0,1314 - 0,0908 \times 0,2341 = -0,00933$

Feldberg.

$f_{23}^{x_2} = -0,1385$	$q_{23}^{y_1} = -0,01679$	$f^{x_2} q^{y_1} = +0,00233$	$f_{23}^{y_2} = -0,1574$	$f^{y_2} q^{y_1} = +0,00264$
$f_{37} = -0,2812$	$q_{37} = -0,00933$	$= +0,00262$	$f_{37} = +0,2475$	$= -0,00231$
		<u>$(Y_1 X_2)_s = [f^{x_2} q^{y_1}] = +0,00495$</u>		<u>$(Y_1 Y_2)_s = [f^{y_2} q^{y_1}] = +0,00033$</u>

Pfänder.

$f_{22}^{x_3} = +0,2446$	$q_{22}^{y_1} = -0,01272$	$f^{x_3} q^{y_1} = -0,00311$	$f_{22}^{y_3} = -1,2454$	$f^{y_3} q^{y_1} = +0,01584$
$f_{31} = +0,0109$	$q_{31} = -0,00255$	$= -0,00003$	$f_{31} = +0,3714$	$= -0,00095$
$f_{33} = +0,8088$	$q_{33} = -0,00480$	$= -0,00389$	$f_{33} = -0,2104$	$= +0,00101$
$f_{37} = -0,8197$	$q_{37} = -0,00933$	$= +0,00765$	$f_{37} = -0,1610$	$= +0,00150$
		<u>$(Y_1 X_3)_s = (f^{x_3} q^{y_1}) = +0,00062$</u>		<u>$(Y_1 Y_3)_s = [f^{y_3} q^{y_1}] = +0,01740$</u>

Menone.

$f_{23}^{x_4} = +0,4383$	$q_{23}^{y_1} = -0,01679$	$f^{x_4} q^{y_1} = -0,00736$	$f_{23}^{y_4} = -0,1936$	$f^{y_4} q^{y_1} = +0,00325$
$f_{33} = -0,3951$	$q_{33} = -0,00480$	$= +0,00190$	$f_{33} = +0,2798$	$= -0,00134$
$f_{34} = +0,7411$	$q_{34} = -0,00364$	$= -0,00270$	$f_{34} = +0,5035$	$= -0,00183$
$f_{37} = -0,3460$	$q_{37} = -0,00933$	$= +0,00323$	$f_{37} = -0,7833$	$= +0,00731$
		<u>$(Y_1 X_4)_s = [f^{x_4} q^{y_1}] = -0,00493$</u>		<u>$(Y_1 Y_4)_s = [f^{y_4} q^{y_1}] = +0,00739$</u>

Glieder von der Form $\frac{(af \cdot n)^{x_1} \cdot (af \cdot n)^{x_2, y_2, x_3, y_3, x_4, y_4}}{(AA \cdot n)}$

Nr.	$(X_1 X_2)_N$	$(X_1 Y_2)_N$	$(X_1 X_3)_N$	$(X_1 Y_3)_N$	$(X_1 X_4)_N$	$(X_1 Y_4)_N$
50	+ 0,000006	+ 0,000006	+ 0,000910	+ 0,000501	- 0,009089	+ 0,005038
48	- 0,000223	- 0,000201	- 0,000053	- 0,000703	- 0,000089	+ 0,000060
47	- 0,000005	- 0,000005	- 0,000003	- 0,000017	+ 0,000111	- 0,000063
25	- 0,000474	- 0,000155	+ 0,000750	- 0,000433	- 0,001706	+ 0,000738
24	- 0,001498	- 0,001359	+ 0,006266	- 0,005514	+ 0,001087	+ 0,000852
46	- 0,000056	+ 0,000017	- 0,000088	+ 0,000136	- 0,000007	+ 0,000027
45	+ 0,000464	+ 0,000766	- 0,000786	+ 0,000153	+ 0,000161	- 0,000100
16	+ 0,001231	+ 0,001981	+ 0,000367	+ 0,001332	- 0,000177	+ 0,000379
15	+ 0,001061	+ 0,001452	+ 0,006446	+ 0,007171	+ 0,000860	- 0,000928
18	- 0,001156	+ 0,005598	+ 0,002381	+ 0,003406	+ 0,000030	+ 0,000638
14	- 0,001820	- 0,001621	+ 0,000389	- 0,003104	- 0,003696	+ 0,001902
13	+ 0,000135	+ 0,001441	- 0,011205	+ 0,041829	- 0,001912	+ 0,003018
12	+ 0,001301	+ 0,002787	- 0,002636	- 0,003476	- 0,001078	+ 0,015982
44	- 0,019473	- 0,011390	- 0,005322	- 0,047516	+ 0,048458	- 0,027027
43	+ 0,014236	+ 0,021900	+ 0,037342	- 0,234200	- 0,034788	+ 0,067811
11	- 0,000473	- 0,000167	+ 0,000575	- 0,006506	+ 0,000492	- 0,002560
8	- 0,012333	- 0,012272	- 0,008070	+ 0,057939	+ 0,062747	+ 0,024604
7	+ 0,001451	- 0,002321	+ 0,017786	- 0,044186	+ 0,001128	- 0,010785
42	+ 0,002323	+ 0,003986	- 0,059301	+ 0,330092	- 0,012157	- 0,000551
41	- 0,000501	+ 0,000503	- 0,000896	- 0,001376	- 0,000764	- 0,001807
10	- 0,002182	+ 0,000146	- 0,000833	- 0,009374	+ 0,000306	- 0,007724
9	+ 0,000144	+ 0,002400	+ 0,001100	- 0,018694	- 0,014134	- 0,017811
6	- 0,004709	- 0,001833	+ 0,016946	- 0,085367	- 0,015143	- 0,060170
5	+ 0,000668	+ 0,001415	- 0,002065	+ 0,003067	- 0,004712	- 0,000202
4	+ 0,000033	+ 0,000070	- 0,000101	+ 0,000152	- 0,000230	- 0,000009
3	+ 0,000343	+ 0,000736	- 0,001062	+ 0,001584	- 0,002411	- 0,000093
2	+ 0,000238	+ 0,000509	- 0,000737	+ 0,001097	- 0,001671	- 0,000062
1	+ 0,000027	+ 0,000058	- 0,000085	+ 0,000126	- 0,000193	- 0,000007
	- 0,021242	+ 0,014447	- 0,001985	- 0,011881	+ 0,011423	- 0,008850

Glieder von der Form $\frac{(af \cdot n)^{y_1} \cdot (af \cdot n)^{x_2, y_2, x_3, y_3, x_4, y_4}}{(AA \cdot n)}$

Nr.	$(Y_1 X_2)_N$	$(Y_1 Y_2)_N$	$(Y_1 X_3)_N$	$(Y_1 Y_3)_N$	$(Y_1 X_4)_N$	$(Y_1 Y_4)_N$
50	- 0,000001	- 0,000000	- 0,000075	- 0,000041	+ 0,000749	- 0,000415
48	+ 0,000017	+ 0,000016	+ 0,000004	+ 0,000055	+ 0,000007	- 0,000005
47	.	.	.	.	.	.
25	+ 0,000039	+ 0,000013	- 0,000062	+ 0,000036	+ 0,000140	- 0,000061
24	+ 0,000123	+ 0,000111	- 0,000513	+ 0,000451	- 0,000089	- 0,000070
46	+ 0,000005	- 0,000002	+ 0,000008	- 0,000013	+ 0,000001	- 0,000003
45	- 0,000037	- 0,000061	+ 0,000063	- 0,000012	- 0,000013	+ 0,000008
16	- 0,000100	- 0,000160	- 0,000030	- 0,000108	+ 0,000014	- 0,000031
15	- 0,000088	- 0,000121	- 0,000537	- 0,000597	- 0,000071	+ 0,000077
18	+ 0,000095	- 0,000460	- 0,000196	- 0,000280	- 0,000002	- 0,000052
14	+ 0,000158	+ 0,000141	- 0,000034	+ 0,000269	+ 0,000321	- 0,000165
13	- 0,000043	- 0,000460	+ 0,003579	- 0,013360	+ 0,000611	- 0,000964
12	- 0,000555	- 0,001190	+ 0,001125	+ 0,001484	+ 0,000460	- 0,006821
44	- 0,008988	- 0,005257	- 0,002456	- 0,021932	+ 0,022366	- 0,012475
43	+ 0,005968	+ 0,009181	+ 0,015655	- 0,098186	- 0,014584	+ 0,028429
11	+ 0,000169	+ 0,000060	- 0,000206	+ 0,002332	- 0,000176	+ 0,000918
8	+ 0,016470	+ 0,016388	+ 0,010778	- 0,077377	- 0,083798	- 0,032859
7	+ 0,003225	- 0,005155	+ 0,039515	- 0,098164	+ 0,002505	- 0,023960
42	+ 0,001832	+ 0,003144	- 0,046770	+ 0,260347	- 0,009588	- 0,000435
41	- 0,000450	+ 0,000451	- 0,000804	- 0,001234	- 0,000686	- 0,001621
10	- 0,000441	+ 0,000029	- 0,000168	- 0,001893	+ 0,000062	- 0,001560
9	- 0,000297	- 0,004940	- 0,002265	+ 0,038479	+ 0,029093	+ 0,036662
6	+ 0,004109	+ 0,001600	- 0,014787	+ 0,074490	+ 0,013214	+ 0,052504
5	- 0,000034	- 0,000073	+ 0,000106	- 0,000158	+ 0,000242	+ 0,000010
4	- 0,000469	- 0,001007	+ 0,001451	- 0,002172	+ 0,003296	+ 0,000124
3	- 0,000248	- 0,000533	+ 0,000769	- 0,001146	+ 0,001745	+ 0,000067
2	+ 0,000085	+ 0,000182	- 0,000264	+ 0,000392	- 0,000597	- 0,000022
1	- 0,000002	- 0,000005	+ 0,000007	- 0,000011	+ 0,000016	+ 0,000001
	+ 0,020542	+ 0,011892	+ 0,003893	+ 0,061651	- 0,034762	+ 0,037281

Zusammenstellung der reciproken Gewichtscoefficienten,

welche bei der Verbindung der 4 Eckpunkte

Trélod, Feldberg, Pfänder und Menone gebraucht werden.



1. Eckpunkt **Trélod**.

$X_1 = + 123886$ Meter, $Y_1 = + 159314$ Meter.

X_1 verbunden mit	$(X_1 \cdot)_s$	$(X_1 \cdot)_N$	$(X_1 \cdot) = (X_1 \cdot)_s - (X_1 \cdot)_N$
X_1	+ 1,0612	+ 0,7337	$(X_1 X_1) = + 0,3275$
Y_1	+ 0,2936	+ 0,1214	$(X_1 Y_1) = + 0,1722$
X_2	- 0,0302	- 0,0212	$(X_1 X_2) = - 0,0090$
Y_2	+ 0,0301	+ 0,0144	$(X_1 Y_2) = + 0,0157$
X_3	- 0,0479	- 0,0020	$(X_1 X_3) = - 0,0459$
Y_3	- 0,0068	- 0,0119	$(X_1 Y_3) = + 0,0051$
	- 0,0352	+ 0,0114	$(X_1 X_4) = - 0,0466$
Y_4	- 0,0479	- 0,0089	$(X_1 Y_4) = - 0,0390$

Y_1 verbunden mit	$(Y_1 \cdot)_s$	$(Y_1 \cdot)_N$	$(Y_1 \cdot) = (Y_1 \cdot)_s - (Y_1 \cdot)_N$
X_1	+ 0,2936	+ 0,1214	$(Y_1 X_1) = + 0,1722$
Y_1	+ 1,0198	+ 0,7063	$(Y_1 Y_1) = + 0,3135$
X_2	+ 0,0050	+ 0,0205	$(Y_1 X_2) = - 0,0155$
Y_2	+ 0,0003	+ 0,0119	$(Y_1 Y_2) = - 0,0116$
X_3	+ 0,0006	+ 0,0039	$(Y_1 X_3) = - 0,0033$
Y_3	+ 0,0174	+ 0,0617	$(Y_1 Y_3) = - 0,0443$
X_4	- 0,0049	- 0,0348	$(Y_1 X_4) = + 0,0299$
Y_4	+ 0,0074	+ 0,0373	$(Y_1 Y_4) = - 0,0299$

2. Eckpunkt **Feldberg.**

$$X_2 = - 51052 \text{ Meter, } Y_2 = - 58010 \text{ Meter.}$$

X_2 verbunden mit	$(X_2 \cdot)_s$	$(X_2 \cdot)_N$	$(X_2 \cdot) = (X_2 \cdot)_s - (X_2 \cdot)_N$
X_2	+ 0,1209	+ 0,0695	$(X_2 X_2) = + 0,0514$
Y_2	+ 0,1001	+ 0,0691	$(X_2 Y_2) = + 0,0310$
X_3	+ 0,0135	+ 0,0205	$(X_2 X_3) = - 0,0070$
Y_3	+ 0,2451	+ 0,1462	$(X_2 Y_3) = + 0,0989$
X_4	- 0,0723	+ 0,0113	$(X_2 X_4) = - 0,0836$
Y_4	+ 0,0297	- 0,0121	$(X_2 Y_4) = + 0,0418$

Y_2 verbunden mit	$(Y_2 \cdot)_s$	$(Y_2 \cdot)_N$	$(Y_2 \cdot) = (Y_2 \cdot)_s - (Y_2 \cdot)_N$
X_2	+ 0,1001	+ 0,0691	$(Y_2 X_2) = + 0,0310$
Y_2	+ 0,1466	+ 0,0995	$(Y_2 Y_2) = + 0,0471$
X_3	- 0,0118	+ 0,0274	$(Y_2 X_3) = - 0,0392$
Y_3	+ 0,2559	+ 0,1693	$(Y_2 Y_3) = + 0,0866$
X_4	- 0,0888	+ 0,0030	$(Y_2 X_4) = - 0,0918$
Y_4	+ 0,0115	- 0,0045	$(Y_2 Y_4) = + 0,0160$

3. Eckpunkt **Pfänder.**

$$X_3 = + 33204 \text{ Meter, } Y_3 = - 169075 \text{ Meter.}$$

X_3 verbunden mit	$(X_3 \cdot)_s$	$(X_3 \cdot)_N$	$(X_3 \cdot) = (X_3 \cdot)_s - (X_3 \cdot)_N$
X_3	+ 0,5430	+ 0,4164	$(X_3 X_3) = + 0,1266$
Y_3	- 0,4571	- 0,4058	$(X_3 Y_3) = - 0,0513$
X_4	+ 0,0304	- 0,0176	$(X_3 X_4) = + 0,0480$
Y_4	+ 0,0100	- 0,0504	$(X_3 Y_4) = + 0,0604$

Y_3 verbunden mit	$(Y_3 \cdot)_s$	$(Y_3 \cdot)_N$	$(Y_3 \cdot) = (Y_3 \cdot)_s - (Y_3 \cdot)_N$
X_3	- 0,4571	- 0,4058	$(Y_3 X_3) = - 0,0513$
Y_3	+ 3,9926	+ 3,5896	$(Y_3 Y_3) = + 0,4030$
X_4	- 0,1539	+ 0,1188	$(Y_3 X_4) = - 0,2727$
Y_4	+ 0,1056	+ 0,0112	$(Y_3 Y_4) = + 0,0944$

4. Eckpunkt **Menone.**

$$X_4 = + 161557 \text{ Meter, } Y_4 = - 71369 \text{ Meter.}$$

X_4 verbunden mit X_4	+ 1,5016	+ 0,9786	$(X_4 X_4) = + 0,5230$
Y_4	- 0,4538	- 0,4098	$(X_4 Y_4) = - 0,0440$
Y_4 verbunden mit Y_4	+ 1,8742	+ 1,6510	$(Y_4 Y_4) = + 0,2232$

Verbindungsline Trélod-Feldberg.

$$\begin{array}{rcll}
 \xi = X_2 - X_1 = -174938 \text{ Meter} & (X_2 X_2) = +0,0514 & (X_2 Y_2) = +0,0310 & (Y_2 Y_2) = +0,0471 \\
 \eta = Y_2 - Y_1 = -217324 \text{ »} & -2(X_2 X_1) = +0,0180 & -(X_2 Y_1) = +0,0155 & -2(Y_2 Y_1) = +0,0232 \\
 S = 278989 \text{ »} & (X_1 X_1) = +0,3275 & -(X_1 Y_2) = -0,0157 & (Y_1 Y_1) = +0,3135 \\
 \alpha = 231^\circ 10',1 & (\xi \xi) = +0,3969 & (X_1 Y_1) = +0,1722 & (\eta \eta) = +0,3838 \\
 & & (\xi \eta) = +0,2030 &
 \end{array}$$

Mit den Formeln $(SS) = \cos^2 \alpha (\xi \xi) + 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha (\xi \eta) + \sin^2 \alpha (\eta \eta)$ und

$(\alpha \alpha) = \frac{e^2}{S^2} [\sin^2 \alpha (\xi \xi) - 2 \sin \alpha \cdot \cos \alpha (\xi \eta) + \cos^2 \alpha (\eta \eta)]$ erhält man die Resultate:

Reciprokes Gewicht: $(SS) = 0,5873$

$(\alpha \alpha) = 0,1056$

Mittlerer Fehler: $m_s = \pm 1,26 \text{ Meter}$

$m_\alpha = \pm 0'',53$

Verzerrungsverhältniss: $\frac{m_s}{S} = \frac{\pm 1}{222000}$

Fehler am Logarithmus von S : Modul. $\frac{m_s}{S} = \pm 0,0000020$

Verbindungsline Trélod-Pfänder.

$$\begin{array}{rcll}
 \xi = X_3 - X_1 = -90682 \text{ Meter} & (X_3 X_3) = +0,1266 & (X_3 Y_3) = -0,0513 & (Y_3 Y_3) = +0,4030 \\
 \eta = Y_3 - Y_1 = -328389 \text{ »} & -2(X_3 X_1) = +0,0918 & -(X_3 Y_1) = +0,0033 & -2(Y_3 Y_1) = +0,0885 \\
 S = 340684 \text{ »} & (X_1 X_1) = +0,3275 & -(X_1 Y_3) = -0,0051 & (Y_1 Y_1) = +0,3135 \\
 \alpha = 254^\circ 33',8 & (\xi \xi) = +0,5459 & (X_1 Y_1) = +0,1722 & (\eta \eta) = +0,8050 \\
 & & (\xi \eta) = +0,1191 &
 \end{array}$$

Reciprokes Gewicht: $(SS) = 0,8478$

$(\alpha \alpha) = 0,1844$

Mittlerer Fehler: $m_s = \pm 1,51 \text{ Meter}$

$m_\alpha = \pm 0'',70$

Verzerrungsverhältniss: $\frac{m_s}{S} = \frac{\pm 1}{226000}$

Fehler am Logarithmus von S : $= \pm 0,0000019$

Verbindungsline Trélod-Menone.

$$\begin{array}{rcll}
 \xi = X_4 - X_1 = +37671 \text{ Meter} & (X_4 X_4) = +0,5230 & (X_4 Y_4) = -0,0440 & (Y_4 Y_4) = +0,2232 \\
 \eta = Y_4 - Y_1 = -230683 \text{ »} & -2(X_4 X_1) = +0,0932 & -(X_4 Y_1) = -0,0298 & -2(Y_4 Y_1) = +0,0598 \\
 S = 233740 \text{ »} & (X_1 X_1) = +0,3275 & -(X_1 Y_4) = +0,0390 & (Y_1 Y_1) = +0,3135 \\
 \alpha = 279^\circ 16',5 & (\xi \xi) = +0,9437 & (X_1 Y_1) = +0,1722 & (\eta \eta) = +0,5965 \\
 & & (\xi \eta) = +0,1374 &
 \end{array}$$

Reciprokes Gewicht: $(SS) = 0,5618$

$(\alpha \alpha) = 0,7619$

Mittlerer Fehler: $m_s = \pm 1,23 \text{ Meter}$

$m_\alpha = \pm 1'',43$

Verzerrungsverhältniss: $\frac{m_s}{S} = \frac{\pm 1}{190000}$

Fehler am Logarithmus von S : $= 0,0000023$

Verbindungslinie Feldberg-Pfänder.

$$\begin{aligned}
 \xi &= X_3 - X_2 = + 84256 \text{ Meter} & (X_3 X_3) &= + 0,1266 & (X_3 Y_3) &= - 0,0513 & (Y_3 Y_3) &= + 0,4030 \\
 \eta &= Y_3 - Y_2 = - 111065 \text{ »} & -2(X_3 X_2) &= + 0,0140 & -(X_3 Y_2) &= + 0,0392 & -2(Y_3 Y_2) &= - 0,1732 \\
 S &= 139410 \text{ »} & \underline{(X_2 X_2)} &= + 0,0514 & -(X_2 Y_3) &= - 0,0989 & \underline{(Y_2 Y_2)} &= + 0,0471 \\
 \alpha &= 307^\circ 11',1 & (\xi \xi) &= + 0,1920 & \underline{(X_2 Y_2)} &= + 0,0310 & (\eta \eta) &= + 0,2769 \\
 & & & & (\xi \eta) &= - 0,0800 & &
 \end{aligned}$$

Reciprokes Gewicht: $(SS) = 0,3229$ $(\alpha \alpha) = 0,3195$
 Mittlerer Fehler: $m_s = \pm 0,93$ Meter $m_\alpha = \pm 0'',93$

Verzerrungsverhältniss: $\frac{m_s}{S} = \frac{\pm 1}{150000}$

Fehler am Logarithmus von S : $= \pm 0,0000029$

Verbindungslinie Feldberg-Menone.

$$\begin{aligned}
 \xi &= X_4 - X_2 = + 212609 \text{ Meter} & (X_4 X_4) &= + 0,5230 & (X_4 Y_4) &= - 0,0440 & (Y_4 Y_4) &= + 0,2232 \\
 \eta &= Y_4 - Y_2 = - 13359 \text{ »} & -2(X_4 X_2) &= + 0,1672 & -(X_4 Y_2) &= + 0,0918 & -2(Y_4 Y_2) &= - 0,0320 \\
 S &= 213025 \text{ »} & \underline{(X_2 X_2)} &= + 0,0514 & -(X_2 Y_4) &= - 0,0418 & \underline{(Y_2 Y_2)} &= + 0,0471 \\
 \alpha &= 356^\circ 24',3 & (\xi \xi) &= + 0,7416 & \underline{(X_2 Y_2)} &= + 0,0310 & (\eta \eta) &= + 0,2383 \\
 & & & & (\xi \eta) &= + 0,0370 & &
 \end{aligned}$$

Reciprokes Gewicht: $(SS) = 0,7350$ $(\alpha \alpha) = 0,2297$
 Mittlerer Fehler: $m_s = \pm 1,41$ Meter $m_\alpha = \pm 0'',79$

Verzerrungsverhältniss: $\frac{m_s}{S} = \frac{\pm 1}{152000}$

Fehler am Logarithmus von S : $= \pm 0,0000029$

Verbindungslinie Pfänder-Menone.

$$\begin{aligned}
 \xi &= X_4 - X_3 = + 128353 \text{ Meter} & (X_4 X_4) &= + 0,5230 & (X_4 Y_4) &= - 0,0440 & (Y_4 Y_4) &= + 0,2232 \\
 \eta &= Y_4 - Y_3 = + 97706 \text{ »} & -2(X_4 X_3) &= - 0,0960 & -(X_4 Y_3) &= + 0,2727 & -2(Y_4 Y_3) &= - 0,1888 \\
 S &= 161311 \text{ »} & \underline{(X_3 X_3)} &= + 0,1266 & -(X_3 Y_4) &= - 0,0604 & \underline{(Y_3 Y_3)} &= + 0,4030 \\
 \alpha &= 37^\circ 16',8 & (\xi \xi) &= + 0,5536 & \underline{(X_3 Y_3)} &= - 0,0513 & (\eta \eta) &= + 0,4374 \\
 & & & & (\xi \eta) &= + 0,1170 & &
 \end{aligned}$$

Reciprokes Gewicht: $(SS) = 0,6238$ $(\alpha \alpha) = 0,6005$
 Mittlerer Fehler: $m_s = \pm 1,30$ Meter $m_\alpha = \pm 1'',27$

Verzerrungsverhältniss: $\frac{m_s}{S} = \frac{\pm 1}{125000}$

Fehler am Logarithmus von S : $= \pm 0,0000035$

In den folgenden Tabellen sind die Ergebnisse der Fehlerberechnungen zusammengestellt. Die beigegebene Skizze veranschaulicht die Genauigkeit in der Lage der 4 Eckpunkte gegen die Ausgangsseite Chasseral-Röthi.

Zusammenstellung von mittleren Fehlern, welche in Folge der Winkelfehler auftreten.

Mittlere Fehler von Dreieckseiten.

	Mittlerer Fehler	Verhältniss zur Seitenlänge	Mittlerer Fehler an der 7. Log.-Stelle
Chasseral-Röthi (A) (38,1 Km.)			
abgeleitet aus Hörnli-Hersberg (B)	$\pm 0^m,34$	1 : 113000	± 38
» » Ghiridone-Menone (C)	$\pm 0,54$	1 : 71000	± 61
Hörnli-Hersberg (B) (45,1 Km.)			
abgeleitet aus Chasseral-Röthi (A)	$\pm 0,40$	1 : 113000	± 38
» » Ghiridone-Menone (B)	$\pm 0,68$	1 : 67000	± 65
Ghiridone-Menone (C) (38,4 Km.)			
abgeleitet aus Chasseral-Röthi (A)	$\pm 0,54$	1 : 71000	± 61
» » Hörnli-Hersberg (B)	$\pm 0,57$	1 : 67000	± 65

Mittlere Fehlerellipsen in Bezug auf Chasseral-Röthi.

	Halbe grosse Axe	Halbe kleine Axe	Winkel
Trélod	1 ^m ,15	0 ^m ,63	Colombier grosse Axe = 79°51'
Feldberg	0,46	0,22	Hohentwiel » » = 101°13'
Pfänder	1,05	0,56	Gäbris » » = 21°16'
Menone	1,19	0,76	Ghiridone » » = 61°39'

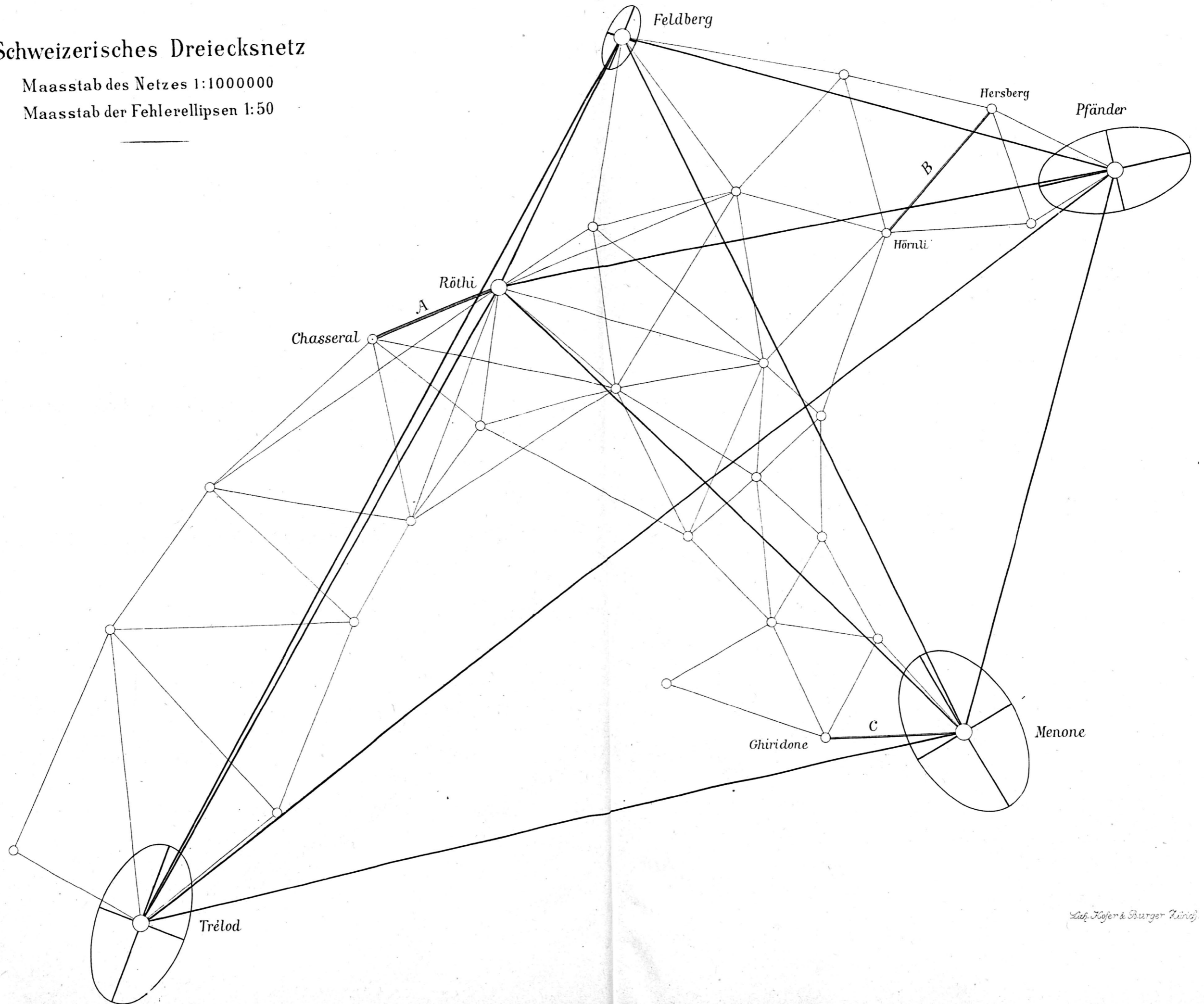
Mittlere Fehler der Verbindungslinien, abgeleitet aus Chasseral-Röthi.

	Länge Kilometer	Mittlere Fehler	Verhältniss zur Länge	Mittlere Fehler am Logar.	Mittlere Fehler des Winkels mit Chasseral-Röthi
Röthi-Trélod	201,8	$\pm 1^m,14$	1 : 177000	± 25	$\pm 0^m,66$
Röthi-Feldberg	77,3	$\pm 0,46$	1 : 167000	± 26	$\pm 0,60$
Röthi-Pfänder	172,3	$\pm 1,05$	1 : 164000	± 27	$\pm 0,67$
Röthi-Menone	176,6	$\pm 1,17$	1 : 151000	± 29	$\pm 0,94$
Trélod-Feldberg	279,0	$\pm 1,26$	1 : 222000	± 20	$\pm 0,53$
Trélod-Pfänder	340,7	$\pm 1,51$	1 : 226000	± 19	$\pm 0,70$
Trélod-Menone	233,7	$\pm 1,23$	1 : 190000	± 23	$\pm 1,43$
Feldberg-Pfänder	139,4	$\pm 0,93$	1 : 150000	± 29	$\pm 0,93$
Feldberg-Menone	213,0	$\pm 1,41$	1 : 152000	± 29	$\pm 0,79$
Pfänder-Menone	161,3	$\pm 1,30$	1 : 125000	± 35	$\pm 1,27$

Schweizerisches Dreiecksnetz

Maasstab des Netzes 1:1000000

Maasstab der Fehlerellipsen 1:50





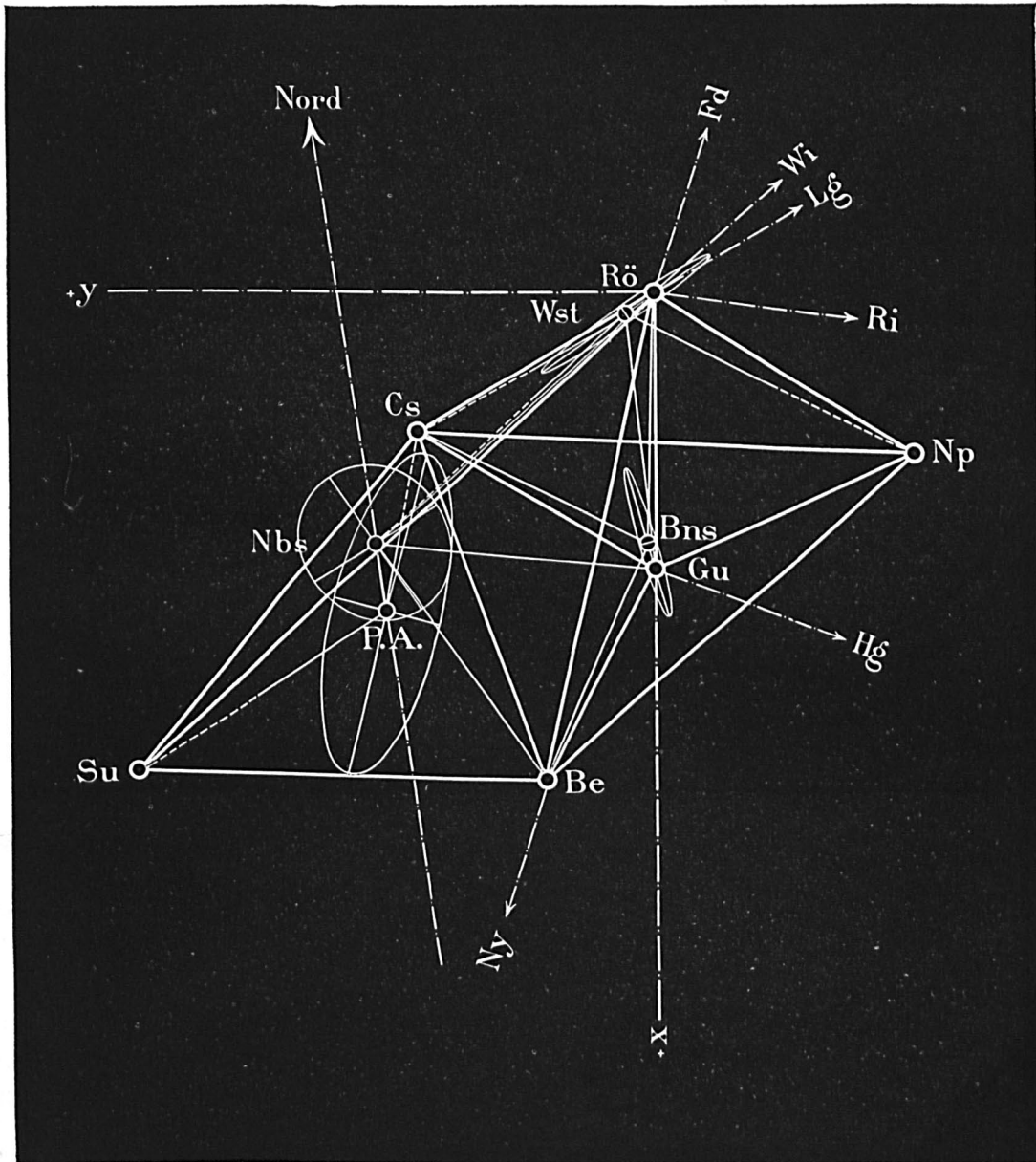
B.

Die Anschlussnetze

der Sternwarten und astronomischen Punkte.



Anschluss des Nullpunktes Bern, der Sternwarte Neuenburg und der astronom. Station Weissenstein.



Masstab des Netzes 1:1000000; der Fehlerellipsen 1:10.

Diese Punkte, sowie die Südmire der Sternwarte Neuenburg, sind an die Stationen Suchet, Berra, Gurten, Chasseral, Röthi und Napf des Hauptnetzes angeschlossen.

Die Beobachtungen auf den Stationen des Hauptnetzes sind im I. Bande für Berra vollständig angeführt, während zu jenen auf Chasseral, Gurten und Röthi noch einige hinzutreten.

Station Chasseral.

Auf dieser Station des Hauptnetzes wurde ausser den im I. Band Seite 77 angegebenen Messungen auch der Winkel Nullpunkt Bern-Röthi gemessen. — Da dieser Winkel nur mit einer Richtung des Hauptnetzes verbunden ist, so wurde er bei der Stationsausgleichung nicht berücksichtigt und erscheint bei Station Chasseral im I. Band nicht angeführt.

Die Messungen wurden von Herrn Jacky am 5. August 1876 auf dem excentrischen Standpunkte *e* (I. Band, Seite 73) ausgeführt.

Für die Centrirung des Winkels hat man folgende Daten:

	genäherte Richtung	genäherte Entfernung	Centrirung
Chasseral (S)	0° 0',0	2 ^m ,365	
Röthi	214 24,4	38128	— 7",23
Bern	270 53,7	35212	— 13,81

Die Reduction der Richtung nach excentrischer Station Bern auf Nullpunkt Bern ist — 11",99.

Beobachtungen auf Station Chasseral für den Anschluss von Nullpunkt Bern.

<p style="text-align: center;">N° 1 Röthi-Bern (exc. St.)</p> <p>Standp. <i>e</i> 5. VIII. 1876</p> <p>Beob.: Jacky 8" Kern</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">0</td> <td style="width: 10%;">0°</td> <td style="width: 10%;">1'</td> <td style="width: 10%;">15",0</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>317</td> <td>32</td> <td>58,7</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="border-top: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">$x = 56^\circ$</td> <td style="text-align: center;">27'</td> <td style="text-align: center;">38",64</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">$r = -$</td> <td style="text-align: center;">6",58</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">$r' = -$</td> <td style="text-align: center;">11",99</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="border-top: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">N° 1 = 56°</td> <td style="text-align: center;">27'</td> <td style="text-align: center;">20",07</td> </tr> </table>	0	0°	1'	15",0	12	317	32	58,7					$x = 56^\circ$		27'	38",64			$r = -$	6",58			$r' = -$	11",99					N° 1 = 56°		27'	20",07	<p style="text-align: center;">N° 4</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">0</td> <td style="width: 10%;">253°</td> <td style="width: 10%;">49'</td> <td style="width: 10%;">26",2</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>232</td> <td>35</td> <td>32,5</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="border-top: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">$x = 56^\circ$</td> <td style="text-align: center;">27'</td> <td style="text-align: center;">41",02</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">$r = -$</td> <td style="text-align: center;">6",58</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">$r' = -$</td> <td style="text-align: center;">11",99</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="border-top: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">N° 4 = 56°</td> <td style="text-align: center;">27'</td> <td style="text-align: center;">22",45</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">N° 5</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">0</td> <td style="width: 10%;">232°</td> <td style="width: 10%;">35'</td> <td style="width: 10%;">30",0</td> <td style="width: 10%;">+4",8</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>211</td> <td>17</td> <td>288,7</td> <td>-9,6</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>189</td> <td>59</td> <td>518,7</td> <td>+4,8</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="border-top: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">N = 6</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">M = 279,13</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">$x = 56^\circ$</td> <td style="text-align: center;">27'</td> <td style="text-align: center;">40",72</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">$r = -$</td> <td style="text-align: center;">6",58</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">$r' = -$</td> <td style="text-align: center;">11",99</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="border-top: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">N° 5 = 56°</td> <td style="text-align: center;">27'</td> <td style="text-align: center;">22",15</td> <td></td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">N° 6</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">0</td> <td style="width: 10%;">190°</td> <td style="width: 10%;">7'</td> <td style="width: 10%;">35",0</td> <td style="width: 10%;">+1",5</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>168</td> <td>49</td> <td>298,7</td> <td>-2,9</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>147</td> <td>31</td> <td>553,7</td> <td>+1,4</td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="border-top: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">N = 6</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">M = 295,80</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">$x = 56^\circ$</td> <td style="text-align: center;">27'</td> <td style="text-align: center;">43",22</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">$r = -$</td> <td style="text-align: center;">6",58</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">$r' = -$</td> <td style="text-align: center;">11",99</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="5" style="border-top: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">N° 6 = 56°</td> <td style="text-align: center;">27'</td> <td style="text-align: center;">24",65</td> <td></td> </tr> </table>	0	253°	49'	26",2	6	232	35	32,5					$x = 56^\circ$		27'	41",02			$r = -$	6",58			$r' = -$	11",99					N° 4 = 56°		27'	22",45	0	232°	35'	30",0	+4",8	6	211	17	288,7	-9,6	12	189	59	518,7	+4,8						N = 6		M = 279,13			$x = 56^\circ$		27'	40",72				$r = -$	6",58				$r' = -$	11",99							N° 5 = 56°		27'	22",15		0	190°	7'	35",0	+1",5	6	168	49	298,7	-2,9	12	147	31	553,7	+1,4						N = 6		M = 295,80			$x = 56^\circ$		27'	43",22				$r = -$	6",58				$r' = -$	11",99							N° 6 = 56°		27'	24",65		<p style="text-align: center;">N° 7</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">0</td> <td style="width: 10%;">147°</td> <td style="width: 10%;">40'</td> <td style="width: 10%;">16",2</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>126</td> <td>26</td> <td>12,5</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="border-top: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">$x = 56^\circ$</td> <td style="text-align: center;">27'</td> <td style="text-align: center;">39",38</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">$r = -$</td> <td style="text-align: center;">6",58</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td style="text-align: center;">$r' = -$</td> <td style="text-align: center;">11",99</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="border-top: 1px solid black;"></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">N° 7 = 56°</td> <td style="text-align: center;">27'</td> <td style="text-align: center;">20",81</td> </tr> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">Das Mittel dieser sieben Winkel, gebildet mit den Repetitionszahlen als Gewichten, gibt das</p> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">Resultat:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%;">Röthi</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">0°</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">0'</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">0",00</td> </tr> <tr> <td>Nullpunkt Bern</td> <td style="text-align: center;">56</td> <td style="text-align: center;">27</td> <td style="text-align: center;">21,33</td> </tr> </table>	0	147°	40'	16",2	6	126	26	12,5					$x = 56^\circ$		27'	39",38			$r = -$	6",58			$r' = -$	11",99					N° 7 = 56°		27'	20",81	Röthi	0°	0'	0",00	Nullpunkt Bern	56	27	21,33
0	0°	1'	15",0																																																																																																																																																																																																											
12	317	32	58,7																																																																																																																																																																																																											
$x = 56^\circ$		27'	38",64																																																																																																																																																																																																											
		$r = -$	6",58																																																																																																																																																																																																											
		$r' = -$	11",99																																																																																																																																																																																																											
N° 1 = 56°		27'	20",07																																																																																																																																																																																																											
0	253°	49'	26",2																																																																																																																																																																																																											
6	232	35	32,5																																																																																																																																																																																																											
$x = 56^\circ$		27'	41",02																																																																																																																																																																																																											
		$r = -$	6",58																																																																																																																																																																																																											
		$r' = -$	11",99																																																																																																																																																																																																											
N° 4 = 56°		27'	22",45																																																																																																																																																																																																											
0	232°	35'	30",0	+4",8																																																																																																																																																																																																										
6	211	17	288,7	-9,6																																																																																																																																																																																																										
12	189	59	518,7	+4,8																																																																																																																																																																																																										
N = 6		M = 279,13																																																																																																																																																																																																												
$x = 56^\circ$		27'	40",72																																																																																																																																																																																																											
		$r = -$	6",58																																																																																																																																																																																																											
		$r' = -$	11",99																																																																																																																																																																																																											
N° 5 = 56°		27'	22",15																																																																																																																																																																																																											
0	190°	7'	35",0	+1",5																																																																																																																																																																																																										
6	168	49	298,7	-2,9																																																																																																																																																																																																										
12	147	31	553,7	+1,4																																																																																																																																																																																																										
N = 6		M = 295,80																																																																																																																																																																																																												
$x = 56^\circ$		27'	43",22																																																																																																																																																																																																											
		$r = -$	6",58																																																																																																																																																																																																											
		$r' = -$	11",99																																																																																																																																																																																																											
N° 6 = 56°		27'	24",65																																																																																																																																																																																																											
0	147°	40'	16",2																																																																																																																																																																																																											
6	126	26	12,5																																																																																																																																																																																																											
$x = 56^\circ$		27'	39",38																																																																																																																																																																																																											
		$r = -$	6",58																																																																																																																																																																																																											
		$r' = -$	11",99																																																																																																																																																																																																											
N° 7 = 56°		27'	20",81																																																																																																																																																																																																											
Röthi	0°	0'	0",00																																																																																																																																																																																																											
Nullpunkt Bern	56	27	21,33																																																																																																																																																																																																											

Station Gurten.

Auf Station Gurten wurde ausser dem auf Seite 87 des I. Bandes angegebenen Winkelsatze noch der Winkel Weissenstein-Röthi gemessen. Derselbe ist als einzelner von den andern Richtungen auf Gurten unabhängiger Winkel in die Stationsausgleichung nicht einbezogen, sondern tritt als selbstständige Messung zu jenem Winkelsatze hinzu.

Die Messung wurde von Herrn Denzler am 26. Juni 1868 auf centrischem Standpunkte ausgeführt.

N° 1 Weissenstein-Röthi					N° 2				
Standp. centr.		1868. VI. 26							
Beob.: Denzler		9" Starke							
0	0°	0'	13",7	+1",9	0	305°	24'	48",7	+2",4
1	1	47	53,7	-0,8	1	307	11	90,0	-3,8
2	3	34	90,0	+0,3	2	308	58	123,7	-2,4
3	5	21	127,5	+0,1	3	310	45	158,7	-2,3
4	7	8	168,7	-3,7	4	312	32	193,7	-2,2
5	8	55	203,7	-1,3	5	314	19	225,0	+1,6
6	10	42	236,2	+3,5	6	316	6	261,2	+0,5
<hr/>		<hr/>			<hr/>		<hr/>		
N = 3		M = 127,64			N = 6		M = 261,71		
<hr/>		<hr/>			<hr/>		<hr/>		
N° 1 = 1°		47'	37",36		N° 2 = 1°		47'	35",10	

Das Mittel dieser zwei Winkel, gebildet mit den Repetitionszahlen als Gewichten, ist = 1° 47' 35",85.

In die Ausgleichung des Anschlussnetzes gehen zwei Winkelsätze ein:

Aus der Stationsausgleichung für Gurten I. Band Seite 87 folgt:

Station Gurten (a)

Röthi	0°	0'	0",00
Napf	66	1	14,04
Hangendhorn	109	44	52,55
Berra	207	1	55,38
Neuenburg (M. C.)	274	33	4,87
Chasseral	299	58	5,49
Bern Nullpunkt	344	29	26,79

Obenstehendes Satzmittel:

Station Gurten (b)

Röthi	0°	0'	0",00
Weissenstein	358	12	24,15

Im I. Bande, Seite 82 ist ein Druckfehler zu berichtigen; es soll dort heissen: Reduction der Richtung Gurten-Neuenburg auf das Centrum des Meridiankreises +6",48, statt -6",48.

Station Röthi.

Auf Station Röthi wurde auch der Winkel Sternwarte Bern excentrische Station Weissenstein gemessen.

Der Winkel wurde von Herrn Jacky am 29. August 1876 auf centrischem Standpunkte gemessen.

Die Reduction der Richtung Sternwarte Bern excentrische Station auf Nullpunkt Bern beträgt $+27''{,}86$.

N° 1 Sternw. Bern (exc. St.) — Weissenstein

0	73°	24'	$38''{,}7$	$-1''{,}9$
6	36	24	$216{,}2$	$+3{,}8$
12	359	24	$405{,}0$	$-1{,}9$
$N = 6$		$M = 219{,}97$		
$x = 53^\circ$		$50'$	$30''{,}52$	
		$r = -27''{,}86$		
$N^\circ 1 = 53^\circ$		$50'$	$2''{,}66$	

In die Ausgleichung des Anschlussnetzes gehen auf Station Röthi zwei Winkelsätze ein:

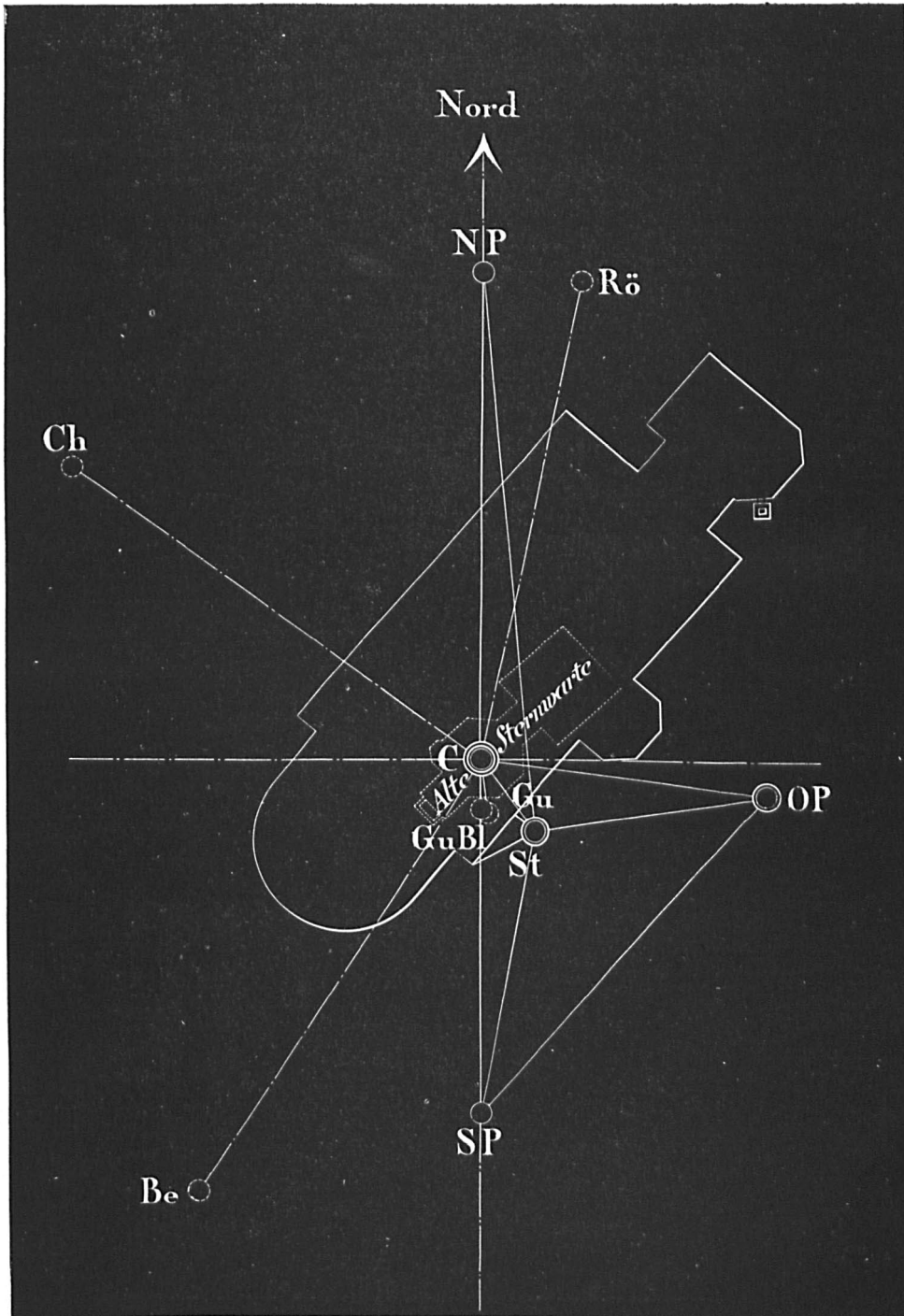
Aus der Stationsausgleichung für Röthi I. Band, Seite 101 folgt:

	Station Röthi (a)		
Gurten	0°	$0'$	$0''{,}00$
Bern Nullpunkt	1	39	$50{,}14$
Berra	12	32	$49{,}10$
Suchet	47	0	$47{,}87$
Neuenburg (M.C.)	47	17	$20{,}57$
Chasseral	59	12	$0{,}53$
Feldberg	197	50	$50{,}95$
Wiesen	229	17	$24{,}09$
Lägern	239	25	$5{,}81$
Rigi	277	10	$27{,}63$
Napf	302	22	$18{,}63$

Obiger einzelner Winkel:

	Station Röthi (b)		
Bern Nullpunkt	0°	$0'$	$0''{,}00$
Weissenstein	53	50	$2{,}66$

Station Nullpunkt Bern.



Masstab:

1 : 500 für die Station selbst.

1 : 500000 für die entfernten Signale.

Genäherte Koordinaten: Breite $46^{\circ} 57''{,}1$; Länge (Ost von Paris) $5^{\circ} 6'2$; Höhe $567^m{,}4$.

Der Mittelpunkt der Station ist der Mittelpunkt des Mittagsrohrs der frühern Sternwarte Bern, welcher zugleich der Ursprung des schweizerischen Coordinatensystems ist.

Beim Umbau der alten Sternwarte zu dem jetzigen physikalischen Observatorium wurde dieser Mittelpunkt versichert.

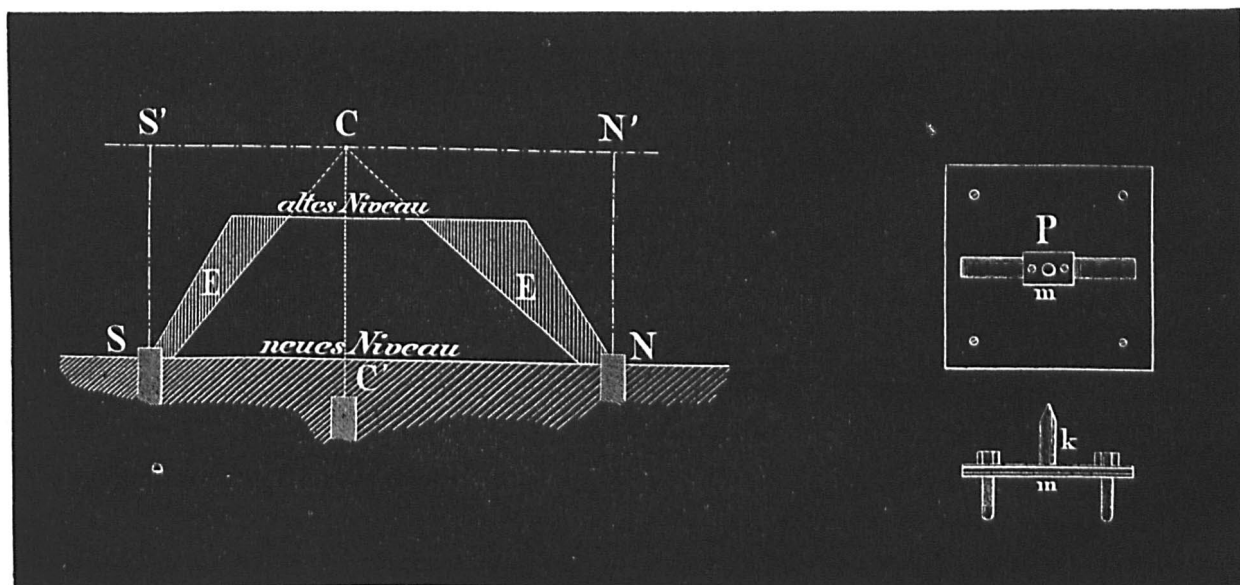
Die aus diesem Anlasse vorgekommenen Erörterungen und Messungen sind im folgenden auszugsweise wiedergegeben.

Versicherung des Nullpunktes der alten Sternwarte Bern.

Auf den Beschluss der Regierung und des Grossen Rathes des Kantons Bern vom 25. Nov. 1875, die kleine Berner Sternwarte umzubauen und in ein den neuesten Anforderungen genügendes physikalisches Observatorium zu verwandeln, äusserte Herr Prof. R. Wolf in Zürich in einem Schreiben vom 29. Nov. 1875 an den Baudirector des Kantons Bern, Herrn Regierungsrath Kilian, folgendes Bedenken:

„Die Berner Sternwarte, oder genauer gesprochen, der Durchschnittspunkt der optischen Axe und der Drehungsaxe ihres Meridiankreises, ist nicht nur der von jeher für alle schweizerischen Vermessungen gewählte Ausgangspunkt, sondern es beziehen sich auch auf denselben die weitläufigen Operationen, welche in den letzten Jahren die schweizerische geodätische Commission zur Bestimmung der genauen geographischen Länge und Breite von Bern durchgeführt hat; es ist also absolut nothwendig, dass dieser Punkt erhalten und auch im Neubau fixirt werde. — Es wird somit nöthig sein, dass vor Abbruch des alten Gebäudes jener Durchschnittspunkt (der sogenannte Nullpunkt), z. B. durch genaue Alignements von geeigneten fernern Punkten so erhalten und fixirt werde, dass später nach Abtragung des obern Hügels, seine Projection mit aller Schärfe im neuen Gebäude angemerkt und auf geeignetscheinende Weise festgehalten werden könne, wo möglich dadurch, dass das wohl wieder aufzustellende Meridianinstrument genau vertical unter seinem gegenwärtigen Stande placirt wird.“

Vorstehende Anregung fiel auf fruchtbaren Boden, indem schon am 15. Dec. 1875 die Herrn Prof. Dr. Wolf, Präsident der schweiz. geodätischen Commission, Kantonsgeometer Lindt, Prof. Dr. Forster und Architekt Eggimann von Bern sich auf der Eidg. Sternwarte Zürich zur Besprechung der Frage der Versicherung des geodätischen Nullpunktes versammelten und nach Erwägung der verschiedenen Methoden zur Erreichung des Zweckes folgende Operation als sicherste und beste annahmen, die dann auch am 10., 11., 13. und 15. April 1876 durch die Herrn Prof. Forster, Kantonsgeometer Lindt, Stadtgeometer Brönnimann und Architekt Eggimann vorgenommen wurde.



Vorstehende Zeichnung stellt den Durchschnitt des Sternwarteügels durch die optische Axe des Meridianinstrumentes dar.

C ist der Durchschnittspunkt der optischen Axe und der Drehaxe des Meridianinstrumentes. S u. N sind zwei im Süden und Norden von C und annähernd im Meridian neu gesetzte Versicherungssteine, auf welchen eine Messingplatte P mit schlitzartiger Oeffnung befestigt war; in diesem Schlitz bewegte sich ein Schlitten m mit dem Korn k in der Mitte und zwei seitlichen Schrauben zur Klemmung des Schlittens an die Platte.

Vorerst wurde die Collimation des Instrumentes beseitigt. Nachdem alsdann die nöthigen Einschnitte E in der Richtung der Meridianspalte nach Süden und Norden in den aus Moränenschutt bestehenden Sternwarteügel gemacht und die Sicht nach den Versicherungssteinen S u. N frei gelegt war, wurden mittelst Durchlagen des Meridianfernrohres die vorbeschriebenen Körner auf den Steinen genau in den Meridian gebracht, wodurch die Meridianebene SCN bestimmt wurde.

Zur Sicherung der Steine und Körner während des Baues bedeckte man dieselben mit einem starken Blechdeckel und umgab sie überdiess mit einem hölzernen Gehäuse. Nach Festlegung des ca. $19^m,6$ östlicher liegenden neuen Meridianes wurden diese zwei Versicherungssteine S u. N leider entfernt.

Die Messung der Horizontalentfernung CS' u. CN' , welche mit der Wichtigkeit des Zweckes entsprechenden Genauigkeit am 10. und 13. April 1876 durch Geometer Brönnimann mittelst 6^m langen Messlatten ausgeführt wurde, ergab:

1) für CS' ,	1. Messung	=	$24^m,675$	} + $0^m,1035$ (Halbmesser der Axe im Nullpunkte).
	2. "	=	$24,630$	
	3. "	=	$24,636$	
	4. "	=	$24,645$	
	5. "	=	$24,630$	

Mittel sämtlicher Messungen für:

$$\underline{CS'} = 24^m,6432 + 0^m,1035 = \underline{24^m,7467} \quad (1)$$

oder mit Eliminirung der ersten Messung

$$\underline{CS'} = 24^m,6354 + 0^m,1035 = \underline{24^m,7389} \quad (2)$$

2) für CN' ,	1. Messung	=	$34^m,629$	} 2. u. 3. bei sehr starkem Winde. + $0^m,1035$.
	2. "	=	$34,614$	
	3. "	=	$34,680$	
	4. "	=	$34,653$	
	5. "	=	$34,650$	
	6. "	=	$34,653$	

Lässt man die unter ungünstigen Verhältnissen ausgeführten Messungen 2 und 3 fallen, so ergibt sich als Mittel für

$$\underline{CN'} = 34^m,6464 + 0^m,1035 = \underline{34^m,7499} \quad (3)$$

und liesse man auch die erste Messung weg, so ergäbe sich

$$\underline{CN'} = 34^m,6520 + 0^m,1035 = \underline{34^m,7555}$$

Die Länge des Meridianstückes $N'S'$ ist daher:

(1 und 3)	$24^m,7467 + 34^m,7499 =$	$\underline{59^m,4966}$	[1]
(1 und 4)	$24,7467 + 34,7555 =$	$59,5022$	
(2 und 3)	$24,7389 + 34,7499 =$	$59,4888$	
(2 und 4)	$24,7389 + 34,7555 =$	$59,4944$	

Die Verificationsnachmessung nach Abtragung des Hügels ergab in direkter Messung die Linie $N'S' = 59^m,5110$ was mit der indirekten Messung I eine Differenz von $\pm 0,0144$ ergibt, welcher Fehler auf die beiden Linien CN' und CS' mit $0^m,0111$ und $0^m,0033$ vertheilt wurde, so dass schliesslich

$$\underline{CN'} = 34^m,7499 + 0^m,0111 = \underline{34^m,761}$$

$$\underline{CS'} = 24,7467 + 0,0033 = \underline{24,750}$$

$$\text{oder } \underline{N'S'} = \underline{59^m,511}$$

Im Ferneren wurden am 13. April 1876 die Höhenunterschiede der Steine mit dem alten Mittagsfernrohr bestimmt.

Wenn der Boden unter der Axe des Mittagsfernrohrs als 0 angenommen wird, so ergeben sich folgende Höhenunterschiede:

für Oberfläche Nordstein aus zweimaliger Bestimmung:

$$\left. \begin{array}{l} \text{die Werthe — } 5^m,8680 \\ \text{und — } 5,8590 \end{array} \right\} \text{Mittel — } \underline{5^m,863}$$

für Oberfläche Südstein

$$\left. \begin{array}{l} \text{— } 5^m,5365 \\ \text{— } 5,5410 \end{array} \right\} \text{Mittel — } \underline{5^m,539}$$

für den Mittelpunkt des Fernrohrs selbst in direkter Messung + $\underline{1^m,506}$

für den obersten Treppentritt, ebenfalls in direkter Messung + $\underline{0^m,696}$

Nach vollständiger Abtragung des Hügels und Ausgrabung der Fundamente wurde am 24. Juni 1876 im Kellerraum der neuen Sternwarte die Lage des Nullpunktes vorerst durch einen Pflöck bezeichnet, alsdann durch einen Stein aus grauem Marmor von 24^{cm} oberm Querschnitt versichert, auf dessen Kopf am 26. Juli der Meridianschnitt durch Alignement vom Nordstein aus mittelst einer aufgerissenen Linie bezeichnet wurde. Mit obigen Distanzen CN' und CS' und einer zweiten den Meridian kreuzenden Kerbe stellte man alsdann den Nullpunkt C' selbst her. Es fällt diese Kreuzung nicht genau mit dem Steincentrum zusammen. Die Höhe des Nullpunktes (Oberfläche Stein) wurde aus den beiden Meridianversicherungssteinen zu 6^m,901 unter Fussboden der alten Sternwarte abgeleitet.

Zu gleicher Zeit wurde, ebenfalls durch Baumeister Bürgi, noch ein dritter excentrischer Versicherungsstein (Sandstein) mit Kopfkreuzkerbe 20^m,088 östlich des Nullpunktes versetzt und dessen Oberfläche zu 5^m,872 unter Fussboden der alten Sternwarte bestimmt.

Ein am 14. Februar 1878 durch Herrn Geometer Brönnimann ausgeführtes Anschlussnivellement an den Fixpunkt NF 26 (Bahnhof Bern), ergibt in Verbindung mit den übrigen vorgenannten Höhenbestimmungen für die Oberfläche des Nullpunktsteines folgende Höhenunterschiede:

+ 190 ^m ,586	über Pierre du Niton.	
— 6,901	Fussboden*	der alten Sternwarte.
— 7,597	oberster Treppentritt*	” ” ”
— 8,407	Drehaxe Mittagsfernrohr*	” ” ”

Die mit * bezeichneten Punkte sind nicht mehr vorhanden.

- 1^m,037 Oberfläche des nördlichen Versicherungssteines*.
- 1,362 " " südlichen " *.
- 1,029 " " annähernd östlichen Versicherungssteines.
- 1,270 " " Versicherungssteines der excentrischen Station Jacky vom August 1876.
- 0,685 Terrassenplatte Nachtmire (Stadtwärts, Oberfläche Sockel) der neuen Sternwarte.
- 4,970 Drehaxe des Mittagsfernrohrs der neuen Sternwarte.

Die gegenseitige Lage der drei noch bestehenden Steine, alter Nullpunkt *C*, excentrische Station *St*, Oststein *OP* unter sich und gegen den alten Meridian ist somit durch folgende Angaben bestimmt:

C — NP = 34 ^m ,761	St — OP = 16 ^m ,335
C — SP = 24,750	St — NP = 40,045
C — OP = 20,088	St — SP = 19,911
C — St = 6,391	OP — SP = 29,850

Die Beobachtungen wurden von Herrn Jacky im Jahre 1876, centrisch über dem Versicherungsstein und theilweise auf der oben beschriebenen excentrischen versicherten Station ausgeführt.

Für die Reduction vom excentrischen Standpunkt auf Nullpunkt hat man folgende Angaben:

	genäherte Richtung		genäherte Entfernung	Centrirung
Nullpunkt	0°	0'	6 ^m ,391	
Röthi	47	19,2	34783	+ 27",86
Gurten	210	12,4	3777	—175,60
Haus Gurten, westl. Blitzableiter	216	11,9	3516	—221,41
Berra	248	39,8	36235	— 33,89
Chasseral	341	19,4	35212	— 11,99

Die Reduction der Richtung Signalspitze Gurten auf Centrum Gurten ist nach den im I. Band, Seite 81 gegebenen Angaben — 1",11.

Beobachtungen auf Station Nullpunkt Bern.

Beobachter: **Jacky.**

Centrischer Standpunkt. 12" Reichenbach.					Excentrischer Standpunkt. 8" Kern.						
12. August 1876					10. August 1876						
N°	Kreisl.	Gurten	Haus Gurt.	Berra	N°	Kreisl.	Röthi	Gurten	Haus Gurten	Berra	Chasseral
		0° 0' 0"	5° 58'	38° 29'			0° 0' 0"	162° 53'	168° 52'	201° 20'	294° 0'
1	0°	0 0 0	56",00 58,00	67",50 65,00	10	0°	0 0 0	.	.	23",10 25,00	11",80 10,00
					11	90	0 0 0	.	.	35,00 35,60	10,00 13,10
					12	180	0 0 0	.	.	36,80 42,50	10,60 12,50
					13	90	0 0 0	.	.	33,75 44,30	3,75 15,60
					14	0	0 0 0	.	.	41,25 33,10	. .
17. August					17. August 1876						
2	0°	0 0 0	56,00 62,00	53,00 68,50	15	0°	0 0 0	12,25 6,75	46,25 39,75	38,25 37,75	10,75 12,25
3	60	0 0 0	53,50 53,00	65,00 59,00	16	60	0 0 0	15,25 23,00	46,25 64,00	33,75 53,00	7,25 15,00
4	120	0 0 0	55,25 54,75	57,75 59,25	17	120	0 0 0	6,25 5,00	40,25 42,50	31,75 36,50	5,25 7,50
5	180	0 0 0	57,75 57,25	58,25 62,75	18	180	0 0 0	4,75 6,00	41,25 41,00	37,75 37,00	12,25 9,00
6	60	0 0 0	57,50 54,75	58,00 57,75	19	60	0 0 0	52' 56,75 52,00	30,25 29,00	23,25 28,00	5,75 3,50
7	120	0 0 0	49,25 53,75	56,25 60,75	20	120	0 0 0	53' 4,15 5,00	41,25 38,50	..	..
8	0	0 0 0	57,25 57,50	59,25 59,00							
9	60	0 0 0	56,25 56,50	56,75 55,50							
		$r' = -1",11$						$r = -3'23",46$ $r' = -1,11$	$-4'9",27$	$-1'1",75$	$-39",85$

Da die von Herrn Jacky mit 8" Kern gemachten Beobachtungen nicht zahlreich genug sind, um darauf eine Gewichtsrechnung im Sinne der Einleitung zum 1. Band zu gründen, so wurde von einer Gewichtsunterscheidung für die zwei verschiedenen Instrumente überhaupt abgesehen.

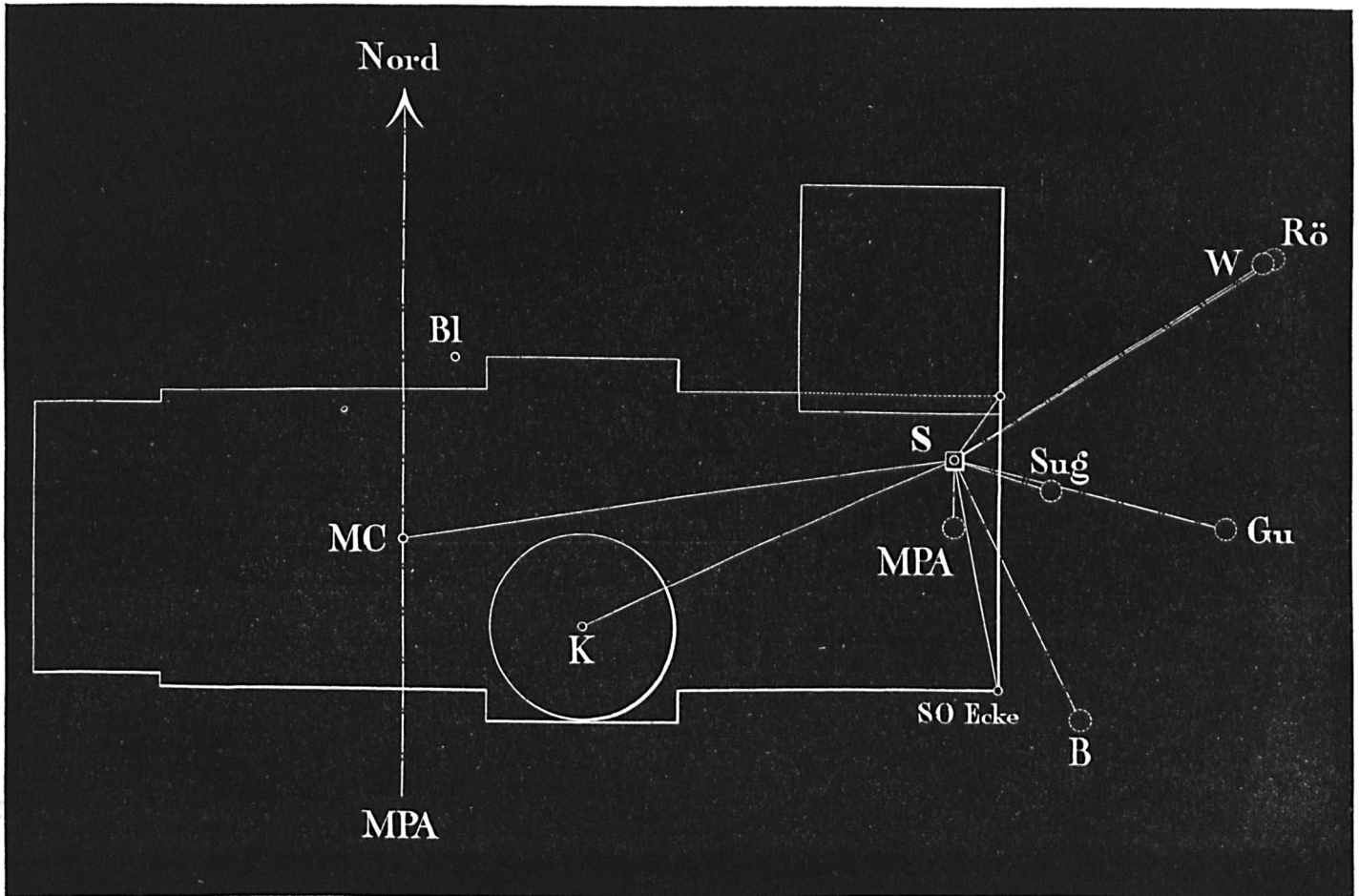
Zusammenstellung der Satzmittel.

N°	Beobachter	N° der Beob.	n	Röthi	Gurten	Haus Gurten	Berra	Chasseral
				0° 0' 0"	162° 49' 40"	168° 48' 35"	201° 19' 35"	293° 59' 30"
1	Jacky	15-19	5	0 0 0	42,23	32,78	33,95	28,00
2	12" Reichenberg	20	1	0 0 0	40,06	30,61	.	.
3	8" Kern	14	1	0 0 0	.	.	35,43	.
4	1876	10-13	4	0 0 0	.	.	32,76	31,07
5		1-9	9	.	40,00	37,01	41,07	.

Resultate der Stationsausgleichung.

Röthi	0°	0'	0",00
Gurten	162	49	38,35
Haus Gurten	168	48	32,77
Berra	201	19	35,30
Chasseral	293	59	29,36

Station Sternwarte Neuenburg.



Masstab:

1 : 200 für die Station.

1 : 1000000 für die entfernten Signale.

Genäherte Coordinaten:

Breite $47^{\circ} 0',0$; Länge $4^{\circ} 37',25$ (Ost v. Paris); Höhe 490 Meter.

Als Mittelpunkt der Station dient das Centrum des Meridianfernrohrs.

Die Beobachtungen wurden ausgeführt von Herrn Jacky am 15., 16., 17. und 18. August 1877 auf dem excentrisch stehenden Dachpfeiler *S* der Sternwarte. Von andern Stationen wurde ausser Meridiankreiscentrum *M.C.* auch noch Dachpfeiler, Kuppel *K* und Blitzableiter *Bl* anvisirt.

Diese Punkte sind gegen *M.C.* durch folgende Angaben festgelegt:

Dachpfeiler	nördlich von <i>M.C.</i>	2,25	Meter,	östlich vom Meridian	15,13	Meter
Kuppel	südlich	"	"	"	"	"
Blitzableiter	nördlich	"	"	"	"	"

Die genäherten Entfernungen der mit Neuenburg verbundenen Stationen sind, vom Meridianinstrument *M.C.* aus gerechnet, folgende:

Weissenstein	W	50717	Meter
Röthi	Rö	52130	"
Gurten	Gu	38426	"
Sugiez exc.	Sug	14000	"
Berra	B	40113	"
Mire Port Alban	MPA	9460	"

Vom Dachpfeiler aus sind die genäherten Richtungen und darnach die Centrirungswerthe derselben folgende:

	Richtung:	Centrirung:	
M.C.	0° 0',0		} d = 15 ^m ,295
Weissenstein	154 43,8	+ 26",56	
Röthi	154 56,2	+ 25,64	
Gurten	202 12,9	— 31,04	
Sugiez exc.	205 39,7	— 97,58	
Berra	252 26,6	— 74,99	
Mire	278 33,6	— 329,78	

Vom Centrum der Kuppel aus sind die entsprechenden Angaben folgende:

	Richtung:	Centrirung:	
MC	0° 0",0		} d = 5 ^m ,450
Röthi	120 6,5	+ 18",66	
Gurten	167 22,5	+ 6,40	
Sugier	170 48,0	+ 12,84	
Berra	217 35,8	— 17,10	
Mire	243 40,1	— 106,52	

Beobachtungen auf Station Neuenburg.

Beobachter: **Jacky, 12" Reichenbach.**

Standpunkt auf dem Dachpfeiler der Sternwarte.

15. August 1877						17. August 1877				
N°	Kreislage	Berra	Mire	Röthi	Gurten	N°	Kreislage	Mire	Gurten	Sugier
		0° 0' 0"	26° 7'	262° 29'	309° 46'			0° 0' 0"	283° 39'	287° 5'
1	0°	0 0 0	6",25	27",75	18",75	17	0°	0 0 0	15",00	59",00
			6,25	33,75	18,25				12,25	60,75
2	60	0 0 0	2,75	31,75	16,75	18	60	0 0 0	13,00	57,50
			5,25	32,75	17,25				10,50	64,50
3	120	0 0 0	10,25	33,75	.	19	120	0 0 0	9,00	57,00
			7,00	31,00	.				8,50	57,50
4	180	0 0 0	3,50	30,00	.					
			6,50	34,50	.					
5	60	0 0 0	4,50	33,00	12,00					
			6,25	33,75	17,75					
6	120	0 0 0	5,75	33,75	20,75					
			7,25	34,25	18,25					
18. August 1877										
N°	Kreislage	Röthi	Gurten	Berra	Mire	N°	Kreislage	Gurten	Sugier	Berra
		0° 0' 0"	47° 16'	97° 30'	123° 37'			0° 0' 0"	3° 26'	50° 13'
7	30°	0 0 0	38",25	24",25	31",25	20	180°	0 0 0	43",25	40",25
			33,75	25,75	31,25				43,50	42,00
8	90	0 0 0	44,25	27,25	36,25	21	60	0 0 0	46,75	35,75
			43,75	21,25	36,75				48,00	44,50
9	150	0 0 0	.	26,50	30,00	22	120	0 0 0	42,25	38,25
			.	20,25	26,75				47,25	39,25
10	30	0 0 0	43,25	23,25	30,75	23	0	0 0 0	49,50	34,50
			51,75	28,75	35,75				47,75	38,25
11	90	0 0 0	45,75	24,25	29,75					
			42,00	22,00	31,50					
N°	Kreislage	Gurten	Berra	Mire		N°	Kreislage	Sugier	Gurten	
		0° 0' 0"	40° 13'	76° 20'				0° 0' 0"	356° 33'	
12	17°	0 0 0	34",00	44",00		24	0°	0 0 0	14",25	
			40,75	46,75					13,50	
						25	60	0 0 0	11,00	
									13,25	
						26	120	0 0 0	17,75	
									17,50	
16. August 1877										
N°	Kreislage	Berra	Mire	Gurten		N°	Kreislage	Sugier	Berra	Gurten
		0° 0' 0"	26° 7'	309° 46'				0° 0' 0"	46° 46'	356° 33'
13	0°	0 0 0	6",00	17",00		27	180°	0 0 0	44",50	13",00
			7,25	17,75					51,00	14,00
14	60	0 0 0	7,25	20,25		28	60	0 0 0	49,50	17,50
			6,25	18,75					55,50	13,50
15	120	0 0 0	7,50	22,50		29	120	0 0 0	49,50	10,50
			4,00	18,00					51,00	9,50
16	180	0 0 0	5,50	.						
			9,25	.						

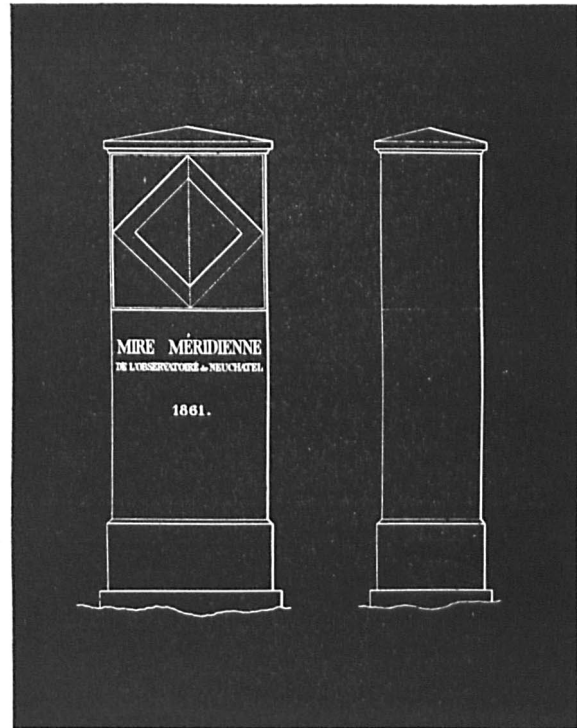
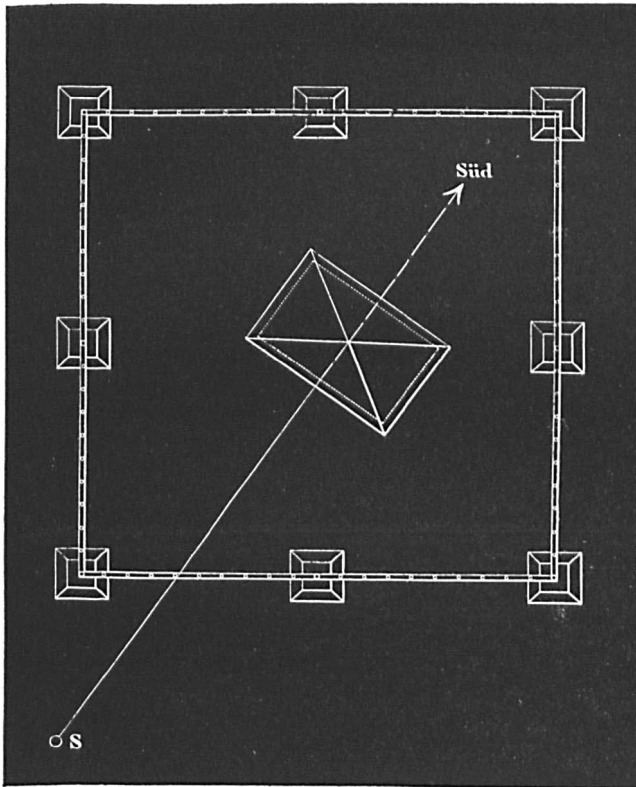
Zusammenstellung der Satzmittel.

N°	Beobachter	N° der Beob.	n	Röthi	Gurten	Sugiez exc.	Berra	Mire
	Richtungsbeobachtungen			0° 0' 0"	47° 15' 47"	50° 41' 27"	97° 28' 44"	123° 31' 37"
1		1, 2, 5-8, 10, 11	8	0 0 0	47,18	.	45,37	37,50
2		3, 4	2	0 0 0	.	.	47,06	39,08
3	Jacky	12, 13-15	4	.	47,00	.	43,11	35,10
4	12" Reichenbach	20-23, 27-29	7	.	47,00	26,91	41,32	.
5	1877	24-26	3	.	47,00	25,92	.	.
6		17-19	3	.	47,00	28,46	.	36,88
7		9, 16	2	.	.	.	44,00	35,40

Resultate der Stationsausgleichung.

Röthi	0°	0'	0",00
Gurten	47	15	48,60
Sugiez exc.	50	41	29,20
Berra	97	28	45,03
Mire	123	31	37,59

Station Mire Port-Alban.



Masstab: 1 : 50.

Genäherte Coordinaten:

.Breite $46^{\circ} 54''{,}9$; Länge (Ost v. Paris) = $4^{\circ} 37'_{,}2$.

Als Mittelpunkt der Station wird die durch eine flache Pyramide gebildete Spitze des Meridianzeichens angenommen.

Als Richtobject des Mittagsfernrohrs der Sternwarte Neuenburg dient die vertikale Diagonale des schwarz auf weiss gemalten Vierecks.

Die Mire besteht aus einem 3^m,1 hohen rechteckigen Steinfeiler, die nach Neuenburg gekehrte Seite des Schaftes ist 1 Meter, die andere Seite 63^{cm} lang.

Die Beobachtungen wurden von Herrn Jacky am 22. August auf dem excentrischen Standpunkt *S* ausgeführt, welcher in einer Entfernung von 2^m,888 von der vordern Fläche des Säulenschaftes und zwar genau in der Richtung Mire—Neuenburg *M.C.* angenommen wurde.

Für die Reduction dieser Messungen auf Centrum Mire hat man folgende Angaben:

	genäherte Richtung:		genäherte Entfernung:	Centrirung:
Mire Centrum	0°	0',0	3 ^m ,203	
Neuenburg (M.C.)	180	0,3	9460	—0",00
„ Blitzableiter	180	1,0	9465	— 0,02
„ Kuppel	180	2,1	9458	— 0,04
„ Dachpfeiler	180	5,9	9462	— 0,12
Chasseral	198	18,9	25498	— 8,14
Suchet	67	2.7	40438	+ 15,04

Die Reduction der Richtungen Blitzableiter, Kuppel und Dachpfeiler auf Meridiankreiscentrum ist vor der Ausgleichung nicht möglich, da diese Richtungen in den Beobachtungen nicht symmetrisch verbunden sind.

Zur Veranschaulichung des Rechnungsganges und als kleines Beispiel der Ausgleichung vermittelnder Beobachtungen mit Bedingungsgleichungen nach der Bessel'schen Methode, jedoch mit demselben Rechnungsgange, wie er sich bei Anwendung des Grundsatzes der Aequivalenz ergeben würde, wird in folgendem der Gang der numerischen Rechnung ausführlich dargestellt.

Beobachtungen auf Station Mire Port-Alban.

Beobachter: Jacky, 12" Reichenbach.							
Excentrische Station.							
21. August 1877							
N°	Kreislage	M. C.	Kuppel	Chasseral	Suchet		
1	0°	0° 0' 0"	0° 1'	18° 18'	247° 2'		
			46",00 50,25	37",50 36,50	29",00 35,00		
2	60°	0° 0' 0"	Chasseral	Kuppel			
			341° 43'	20",25 14,75			
3	120°	0° 0' 0"	Chasseral	Suchet	M. C.	Blitzableiter	Kuppel
			228° 43'	55",75 49,50	341° 41'	341° 41'	341° 43'
4	180	0 0 0	50,25	.	.	16",25 13,00	
5	60	0 0 0	45,75	.	64",75	15,50	
			42,25	26",25	67,75	14,00	
6	120	0 0 0	50,75	25,75	58,75	9,50	
			46,00	23,00	61,00	10,25	
			47,25	27,25	64,25	12,25 14,75	
7		0° 0' 0"	Suchet	M. C.	Blitzableiter	Kuppel	Pfeiler
			112° 57'	112° 58'	112° 59'	113° 3'	
			38",00 36,00	17",50 9,50	22",00 23,50	7",50 10,50	
8	30°	0° 0' 0"	M. C.	Blitzableiter	Kuppel	Pfeiler	Chasseral
			0° 0'	0° 1'	0° 5'	18° 18'	247° 2'
9	60	0 0 0	41",25	54",75	34",75	.	.
			45,50	52,00	33,00	.	.
10	90	0 0 0	36,50	45,50	28,50	.	.
			37,75	45,25	27,75	.	.
11	0	0 0 0	39,00	43,50	33,00	.	.
			33,25	46,25	29,75	.	.
			.	.	.	35",75 38,00	
			$r = - 0",02$	$r = - 0",04$	$r = - 0",12$	$r = - 8",14$	$r = + 15",04$

Nach Anbringung der Centrirungscorrectionen erhält man folgende Satzmittel:

Zusammenstellung der Satzmittel.

N°	Beobachter	N° d. Beob.	n	Chasseral	Suchet	M. C.	Blitzableiter	Kuppel	Pfeiler
				0° 0' 0"	228° 44' 14"	341° 41' 34"	341° 42' 12"	341° 43' 23"	341° 47' 7"
					+ A	+ B	+ C	+ D	+ E
1	Jacky 12" Reichenbach 1877	5, 6	2	0 0 0	9,74	33,45	9,68	19,79	.
2		1	1	0 0 0	18,18	31,14	.	19,23	..
3		4	1	0 0 0	11,18	.	14,37	22,85	.
4		3	1	0 0 0	15,81	.	.	22,73	.
5		11	1	0 0 0	.	36,26	.	.	.
6		2	1	0 0 0	.	.	.	25,60	.
7		7	1	.	14,00	35,96	12,44	21,67	7,84
8		8—10	3	.	.	34,00	12,86	21,84	5,01

Daraus folgen die Normalgleichungen:

	A	B	C	D	E	(an)	= 0
Gleichung A:	+ 4,5667	- 0,8500	- 0,8500	- 1,4333	- 0,2000	+ 1,3468	
Gleichung B:	- 0,8500	+ 5,9000	- 1,3500	- 1,6000	- 0,9500	- 5,2140	
Gleichung C:	- 0,8500	- 1,3500	+ 5,4000	- 1,6000	- 0,9500	- 6,3715	
Gleichung D:	- 1,4333	- 1,6000	- 1,6000	+ 7,3167	- 0,9500	+ 8,3993	
Gleichung E:	- 0,2000	- 0,9500	- 0,9500	- 0,9500	+ 3,0500	+ 3,7945	

Allgemein von der Form:

$$(aa) A + (ab) B + (ac) C + (ad) D + (ae) E + (an) = 0$$

Die Auflösung dieser Normalgleichungen gibt die „reducirten Normalgleichungen“, und die „Endgleichungen“ in der allgemeinen Form:

$$A + \frac{(ab)}{(aa)} \cdot B + \frac{(ac)}{(aa)} \cdot C + \frac{(ad)}{(aa)} \cdot D + \frac{(ae)}{(aa)} \cdot E + \frac{(an)}{(aa)} = 0$$

$$B + \frac{(bc.1)}{(bb.1)} \cdot C + \frac{(bd.1)}{(bb.1)} \cdot D + \frac{(be.1)}{(bb.1)} \cdot E + \frac{(bn.1)}{(bb.1)} = 0$$

$$C + \frac{(cd.2)}{(cc.2)} \cdot D + \frac{(ce.2)}{(cc.2)} \cdot E + \frac{(cn.2)}{(cc.2)} = 0$$

$$D + \frac{(de.3)}{(dd.3)} \cdot E + \frac{(dn.3)}{(dd.3)} = 0$$

$$E + \frac{(en.4)}{(ee.4)} = 0$$

In folgender Zusammenstellung sind die reducirten Normalgleichungen mit numerischen Coefficienten angegeben, darunter stehen die Logarithmen dieser Coefficienten, und die Logarithmen der Coefficienten der Endgleichungen.

Auflösung der Normalgleichungen						Bedingungsgleichungen		
A	B	C	D	E	(an)	K ₁	K ₂	K ₃
+ 4,5667	— 0,8500	— 0,8500	— 1,4333	— 0,2000	+ 1,3468	.	.	.
0,65960	9,92942 <i>n</i>	9,92942 <i>n</i>	0,15634 <i>n</i>	9,30103 <i>n</i>	0,12930	.	.	.
0,00000	9,26982 <i>n</i>	9,26982 <i>n</i>	9,49674 <i>n</i>	8,64143 <i>n</i>	9,46970	.	.	.
	+ 5,7418	— 1,5082	— 1,8668	— 0,9872	— 4,9633	— 1	— 1	— 1
	0,75904	0,17846 <i>n</i>	0,27109 <i>n</i>	9,99441 <i>n</i>	0,69577 <i>n</i>	0,00000 <i>n</i>	0,00000 <i>n</i>	0,00000 <i>n</i>
	0,00000	9,41942 <i>n</i>	9,51205 <i>n</i>	9,23537 <i>n</i>	9,93673 <i>n</i>	9,24096 <i>n</i>	9,24096 <i>n</i>	9,24096 <i>n</i>
		+ 4,8456	— 2,3572	— 1,2465	— 7,4245	+ 0,7373	— 0,2627	— 0,2627
		0,68535	0,37239 <i>n</i>	0,09569 <i>n</i>	0,87067 <i>n</i>	9,86764	9,41942 <i>n</i>	9,41942 <i>n</i>
		0,00000	9,68704 <i>n</i>	9,41034 <i>n</i>	0,18532 <i>n</i>	9,18229	8,73407 <i>n</i>	8,73407 <i>n</i>
			+ 5,1132	— 1,9402	+ 3,5966	+ 0,0336	+ 0,5471	— 0,4529
			0,70869	0,28785 <i>n</i>	0,55589	8,52634	9,73807	9,65600 <i>n</i>
			0,00000	9,57916 <i>n</i>	9,84720	7,81765	9,02938	8,94731 <i>n</i>
				+ 1,8147	+ 2,4549	+ 0,0305	— 0,0319	+ 0,5887
				0,25881	0,39003	8,48430	8,50379 <i>n</i>	9,76989
				0,00000	0,13122	8,22549	8,24498 <i>n</i>	9,51108

Die Auflösung der Normalgleichungen gibt folgende wahrscheinlichste Verbesserungen der angenommenen Näherungswerthe:

$$\begin{aligned}
 A &= - 0'',5529 \\
 B &= + 0,3918 \\
 C &= + 0,5923 \\
 D &= - 1,2167 \\
 E &= - 1,3528
 \end{aligned}$$

Daraus ergeben sich:

1. Resultate der Stationsausgleichung.

Chasseral	0°	0'	0",00		
Suchet	228	44	13,45	+	(1)
Neuenburg M.C.	341	41	34,39	+	(2)
„ Blitzableiter	341	42	12,59	+	(3)
„ Kuppel	341	43	21,78	+	(4)
„ Pfeiler	341	47	5,65	+	(5)

wo (1), (2) . . . Correctionen sind, welche noch anzubringen sind, wenn zwischen obigen Richtungen irgendwelche Bedingungen erfüllt werden sollen.

Die Summe der Fehlerquadrate, d. i. die Summe der Quadrate der Richtungsfehler, kann direct durch Vergleichung obiger Resultate mit den Satzmitteln gebildet werden. Sie ist

$$(n . vv) = \underline{83,9343}$$

Indirect wird sie gebildet nach der Erklärung Seite XXIV des I. Bandes.

$$\left[\left\{ (mm) - \frac{1}{i} (m)^2 \right\} n \right] = 105,8484$$

Aus der Auflösung der Normalgleichungen erhält man:

$$\begin{aligned} (an)^2 : (aa) &= 0,3972 \\ (bn . 1)^2 : (bb . 1) &= 4,2904 \\ (cn . 2)^2 : (cc . 2) &= 11,3760 \\ (dn . 3)^2 : (dd . 3) &= 2,5298 \\ (en . 4)^2 : (ee . 4) &= 3,3209 \end{aligned}$$

$$\text{Summe} = \underline{21,9143}$$

$$(n vv) = \underline{83,9341}$$

Die Zahl der Richtungsangaben ist	29
hievon sind nothwendig:	
zur Orientirung der 8 Winkelsätze	8
zur Bestimmung von 5 Unbekannten	5
bleiben überschüssige Beobachtungen	16

$$m = \pm \sqrt{\frac{83,934}{16}} = \pm 2'',3$$

das ist der mittlere Fehler der doppelten Richtungsangabe in den Beobachtungen.

$\frac{1}{m^2} = g = 0,19$ ist daher das Gewicht dieser Angabe für „Jacky 12“ Reichenbach“, welches mit dem aus der allgemeinen Gewichtsbestimmung in der Einleitung des I. Bandes gefundenen (0,18) sehr nahe übereinstimmt.

Der bisher verfolgte Rechnungsgang ist der bei allen Stationsausgleichungen eingehaltene. Die erhaltenen Resultate wären also ohne weiteres für die Netzausgleichung zu benutzen; doch lässt der Umstand, dass die Winkel zwischen *M.C.* und den andern Punkten der Sternwarte in der Form von Centrirungscorrectionen bereits sehr genau berechnet sind, eine schärfere Bestimmung der Richtung *M.C.* zu.

Auf Station Neuenburg wurde gefunden:

Centrirung der Mire von Blitzableiter auf <i>M.C.</i>	=	—	37",70
„ „ „ „ Kuppel	=	—	106,52
„ „ „ „ Pfeiler	=	—	329,78

Das sind zugleich die Winkel auf Mire zwischen der Richtung *M.C.* und den andern Richtungen, welche mit den aus der Stationsausgleichung erhaltenen stimmen sollen. Da dieses nicht der Fall ist, müssen die Winkel der Stationsausgleichung Verbesserungen (1), (2), (3), (4), (5) erhalten.

Man hat dann folgende Bedingungsgleichungen:

für Winkel <i>M.C.</i> — Blitzableiter	341° 42' 12",59 + (3)	
	<u>341 41 34,39 + (2)</u>	
		38,20 — (2) + (3) = 37",70
für Winkel <i>M.C.</i> — Kuppel	341° 43' 21",78 + (4)	
	<u>341 41 34,39 + (2)</u>	
		1 47,39 — (2) + (4) = 1' 46",52
für Winkel <i>M.C.</i> — Pfeiler	341° 47' 5",65 + (5)	
	<u>341 41 34,39 + (2)</u>	
		5 31,26 — (2) + (5) = 5' 29",78
oder Bedingungsgleichung	1) : — (2) + (3) = — 0",50	
„	2) : — (2) + (4) = — 0,87	
„	3) : — (2) + (5) = — 1,48	

Die zu lösende Aufgabe ist nun dieselbe, wie bei der Bessel'schen Netzausgleichung. Doch kann die Berechnung der Gewichtsgleichungen und die Aufstellung der Fehler-

gleichungen umgangen werden, und der ganze Rechnungsgang sich stets an die Auflösung der Normalgleichungen anschliessen, was nicht nur kürzer, sondern auch sicherer zu rechnen ist.

Die Ausführung ist dieselbe, wie bei der Ausgleichung äquivalenter Beobachtungen; die Herleitung geschieht jedoch hier nach dem Gange der Bessel'schen Auflösung.

Sind

$$\left. \begin{aligned} p_1 (1) + p_2 (2) + p_3 (3) + \dots &= w_1 \\ r_1 (1) + r_2 (2) + r_3 (3) + \dots &= w_2 \\ s_1 (1) + s_2 (2) + s_3 (3) + \dots &= w_3 \end{aligned} \right\} \text{1) die Bedingungsgleichungen,}$$

u. s. w.

so erhält man für die Abhängigkeit der (1) . . . von den Correlaten K die Beziehung (siehe die Einleitung):

$$\left. \begin{aligned} (aa) (1) + (ab) (2) + (ac) (3) + \dots &= p_1 K_1 + r_1 K_2 + s_1 K_3 + \dots = [1] \\ (ab) (1) + (bb) (2) + (bc) (3) + \dots &= p_2 K_1 + r_2 K_2 + s_2 K_3 + \dots = [2] \\ (ac) (1) + (bc) (2) + (cc) (3) + \dots &= p_3 K_1 + r_3 K_2 + s_3 K_3 + \dots = [3] \end{aligned} \right\} \text{2)}$$

u. s. w.

Denkt man sich die Coefficienten p, r, s in Zahlen geschrieben, und die Gauss'sche Elimination ausgeführt, so erhält man ein System von Endgleichungen:

$$\left. \begin{aligned} (1) + \frac{(ab)}{(aa)} \cdot (2) + \frac{(ac)}{(aa)} \cdot (3) + \dots &= \frac{p_1}{(aa)} \cdot K_1 + \frac{r_1}{(aa)} \cdot K_2 + \frac{s_1}{(aa)} \cdot K_3 + \dots = \frac{[1]}{(aa)} \\ (2) + \frac{(bc.1)}{(bb.1)} \cdot (3) + \dots &= \frac{p_2 \cdot 1}{(bb.1)} \cdot K_1 + \frac{r_2 \cdot 1}{(bb.1)} \cdot K_2 + \frac{s_2 \cdot 1}{(bb.1)} \cdot K_3 + \dots = \frac{[2.1]}{(bb.1)} \\ (3) + \dots &= \frac{p_3 \cdot 2}{(cc.2)} \cdot K_1 + \frac{r_3 \cdot 2}{(cc.2)} \cdot K_2 + \frac{s_3 \cdot 2}{(cc.2)} \cdot K_3 + \dots = \frac{[3.2]}{(cc.2)} \end{aligned} \right\} \text{3)}$$

Diese Berechnung ist bereits auf Seite 99 im Anschluss an die Auflösung der Normalgleichungen ausgeführt.

Die Gewichtsgleichungen (welche nicht numerisch berechnet werden) sind:

$$\left. \begin{aligned} (1) &= (\alpha\alpha) [1] + (\alpha\beta) [2] + (\alpha\gamma) [3] + \dots \\ (2) &= (\alpha\beta) [1] + (\beta\beta) [2] + (\beta\gamma) [3] + \dots \\ (3) &= (\alpha\gamma) [1] + (\beta\gamma) [2] + (\gamma\gamma) [3] + \dots \end{aligned} \right\} \text{4)}$$

Setzt man aus 2) die Werthe der [.] in 4) ein, so hat man die Fehlergleichungen:

$$(1) = \begin{bmatrix} (\alpha \alpha) \cdot p_1 \\ (\alpha \beta) \cdot p_2 \\ (\alpha \gamma) \cdot p_3 \\ \vdots \\ \vdots \end{bmatrix} \times K_1 + \begin{bmatrix} (\alpha \alpha) \cdot r_1 \\ (\alpha \beta) \cdot r_2 \\ (\alpha \beta) \cdot r_3 \\ \vdots \\ \vdots \end{bmatrix} \times K_2 + \begin{bmatrix} (\alpha \alpha) \cdot s_1 \\ (\alpha \beta) \cdot s_2 \\ (\alpha \gamma) \cdot s_3 \\ \vdots \\ \vdots \end{bmatrix} \times K_3 + \dots$$

$$(2) = \begin{bmatrix} (\alpha \beta) \cdot p_1 \\ (\beta \beta) \cdot p_2 \\ (\beta \gamma) \cdot p_3 \\ \vdots \\ \vdots \end{bmatrix} \times K_1 + \begin{bmatrix} (\alpha \beta) \cdot r_1 \\ (\beta \beta) \cdot r_2 \\ (\beta \gamma) \cdot r_3 \\ \vdots \\ \vdots \end{bmatrix} \times K_2 + \begin{bmatrix} (\alpha \beta) \cdot s_1 \\ (\beta \beta) \cdot s_2 \\ (\beta \gamma) \cdot s_3 \\ \vdots \\ \vdots \end{bmatrix} \times K_3 + \dots \text{ u. s. w.}$$

Vergleicht man die in den Klammern stehenden Ausdrücke mit den Gewichtsgleichungen, so sieht man, dass dieselben jene Unbekannten sind, welche man erhalten würde, wenn man der Reihe nach $p_1 p_2 p_3 \dots$ dann $r_1 r_2 r_3 \dots$ u. s. w. als Absolutglieder der Normalgleichungen annehmen würde, d. h. wenn man nach dem Schema 3) die Unbekannten zu den untereinander stehenden Coefficienten derselben K suchen würde. Man erhielte also so viele Systeme von Auflösungen, als K da sind.

Seien die aus der Auflösung des Systems $p_1 p_2 p_3 \dots$ folgenden fingirten, nicht wirklich berechneten, Unbekannten $P_1 P_2 P_3 \dots$ dann die den r entsprechenden $R_1 R_2 R_3$ u. s. w., so bekommt man die Fehlergleichungen in der Form:

$$\left. \begin{aligned} (1) &= P_1 \cdot K_1 + R_1 \cdot K_2 + S_1 \cdot K_3 + \dots \\ (2) &= P_2 \cdot K_1 + R_2 \cdot K_2 + S_2 \cdot K_3 + \dots \\ (3) &= P_3 \cdot K_1 + R_3 \cdot K_3 + S_3 \cdot K_3 + \dots \end{aligned} \right\} \quad 5)$$

u. s. w.

Setzt man die Ausdrücke für die (1), (2) ... aus 5) in 1) ein, so hat man die Correlaten-Normalgleichungen in der allgemeinen Form:

$$\left. \begin{aligned} (pP) \cdot K_1 + (rG) \cdot K_2 + (sP) \cdot K_3 + \dots &= w_1 \\ (pR) \cdot K_1 + (rR) \cdot K_2 + (sR) \cdot K_3 + \dots &= w_2 \\ (pS) \cdot K_1 + (rS) \cdot K_2 + (sS) \cdot K_3 + \dots &= w_3 \end{aligned} \right\} \quad 6)$$

Nach der Definition von P ist der Coefficient (pP) die Summe der Produkte aus den Absolutgliedern eines Normalgleichungssystems in die zugehörigen Unbekannten. Diese

sich in den Entwicklungen der Ausgleichsrechnungen sehr oft darbietende Grösse kann nach Seite XXIV des I. Bandes, auch wie folgt geschrieben werden:

In allgemeiner Form:

$$(an) A + (bn) B + (cn) C + \dots = \frac{(an)}{(aa)} \cdot (an) + \frac{(bn.1)}{(bb.1)} \cdot (bn.1) + \frac{(cn.2)}{(cc.2)} \cdot (cn.2) + \dots$$

oder mit Bezug auf 6)

$$\left. \begin{aligned} (pP) &= p_1 P_1 + p_2 P_2 + p_3 P_3 + \dots = \frac{p_1}{(aa)} \cdot p_1 + \frac{p_2.1}{(bb.1)} \cdot p_2.1 + \frac{p_3.2}{(cc.2)} \cdot p_3.2 + \dots \\ (rR) &= r_1 R_1 + r_2 R_2 + r_3 R_3 + \dots = \frac{r_1}{(aa)} \cdot r_1 + \frac{r_2.1}{(bb.1)} \cdot r_2.1 + \frac{r_3.2}{(cc.2)} \cdot r_3.2 + \dots \end{aligned} \right\} 7)$$

Die Bildung dieser Grössen aus der numerischen Entwicklung von 3), wie sie auf Seite 99 im Anschluss an die Auflösung der Normalgleichungen dargestellt ist, ist nun eine sehr einfache. In derselben Reihe mit den reducirten Normalgleichungen stehen die Grössen $p_1, r_1, s_1, \dots, p_2.1, r_2.1, s_2.1, \dots$ in Zahlen und darunter deren Logarithmen, unter welchen wieder die Logarithmen von $\frac{p_1}{(aa)}, \frac{r_1}{(aa)}, \frac{s_1}{(aa)}, \dots, \frac{p_2.1}{(bb.1)}, \frac{r_2.1}{(bb.1)}, \frac{s_2.1}{(cc.1)}$ stehen, so dass man durch Addiren der übereinander stehenden Coefficienten-Logarithmen unmittelbar die Logarithmen der Summanden von 7) erhält.

Die Entwicklung für die symmetrischen Coefficienten $(pR) = (rP), (pS) = (sP), \dots$ gibt Ausdrücke von ähnlicher Form:

$$\left. \begin{aligned} (pR) &= p_1 R_1 + p_2 R_2 + p_3 R_3 + \dots = \frac{p_1}{(aa)} \cdot r_1 + \frac{p_2.1}{(bb.1)} \cdot r_2.1 + \frac{p_3.2}{(cc.2)} \cdot r_3.2 + \dots \\ (pS) &= p_1 S_1 + p_2 S_2 + p_3 S_3 + \dots = \frac{p_1}{(aa)} \cdot s_1 + \frac{p_2.1}{(bb.1)} \cdot s_2.1 + \frac{p_3.2}{(cc.2)} \cdot s_3.2 + \dots \end{aligned} \right\} 7^1)$$

Der Gang der numerischen Berechnung ist nun leicht zu übersehen.

Durch die Auflösung der Correlaten-Normalgleichungen erhält man die Correlaten K_1, K_2, K_3, \dots

Mit diesen berechnet man die Grössen $\frac{[1]}{(aa)}, \frac{[2.1]}{(bb.1)}, \frac{[3.2]}{(cc.2)}, \dots$ nach Schema 3) und hat dadurch die Absolutglieder der Normalgleichungen zur Berechnung der Verbesserungen (1), (2), (3) \dots

Man erhält hier die Correlaten-Normalgleichungen:

$$\begin{aligned} + 0,2871 \cdot K_1 + 0,1373 \cdot K_2 + 0,1411 \cdot K_3 &= - 0,50 \\ + 0,1373 \cdot K_1 + 0,2475 \cdot K_2 + 0,1295 \cdot K_3 &= - 0,87 \\ + 0,1411 \cdot K_1 + 0,1295 \cdot K_2 + 0,4195 \cdot K_3 &= - 1,48 \end{aligned}$$

Die Auflösung gibt:

$$K_1 = + 0,9344 \quad , \quad K_2 = - 2,4128 \quad , \quad K_3 = - 3,0969$$

Hiermit bildet man:

$$\frac{[1]}{(a a)} = 0, \quad \frac{[2.1]}{(bb.1)} = + 0,79685, \quad \frac{[3.2]}{(cc.2)} = + 0,44084, \quad \frac{[4.3]}{(dd.3)} = + 0,02228, \quad \frac{[5.4]}{(ee.4)} = - 0,94653,$$

womit man die Verbesserungen erhält:

$$\begin{aligned} (1) &= - 0,0417 \\ (2) &= + 0,5334 \\ (3) &= + 0,0334 \\ (4) &= - 0,3369 \\ (5) &= - 0,9465 \end{aligned}$$

Diese zweiten Verbesserungen an die ersten Resultate der Stationsausgleichung angebracht, machen alle Widersprüche verschwinden.

2. Endresultate der Stationsausgleichung.

Chasseral		0°	0'	0",00
Suchet		228	44	13,41
Neuenburg M.C.		341	41	34,92
„	Blitzableiter	341	42	12,62
„	Kuppel	341	43	21,44
„	Pfeiler	341	47	4,70

Hieraus folgt:

$$\left. \begin{aligned} \text{Winkel M.C. — Blitzableiter} &= 37'',70 \\ \text{„ M.C. — Kuppel} &= 1'46'',52 \\ \text{„ M.C. — Pfeiler} &= 5'29'',78 \end{aligned} \right\} \text{ wie es sein soll.}$$

Für die Fehlerquadratsumme hat man $(n v' v') = (K w) = 6,2154$; die Zahl der Ueberschüssigen ist 3; daher $m_1 = \sqrt{\frac{6,215}{3}} = \pm 1'',4$, während aus der ersten Stationsausgleichung $m = \pm 2'',2$ gefunden wurde.

Station Weissenstein.

Die genäherten Coordinaten sind:

Breite $47^{\circ} 15',2$; Länge (Ost v. Paris) $5^{\circ} 10',5$; Höhe 1293 Meter.

Die örtlichen Umstände dieser Station sind bereits ausführlich beschrieben in „Détermination télégraphique de la différence de longitudes entre des stations suisses par E. Plantamour et A. Hirsch 1872“, woselbst auch eine Situationskizze beigegeben ist.

Die Beobachtungen fanden statt durch Herrn Denzler im Jahr 1874 und Herrn Jacky im Jahre 1877, beidemale auf centrischem Standpunkte.

Die Reduction der Richtung Neuenburg-Dachpfeiler auf Centrum des Meridian-instruments ist nach den bei Station Neuenburg zu ershenden Angaben $+26'',56$.

Beobachtungen auf Station Weissenstein.

<p style="text-align: center;">N° 1 Gurten-Chasseral</p> <p>Standp. centr. 1874. X. 4 Beob.: Denzler 12" Reichenbach</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 5%;">0</td><td style="width: 10%;">0°</td><td style="width: 5%;">0'</td><td style="width: 10%;">22",5</td><td style="width: 10%;"></td></tr> <tr><td>1</td><td>61</td><td>8</td><td>34,0</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3" style="border-top: 1px solid black;">N° 1 = 61°</td><td style="border-top: 1px solid black;">8'</td><td style="border-top: 1px solid black;">11",5</td></tr> </table>	0	0°	0'	22",5		1	61	8	34,0		N° 1 = 61°			8'	11",5	<p style="text-align: center;">N° 3 Gurten-Chasseral</p> <p>Standp. centr. 1874. X. 16 Beob.: Denzler 12" Reichenbach</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 5%;">0</td><td style="width: 10%;">0°</td><td style="width: 5%;">0'</td><td style="width: 10%;">17",5</td><td style="width: 10%;">-2",5</td></tr> <tr><td>1</td><td>61</td><td>8</td><td>28,0</td><td>-1,4</td></tr> <tr><td>2</td><td>122</td><td>16</td><td>39,5</td><td>-1,3</td></tr> <tr><td>3</td><td>183</td><td>24</td><td>48,0</td><td>+1,75</td></tr> <tr><td>4</td><td>244</td><td>32</td><td>59,5</td><td>+1,8</td></tr> <tr><td>5</td><td>305</td><td>40</td><td>71,5</td><td>+1,4</td></tr> <tr><td>6</td><td>366</td><td>48</td><td>83,0</td><td>+1,5</td></tr> <tr><td>7</td><td>67</td><td>56</td><td>94,0</td><td>+2,1</td></tr> <tr><td>8</td><td>129</td><td>4</td><td>107,0</td><td>+0,7</td></tr> <tr><td>9</td><td>190</td><td>12</td><td>119,5</td><td>-0,2</td></tr> <tr><td>10</td><td>251</td><td>20</td><td>131,0</td><td>-0,1</td></tr> <tr><td>11</td><td>312</td><td>28</td><td>144,5</td><td>-2,0</td></tr> <tr><td>12</td><td>13</td><td>36</td><td>156,5</td><td>-2,4</td></tr> <tr><td>13</td><td>74</td><td>44</td><td>165,0</td><td>+0,65</td></tr> <tr><td colspan="3" style="border-top: 1px solid black;">N = 6,5</td><td style="border-top: 1px solid black;">M = 90,32</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3" style="border-top: 1px solid black;">N° 3 = 61°</td><td style="border-top: 1px solid black;">8'</td><td style="border-top: 1px solid black;">11",59</td></tr> </table>	0	0°	0'	17",5	-2",5	1	61	8	28,0	-1,4	2	122	16	39,5	-1,3	3	183	24	48,0	+1,75	4	244	32	59,5	+1,8	5	305	40	71,5	+1,4	6	366	48	83,0	+1,5	7	67	56	94,0	+2,1	8	129	4	107,0	+0,7	9	190	12	119,5	-0,2	10	251	20	131,0	-0,1	11	312	28	144,5	-2,0	12	13	36	156,5	-2,4	13	74	44	165,0	+0,65	N = 6,5			M = 90,32		N° 3 = 61°			8'	11",59	<p style="text-align: center;">N° 5 Gurten-Chasseral</p> <p>Standp. centr. 1874. X. 17 Beob.: Denzler 12" Reichenbach</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 5%;">0</td><td style="width: 10%;">244°</td><td style="width: 5%;">33'</td><td style="width: 10%;">2",5</td><td style="width: 10%;">-0",7</td></tr> <tr><td>1</td><td>305</td><td>41</td><td>13,0</td><td>+1,1</td></tr> <tr><td>2</td><td>6</td><td>49</td><td>26,0</td><td>+0,4</td></tr> <tr><td>3</td><td>67</td><td>57</td><td>39,5</td><td>-0,85</td></tr> <tr><td>4</td><td>129</td><td>5</td><td>51,0</td><td>-0,1</td></tr> <tr><td>5</td><td>190</td><td>13</td><td>63,0</td><td>+0,2</td></tr> <tr><td colspan="3" style="border-top: 1px solid black;">N = 2,5</td><td style="border-top: 1px solid black;">M = 32,50</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3" style="border-top: 1px solid black;">N° 5 = 61°</td><td style="border-top: 1px solid black;">8'</td><td style="border-top: 1px solid black;">12",29</td></tr> </table>	0	244°	33'	2",5	-0",7	1	305	41	13,0	+1,1	2	6	49	26,0	+0,4	3	67	57	39,5	-0,85	4	129	5	51,0	-0,1	5	190	13	63,0	+0,2	N = 2,5			M = 32,50		N° 5 = 61°			8'	12",29
0	0°	0'	22",5																																																																																																																																						
1	61	8	34,0																																																																																																																																						
N° 1 = 61°			8'	11",5																																																																																																																																					
0	0°	0'	17",5	-2",5																																																																																																																																					
1	61	8	28,0	-1,4																																																																																																																																					
2	122	16	39,5	-1,3																																																																																																																																					
3	183	24	48,0	+1,75																																																																																																																																					
4	244	32	59,5	+1,8																																																																																																																																					
5	305	40	71,5	+1,4																																																																																																																																					
6	366	48	83,0	+1,5																																																																																																																																					
7	67	56	94,0	+2,1																																																																																																																																					
8	129	4	107,0	+0,7																																																																																																																																					
9	190	12	119,5	-0,2																																																																																																																																					
10	251	20	131,0	-0,1																																																																																																																																					
11	312	28	144,5	-2,0																																																																																																																																					
12	13	36	156,5	-2,4																																																																																																																																					
13	74	44	165,0	+0,65																																																																																																																																					
N = 6,5			M = 90,32																																																																																																																																						
N° 3 = 61°			8'	11",59																																																																																																																																					
0	244°	33'	2",5	-0",7																																																																																																																																					
1	305	41	13,0	+1,1																																																																																																																																					
2	6	49	26,0	+0,4																																																																																																																																					
3	67	57	39,5	-0,85																																																																																																																																					
4	129	5	51,0	-0,1																																																																																																																																					
5	190	13	63,0	+0,2																																																																																																																																					
N = 2,5			M = 32,50																																																																																																																																						
N° 5 = 61°			8'	12",29																																																																																																																																					
<p style="text-align: center;">N° 2 Gurten-Chasseral</p> <p>Standp. centr. 1874. X. 4 Beob.: Denzler 12" Reichenbach</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 5%;">0</td><td style="width: 10%;">0°</td><td style="width: 5%;">0'</td><td style="width: 10%;">23",0</td><td style="width: 10%;">+0",4</td></tr> <tr><td>1</td><td>61</td><td>8</td><td>35,5</td><td>-0,8</td></tr> <tr><td>2</td><td>122</td><td>16</td><td>45,5</td><td>+0,4</td></tr> <tr><td colspan="3" style="border-top: 1px solid black;">N = 1</td><td style="border-top: 1px solid black;">M = 34,67</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3" style="border-top: 1px solid black;">N° 2 = 61°</td><td style="border-top: 1px solid black;">8'</td><td style="border-top: 1px solid black;">11",25</td></tr> </table>	0	0°	0'	23",0	+0",4	1	61	8	35,5	-0,8	2	122	16	45,5	+0,4	N = 1			M = 34,67		N° 2 = 61°			8'	11",25	<p style="text-align: center;">N° 4 Gurten-Chasseral</p> <p>Standp. centr. 1874. X. 17 Beob.: Denzler 12" Reichenbach</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 5%;">0</td><td style="width: 10%;">0°</td><td style="width: 5%;">0'</td><td style="width: 10%;">21",5</td><td style="width: 10%;">+0",2</td></tr> <tr><td>1</td><td>61</td><td>8</td><td>32,0</td><td>-0,2</td></tr> <tr><td>2</td><td>122</td><td>16</td><td>42,0</td><td>-0,1</td></tr> <tr><td>3</td><td>183</td><td>24</td><td>52,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>4</td><td>224</td><td>32</td><td>62,0</td><td>+0,1</td></tr> <tr><td colspan="3" style="border-top: 1px solid black;">N = 2</td><td style="border-top: 1px solid black;">M = 41,90</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3" style="border-top: 1px solid black;">N° 4 = 61°</td><td style="border-top: 1px solid black;">8'</td><td style="border-top: 1px solid black;">10",10</td></tr> </table>	0	0°	0'	21",5	+0",2	1	61	8	32,0	-0,2	2	122	16	42,0	-0,1	3	183	24	52,0	0,0	4	224	32	62,0	+0,1	N = 2			M = 41,90		N° 4 = 61°			8'	10",10	<p style="text-align: center;">N° 6 Napf-Gurten</p> <p>Standp. centr. 1874. X. 17 Beob.: Denzler 12" Reichenbach</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 5%;">0</td><td style="width: 10%;">247°</td><td style="width: 5%;">49'</td><td style="width: 10%;">47",5</td><td style="width: 10%;">-1",1</td></tr> <tr><td>1</td><td>305</td><td>24</td><td>92,0</td><td>+3,0</td></tr> <tr><td>2</td><td>2</td><td>59</td><td>144,0</td><td>-0,5</td></tr> <tr><td>3</td><td>60</td><td>34</td><td>194,0</td><td>-2,0</td></tr> <tr><td>4</td><td>118</td><td>9</td><td>241,0</td><td>-0,4</td></tr> <tr><td>5</td><td>175</td><td>44</td><td>288,5</td><td>+0,6</td></tr> <tr><td>6</td><td>233</td><td>19</td><td>337,0</td><td>+0,6</td></tr> <tr><td>7</td><td>290</td><td>54</td><td>387,0</td><td>-0,85</td></tr> <tr><td>8</td><td>348</td><td>29</td><td>434,0</td><td>+0,7</td></tr> <tr><td colspan="3" style="border-top: 1px solid black;">N = 4</td><td style="border-top: 1px solid black;">M = 240,56</td><td></td></tr> <tr><td colspan="3" style="border-top: 1px solid black;">N° 6 = 57°</td><td style="border-top: 1px solid black;">35'</td><td style="border-top: 1px solid black;">48",53</td></tr> </table>	0	247°	49'	47",5	-1",1	1	305	24	92,0	+3,0	2	2	59	144,0	-0,5	3	60	34	194,0	-2,0	4	118	9	241,0	-0,4	5	175	44	288,5	+0,6	6	233	19	337,0	+0,6	7	290	54	387,0	-0,85	8	348	29	434,0	+0,7	N = 4			M = 240,56		N° 6 = 57°			35'	48",53																				
0	0°	0'	23",0	+0",4																																																																																																																																					
1	61	8	35,5	-0,8																																																																																																																																					
2	122	16	45,5	+0,4																																																																																																																																					
N = 1			M = 34,67																																																																																																																																						
N° 2 = 61°			8'	11",25																																																																																																																																					
0	0°	0'	21",5	+0",2																																																																																																																																					
1	61	8	32,0	-0,2																																																																																																																																					
2	122	16	42,0	-0,1																																																																																																																																					
3	183	24	52,0	0,0																																																																																																																																					
4	224	32	62,0	+0,1																																																																																																																																					
N = 2			M = 41,90																																																																																																																																						
N° 4 = 61°			8'	10",10																																																																																																																																					
0	247°	49'	47",5	-1",1																																																																																																																																					
1	305	24	92,0	+3,0																																																																																																																																					
2	2	59	144,0	-0,5																																																																																																																																					
3	60	34	194,0	-2,0																																																																																																																																					
4	118	9	241,0	-0,4																																																																																																																																					
5	175	44	288,5	+0,6																																																																																																																																					
6	233	19	337,0	+0,6																																																																																																																																					
7	290	54	387,0	-0,85																																																																																																																																					
8	348	29	434,0	+0,7																																																																																																																																					
N = 4			M = 240,56																																																																																																																																						
N° 6 = 57°			35'	48",53																																																																																																																																					

Beobachter: **Jacky, 12" Reichenbach.**

Centrischer Standpunkt.

18. Oktober 1877					18. Oktober 1877					
N°	Kreislage	Gurten	Neuenburg	Röthi	N°	Kreislage	Gurten	Neuenburg	Vogelberg	Röthi
		0° 0' 0"	48° 50'	237° 17'			0° 0' 0"	48° 50'	217° 23'	237° 17'
7	0°	0 0 0	42",00 39,75	24",00 22,75	13	0°	0 0 0	38",00 38,50	43",50 41,00	28",50 27,50
8	60	0 0 0	40,50 40,50	22,50 25,50	14	60	0 0 0	41,50 38,25	32,00 32,25	18,50 22,75
9	120	0 0 0	40,00 41,50	25,50 24,00	15	120	0 0 0	42,25 46,50	41,75 41,00	24,25 25,50
10	180	0 0 0	39,50 41,75	22,00 22,75	16	180	0 0 0	38,50 36,50	36,00 36,50	22,50 26,00
11	60	0 0 0	39,75 44,00	24,25 26,00	17	60	0 0 0	42,00 44,50	39,00 41,50	32,00 34,50
12	120	0 0 0	42,50 40,50	21,00 20,00	18	120	0 0 0	42,75 41,50	36,25 32,50	19,75 23,00
			$r = +26",56$					$r = +26",56$		
N°	Kreislage	Gurten	Neuenburg	Chasseral	Röthi					
		0° 0' 0"	48° 50'	61° 8'	237° 17'					
19	30°	0 0 0	33",50 37,00	14",00 14,00	14",00 25,00					

Zusammenstellung der Satzmittel.

N°	Beobachter	aus N°	n	g	p	Gurten	Neuenburg	Chasseral	Vogelberg	Röthi	Napf
Repetitionsbeobachtungen						0° 0' 0"	48° 51' 7"	61° 8' 11"	217° 23' 37"	237° 17' 23"	302° 24'
1	Denzler	1—5	25	0,10	2,5	0 0 0	.	11,46	.	.	.
2	12" Reichenbach 1874	6	8		0,8	0 0 0	.	.	.	.	11,47
Richtungsbeobachtungen											
3	Jacky	19	1		0,18	0 0 0	1,81	14,00	.	19,50	.
4	12" Reichenbach	13—18	6	0,18	1,08	0 0 0	7,46	.	37,77	25,40	.
5	1877	7—12	6		1,08	0 0 0	7,58	.	.	23,35	.

Resultate der Stationsausgleichung.

Gurten	0°	0'	0",00
Neuenburg	48	51	6,79
Chasseral	61	8	12,01
Vogelberg	217	23	36,98
Röthi	237	17	23,71
Napf	302	24	11,47

Die Netzausgleichung.

Das sphärische Netz wird auf eine Ebene projectirt, die tangirend durch Röthi gelegt wird.

Die Netzpunkte werden durch ein Coordinatensystem festgelegt, in dem die Richtung Röthi-Gurten die + X-Axe, die Senkrechte in der Richtung gegen Chasseral die + Y-Axe vorstellt. Die Azimuthe werden von der + X-Axe über die + Y-Axe gezählt.

Die Winkel A , deren linke Schenkel nach Röthi gerichtet sind, erhalten durch die Projection Veränderungen ΔA nach der Formel:

$$\Delta A = - \frac{1}{2} \sin A \cdot \cos A \cdot \frac{\rho s^2}{r^2};$$

hierin ist $\rho = 206265$, $\log r = 6,80474$, und s die Entfernung des Winkelscheitels, d. i. der Station von Röthi; man hat genähert:

für Gurten	$\log s = 4,58443$
„ Berra	4,84380
„ Suchet	4,98726
„ Chasseral	4,58125
„ Napf	4,62486
„ Bern	4,54137
„ Neuenburg	4,71709
„ Mire	4,76264
„ Weissenstein	3,15470

Die hiermit berechneten Veränderungen ΔA zu den gemessenen sphärischen Winkeln A (d. i. den aus der Stationsgleichung hervorgegangenen) addirt, geben die Winkel des ebenen Netzes, und diese die gemessenen Azimuthe.

In folgender Tabelle sind die gemessenen sphärischen Winkel, die Veränderungen ΔA , die Secunden der ebenen Winkel und die daraus folgenden gemessenen Azimuthe zusammengestellt.

Die sphärischen Excesse sind folgende:

Röthi—Chasseral—Bern	2",84	Weissenstein—Röthi—Neuenburg	0",03
Röthi—Gurten—Bern	0,10	Chasseral—Röthi—Neuenburg	1,04
Chasseral—Gurten—Bern	0,25	Chasseral—Gurten—Neuenburg	1,58
Chasseral—Berra—Bern	3,23	Chasseral—Neuenburg—Mire	0,19
Berra—Gurten—Bern	0,22	Chasseral—Suchet—Mire	1,96
Röthi—Gurten—Neuenburg	3,73	Chasseral—Berra—Mire	1,62
Gurten—Berra—Neuenburg	3,00	Neuenburg—Mire—Berra	0,42
Röthi—Berra—Neuenburg	5,25	Berra—Suchet—Mire	3,21
Röthi—Gurten—Weissenstein	0,115	Röthi—Chasseral—Napf	3,64
Neuenburg—Gurten—Weissenstein	3,64	Röthi—Chasseral—Gurten	3,19
Chasseral—Gurten—Weissenstein	3,06	Röthi—Chasseral—Berra	4,90
Röthi—Napf—Weissenstein	0,14	Röthi—Chasseral—Suchet	1,98
Napf—Gurten—Weissenstein	3,44	Chasseral—Gurten—Berra	3,19
Weissenstein—Röthi—Chasseral	0,01	Chasseral—Berra—Suchet	6,80

Zusammenstellung der gemessenen Winkel.

Station	N°	Richtung	Gemessene sphärische Winkel A			ΔA	Ebene Sekunden		Gemessene Azimuthe α_g		
			0°	0'	0",00		0°	0'	0",00	0°	0'	0",00
1 ^a . Röthi	1	Gurten	0°	0'	0",00		0",00	0°	0'	0",00	
	2	Bern	1	39	50,14		50,14	1	39	50,14	
	3	Berra	12	32	49,10		49,10	12	32	49,10	
	4	Suchet	47	0	47,87		47,87	47	0	47,87	
	5	Neuenburg	47	17	20,57		20,57	47	17	20,57	
	6	Chasseral	59	12	0,53	0	0,53	59	12	0,53	
	7	Feldberg	197	50	50,95		50,95	197	50	50,95	
	8	Wiesen	229	17	24,09		24,09	229	17	24,09	
	9	Lägern	239	25	5,81		5,81	239	25	5,81	
	10	Rigi	277	10	27,63		27,63	277	10	27,63	
	11	Napf	302	22	18,63		18,63	302	22	18,63	
1 ^b . Röthi	12	Bern	0	0	0,00	0	0,00	1	39	50,14	
	13	Weissenstein	53	50	2,66	0	2,26	55	29	52,80	
2 ^a . Gurten	14	Röthi	0	0	0,00	.	0",00	180	0	0,00	
	15	Napf	66	1	14,04	-1",39	12,65	246	1	12,65	
	16	Hangendhorn	109	44	52,55	+1,19	53,74	289	44	53,74	
	17	Berra	207	1	55,38	-1,51	53,87	27	1	53,87	
	18	Neuenburg	274	33	4,87	+0,30	5,17	94	33	5,17	
	19	Chasseral	299	58	5,49	+1,62	7,11	119	58	7,11	
	20	Bern	344	29	26,79	+0,96	27,55	164	29	27,75	
2 ^b . Gurten	21	Röthi	0	0	0,00	.	0,00	180	0	0,00	
	22	Weissenstein	358	12	24,15	+0,12	24,27	178	12	24,27	
3. Berra	23	Röthi	0	0	0,00	.	0,00	192	32	49,10	
	24	Bern	10	26	34,92	-2,20	32,72	202	59	21,82	
	25	Gurten	14	29	6,06	-2,99	3,07	207	1	52,17	
	26	Napf	35	33	6,78	-5,84	0,94	228	5	50,04	
	27	Naye	188	36	45,67	-1,83	43,84	21	9	32,94	
	28	Suchet	259	24	41,17	-2,23	38,94	91	57	28,04	
	29	Neuenburg	312	13	8,47	+6,14	14,61	144	46	3,71	
	30	Chasseral	327	33	23,70	+5,59	29,29	160	6	18,39	
5. Chasseral	31	Röthi	0	0	0,00	.	0,00	239	12	0,53	
	32	Bern	56	27	21,33	-1,70	19,63	295	39	20,16	
7. Bern	33	Röthi	0	0	0,00	.	0,00	181	39	50,14	
	34	Gurten	162	49	38,35	+0,87	39,22	344	29	29,36	
	35	Berra	201	19	35,30	-1,04	34,26	22	59	24,40	
	36	Chasseral	293	59	29,36	+1,14	30,50	115	39	20,64	
8. Neuenburg	37	Röthi	0	0	0,00	.	0,00	227	17	20,57	
	38	Gurten	47	15	48,60	-3,43	45,17	274	33	5,74	
	39	Berra	97	28	45,03	+0,89	45,92	324	46	6,49	
	40	Mire	123	31	37,59	+3,17	40,76	350	49	1,33	
9. Mire	41	(Röthi)	0	0	0,00	.	(0,00)	(219)	27	32,12)	
	42	Suchet	198	24	3,49	-2,54	0,95	57	51	33,07	
	43	Neuenburg	311	21	25,00	+4,21	29,21	170	49	1,33	
	43	Chasseral	329	39	50,08	+3,70	53,78	189	7	25,90	
10. Weissenstein	44	Röthi	0	0	0,00	.	0,00	235	29	52,80	
	45	Napf	65	6	47,76	-0,00	47,76	300	36	40,56	
	46	Gurten	122	42	36,29	+0,00	36,29	358	12	29,09	
	47	Neuenburg	171	33	43,08	+0,00	43,08	47	3	35,88	
	48	Chasseral	183	50	48,30	-0,00	48,30	59	20	41,10	

Die durch die Linien des Hauptnetzes gebildeten wahren Winkel sind in folgender Tabelle zusammengestellt.

Zusammenstellung der wahren Winkel des Hauptnetzes.

(Vergleiche Resultate der Ausgleichung des Hauptnetzes.)

Station	N°	Richtung	Sphärische Winkel Δ			ΔA	Ebene "	Wahre Azimuthe α_{10}			
			0°	$0'$	$0''$			0°	$0'$	$0''$	
1. Röthi	1	Gurten	0°	0'	0",00	.	0",00	0°	0'	0",00	
	3	Berra	12	32	51,04	.	51,04	12	32	51,04	
	4	Suchet	47	0	47,92	.	47,92	47	0	47,92	
	6	Chasseral	59	12	0,82	.	0,82	59	12	0,82	
	7	Feldberg	197	50	51,35	0	51,35	197	50	51,35	
	8	Wiesen	229	17	24,26	.	24,26	229	17	24,26	
	9	Lägern	239	25	5,93	.	5,93	239	25	5,93	
	10	Rigi	277	10	27,05	.	27,05	277	10	27,05	
	11	Napf	302	22	18,81	.	18,81	302	22	18,81	
	2. Gurten	14	Röthi	0	0	0,00	.	0,00	180	0	0,00
		15	Napf	66	1	13,70	-1",39	12,31	246	1	12,31
16		Hangendhorn	109	44	52,58	+ 1,19	53,77	289	44	53,77	
17		Berra	207	1	54,88	- 1,51	53,37	27	1	53,37	
19		Chasseral	299	58	5,65	+ 1,62	7,27	119	58	7,27	
3. Berra	23	Röthi	0	0	0,00	.	0,00	192	32	51,04	
	25	Gurten	14	29	5,32	- 2,99	2,33	207	1	53,37	
	26	Napf	35	32	65,74	- 5,84	59,90	228	5	50,94	
	27	Naye	188	36	44,69	- 1,83	42,86	21	9	33,90	
	28	Suchet	259	24	40,28	- 2,23	38,05	91	57	29,09	
	29	Chasseral	327	33	22,98	+ 5,59	28,57	160	6	19,61	
4. Suchet		Röthi	0	0	0,00	.	0,00	227	0	47,92	
		Berra	44	56	53,12	-11,95	41,17	271	57	29,09	
		Chasseral	352	20	20,28	+ 3,16	23,44	219	21	11,36	
5. Chasseral		Röthi	0	0	0,00	.	0,00	239	12	0,82	
		Napf	33	21	11,08	- 1,69	9,39	272	33	10,21	
		Gurten	60	46	8,02	- 1,57	6,45	299	58	7,27	
		Berra	100	54	18,10	+ 0,69	18,79	340	6	19,61	
		Suchet	160	9	9,36	+ 1,18	10,54	39	21	11,36	
6. Napf		Röthi	0	0	0,00	.	0,00	122	22	18,81	
		Berra	285	43	30,95	+ 1,18	32,13	48	5	50,94	
		Gurten	303	38	51,42	+ 2,08	53,50	66	1	12,31	
		Chasseral	330	10	49,45	+ 1,95	51,40	92	33	10,21	

Als Grundlänge für die Längenberechnung im ebenen Netze wird die Länge von Chasseral—Röthi angenommen, deren provisorischer Logarithmus = 4,5812516 ist.

Damit ergeben sich:

Feste Coordinaten der Hauptnetzpunkte.

1. Röthi	$X_1 = 0$	$Y_1 = 0$
2. Gurten	$X_2 = + 38408,37$	$Y_2 = 0$
3. Berra	$X_3 = + 68125,91$	$Y_3 = + 15162,43$
4. Suchet	$X_4 = + 66215,54$	$Y_4 = + 71040,55$
5. Chasseral	$X_5 = + 19523,39$	$Y_5 = + 32751,07$
6. Napf	$X_6 = + 22571,02$	$Y_6 = - 35604,84$

Die Coordinaten der einzuschaltenden Punkte werden durch Zuhülfnahme von Näherungswerthen bestimmt, und sind folgende:

7. Bern	$X_7 = + 34768,90 + x_7$	$Y_7 = + 1009,93 + y_7$
8. Neuenburg	$X_8 = + 35359,30 + x_8$	$Y_8 = + 38304,10 + y_8$
9. Mire	$X_9 = + 44698,10 + x_9$	$Y_9 = + 36794,40 + y_9$
10. Weissenstein	$X_{10} = + 808,82 + x_{10}$	$Y_{10} = + 1176,73 + y_{10}$

Aus den Coordinaten werden die wahren Azimuthe berechnet nach der Formel:

$$\alpha = \alpha_w - \frac{\rho}{10 \cdot D} \sin \alpha (x_2 - x_1) + \frac{\rho}{10 \cdot D} \cos \alpha (y_2 - y_1)$$

worin $\alpha_w = \arctan \frac{Y_2 - Y_1}{X_2 - X_1}$, das „genäherte Azimuth“ ist, und für die Richtung vom Punkte 1 zum Punkte 2 gilt.

Da einige der Coefficienten im obigen Ausdrücke wegen der geringen Länge von D sehr gross werden, anderseits aus der bisherigen Rechnung zu ersehen ist, dass die Verbesserungen x und y kaum einige Decimeter betragen werden, so werden, um die Coefficienten zu verkleinern, die Verbesserungen in Decimetern verstanden, wesshalb auch die Entfernung D in Decimetern zu nehmen ist.

Wahre Azimuthe weniger gemessene Azimuthe geben die Fehler $f = \alpha - \alpha_g$ am Azimuthe, welche nebst den „genäherten Azimuthen α_w “ in folgender tabellarischer Form dargestellt sind.

Zusammenstellung der Azimuth-Fehlergleichungen.

Genäherte Azimuthe α_w			$f =$	x_7	$+ y_7$	$+ x_8$	$+ y_8$	$+ x_9$	$+ y_9$	$+ x_{10}$	$+ y_{10}$	$+ (n=\alpha_w-\alpha_g)$
0°	0'	0,00	1	.	.	.	.	.	.	.	.	0
1	39	49,68	2	-0,0172	+0,5927	.	.	.	.	.	.	-0,46
12	32	51,04	3	.	.	.	.	.	.	.	.	+1,94
47	0	47,92	4	.	.	.	.	.	.	.	.	+0,05
47	17	21,32	5	.	.	-0,2907	+0,2684	.	.	.	.	+0,75
59	12	0,82	6	.	.	.	.	.	.	.	.	+0,29
197	50	51,35	7	.	.	.	.	.	.	.	.	+0,40
229	17	24,26	8	.	.	.	.	.	.	.	.	+0,17
239	25	5,93	9	.	.	.	.	.	.	.	.	+0,12
277	10	27,05	10	.	.	.	.	.	.	.	.	-0,58
302	22	18,81	11	.	.	.	.	.	.	.	.	+0,18
			$(f) =$	-0,0172	+0,5927	-0,2907	+0,2684	.	.	.	.	+2,86
			$i=11$	+0,0016	-0,0539	+0,0264	-0,0244	.	.	.	.	-0,26
1	39	49,68	12	-0,0172	+0,5927	.	.	.	.	.	.	-0,46
55	29	50,98	13	.	.	.	.	.	.	-11,9045	+8,1825	-1,82
			$(f) =$	-0,0172	+0,5927	.	.	.	.	-11,9045	+8,1825	-2,28
			$i=2$	+0,0086	-0,2964	.	.	.	.	+5,9523	-4,0913	+1,14
180	0	0,00	14	.	.	.	.	.	.	.	.	0
246	1	12,31	15	.	.	.	.	.	.	.	.	-0,34
289	44	53,77	16	.	.	.	.	.	.	.	.	+0,03
27	1	53,37	17	.	.	.	.	.	.	.	.	-0,50
94	33	4,48	18	.	.	-0,5351	-0,0426	.	.	.	.	-0,69
119	58	7,27	19	.	.	.	.	.	.	.	.	+0,16
164	29	27,59	20	-1,4602	-5,2622	.	.	.	.	.	.	-0,16
			$(f) =$	-1,4602	-5,2622	-0,5351	-0,0426	.	.	.	.	-1,50
			$i=7$	+0,2086	+0,7517	+0,0764	+0,0061	.	.	.	.	+0,21
180	0	0,00	21	.	.	.	.	.	.	.	.	0
178	12	26,76	22	.	.	.	.	.	.	-0,0172	-0,5480	+2,49
			$(f) =$	.	.	.	.	.	.	-0,0172	-0,5480	+2,49
			$i=2$	.	.	.	.	.	.	+0,0086	+0,2740	-1,25
192	32	51,04	23	.	.	.	.	.	.	.	.	+1,94
202	59	24,85	24	+0,2223	-0,5240	.	.	.	.	.	.	+3,03
207	1	53,37	25	.	.	.	.	.	.	.	.	+1,20
228	5	50,94	26	.	.	.	.	.	.	.	.	+0,90
21	9	33,90	27	.	.	.	.	.	.	.	.	+0,96
91	57	29,09	28	.	.	.	.	.	.	.	.	+1,05
144	46	5,00	29	.	.	-0,2966	-0,4200	.	.	.	.	+1,29
160	6	19,61	30	.	.	.	.	.	.	.	.	+1,22
			$(f) =$	+0,2223	-0,5240	-0,2966	-0,4200	.	.	.	.	+11,59
			$i=8$	-0,0278	+0,0655	+0,0371	+0,0525	.	.	.	.	-1,45
239	12	0,82	31	.	.	.	.	.	.	.	.	+0,29
295	39	19,18	32	+0,5280	+0,2536	.	.	.	.	.	.	-0,98
			$(f) =$	+0,5280	+0,2536	.	.	.	.	.	.	-0,69
			$i=2$	-0,2640	-0,1268	.	.	.	.	.	.	+0,35

Genäherte Azimuthe α_w			$f =$	x_7	y_7	x_8	y_8	x_9	y_9	x_{10}	y_{10}	$(n=\alpha_w-\alpha_g)$
181°	39'	49",68	33	-0,0172	+0,5927	.	.	.	.	.	.	-0,46
344	29	27,59	34	-1,4602	-5,2622	.	.	.	.	.	.	-1,77
22	59	24,85	35	+0,2223	-0,5240	.	.	.	.	.	.	+0,45
115	39	19,18	36	+0,5280	+0,2536	.	.	.	.	.	.	-1,46
			$(f) =$	-0,7271	-4,9399	.	.	.	.	.	.	-3,24
			$i=4$	+0,1818	+1,2350	.	.	.	.	.	.	+0,81
227	17	21,32	37	.	.	-0,2907	+0,2684	.	.	.	.	+0,75
274	33	4,48	38	.	.	-0,5351	-0,0426	.	.	.	.	-1,26
324	46	5,00	39	.	.	-0,2966	-0,4200	.	.	.	.	-1,49
350	49	1,46	40	.	.	-0,3480	-2,1524	+0,3480	+2,1524	.	.	+0,13
			$(f) =$	.	.	-1,4704	-2,3466	+0,3480	+2,1524	.	.	-1,87
			$i=4$	.	.	+0,3676	+0,5867	-0,0870	-0,5381	.	.	+0,47
57	51	29,35	41	.	.	.	.	+0,4318	-0,2713	.	.	-3,72
170	49	1,46	42	.	.	-0,3480	-2,1524	+0,3480	+2,1524	.	.	+0,13
189	7	27,83	43	.	.	.	.	-0,1283	+0,7987	.	.	+1,93
			$(f) =$	.	.	-0,3480	-2,1524	+0,6515	+2,6798	.	.	-1,66
			$i=3$	.	.	+0,1160	+0,7175	-0,2172	-0,8933	.	.	+0,55
235	29	50,98	44	.	.	.	.	.	.	-11,9045	+8,1825	-1,82
300	36	40,06	45	.	.	.	.	.	.	-0,4154	-0,2458	-0,50
358	12	26,76	46	.	.	.	.	.	.	-0,0172	-0,5480	-2,33
47	3	32,24	47	.	.	-0,2977	+0,2771	.	.	+0,2977	-0,2771	-3,64
59	20	39,00	48	.	.	.	.	.	.	+0,4834	-0,2865	-2,10
			$(f) =$	.	.	-0,2977	+0,2771	.	.	-11,5560	+6,8251	-10,39
			$i=5$	.	.	+0,0595	-0,0554	.	.	+2,3112	-1,3650	+2,08

Aus diesen Fehlergleichungen werden nach den in der Einleitung gegebenen Erklärungen die „Normalgleichungen“ gebildet, welche in der Ordnung, in der sie aufgelöst wurden, tabellarisch zusammengestellt sind:

Zusammenstellung der für die Auflösung geordneten Normalgleichungen.

	y_9	x_9	y_7	x_7	x_{10}	y_{10}	y_8	x_8	$(\Delta N) = 0$
y_9	+ 6,4258	+ 0,5091	.	.	.	.	- 6,0805	- 0,3960	+ 5,6000
x_9	+ 0,5091	+ 0,2734	.	.	.	.	- 0,8265	- 0,0387	- 1,2404
y_7	.	.	+ 46,7835	+ 13,3302	+ 3,5282	- 2,4251	- 0,0740	- 0,4060	+ 3,1348
x_7	.	.	+ 13,3302	+ 4,3392	- 0,1025	+ 0,0704	+ 0,0032	- 0,1038	+ 1,2708
x_{10}	.	.	+ 3,5282	- 0,1025	+ 186,3616	- 130,4411	+ 0,7229	- 0,7767	+ 3,8748
y_{10}	.	.	- 2,4251	+ 0,0704	- 130,4411	+ 91,7706	- 0,4550	+ 0,4889	- 3,9456
y_8	- 6,0805	- 0,8265	- 0,0740	+ 0,0032	+ 0,7229	- 0,4550	+ 6,8780	+ 0,4467	- 2,1813
x_8	- - 0,3960	- 0,0387	- 0,4060	- 0,1038	- 0,7767	+ 0,4889	+ 0,4467	+ 0,5902	+ 0,5517

Die Auflösung dieser Gleichungen gibt folgende wahrscheinlichste Werthe der Coordinatenverbesserungen :

$$\begin{aligned}
 x_7 &= - 0,6067 \text{ Decimeter} \\
 y_7 &= + 0,0931 \quad " \\
 x_8 &= - 1,2084 \quad " \\
 y_8 &= - 1,0674 \quad " \\
 x_9 &= + 5,6082 \quad " \\
 y_9 &= - 2,4003 \quad " \\
 x_{10} &= + 1,7484 \quad " \\
 y_{10} &= + 2,5319 \quad "
 \end{aligned}$$

Durch Einsetzen dieser Werthe in die Azimuthfehlergleichungen erhält man die wahrscheinlichsten Werthe der Fehler f , beziehungsweise die Verbesserungen der gemessenen Azimuthe αg , und aus diesen die Fehler beziehungsweise die Verbesserungen an den gemessenen ebenen und an den sphärischen Winkeln.

Winkelfehler (Verbesserungen) der gemessenen Winkel.

1.	0	12.	0	21.	0	31.	0	41.	0
2.	- 0,39	13.	- 1,53	22.	+ 1,07	32.	- 1,57	42.	+ 0,28
3.	+ 1,94					33.	0	43.	- 0,06
4.	+ 0,05	14.	0	23.	0	34.	- 0,98		
5.	+ 0,81	15.	- 0,34	24.	+ 0,91	35.	+ 0,66	44.	0
6.	+ 0,29	16.	+ 0,03	25.	- 0,74	36.	- 1,37	45.	+ 0,07
7.	+ 0,40	17.	- 0,50	26.	- 1,04			46.	- 1,83
8.	+ 0,17	18.	0,00	27.	- 0,98	37.	0	47.	- 1,84
9.	+ 0,12	19.	+ 0,16	28.	- 0,89	38.	- 1,38	48.	- 0,06
10.	- 0,58	20.	+ 0,24	29.	+ 0,16	39.	- 1,49		
11.	+ 0,18			30.	- 0,72	40.	- 1,18		

Diese Verbesserungen, an die gemessenen sphärischen Winkel, d. i. an die Resultate der Stationsausgleichungen angebracht, geben die ausgeglichenen sphärischen Winkel, welche ein widerspruchloses Netz bilden.

In folgender Zusammenstellung sind diese Winkel und die Logarithmen der Seitenlängen angegeben. Die Grundlänge für letztere ist die provisorische Länge von Chasseral-Röthi, deren Logarithmus = 4.5812516 ist.

Ausgeglichene Winkel und Logarithmen der Seitenlängen.

N°	Richtung.	Winkel.	Logarithmen der Entfernung.	N°	Richtung.	Winkel.	Logarithmen der Entfernung.
Station Röthi.				Station Chasseral.			
1	Gurten	0° 0' 0",00	4,5844257	31	Röthi	0° 0' 0",00	4,5812516
2	Bern	1 39 49,75	4,5413741	32	Bern	56 27 19,76	4,5466959 ₅
3	Berra	12 32 51,04	4,8437986	Station Bern.			
4	Suchet	47 0 47,92	4,9872564	Station Bern.			
5	Neuenburg	47 17 21,38	4,7170776 ₅	Station Bern.			
12/13	Weissenstein	55 29 50,88	3,1547952 ₅	33	Röthi	0 0 0,00	4,5413741
6	Chasseral	59 12 0,82	4,5812516	34	Gurten	162 49 37,37	3,5771448
7	Feldberg	197 50 51,35	4,8880436	35	Berra	201 19 35,96	4,5591062
8	Wiesen	229 17 24,26	4,4942307	36	Chasseral	293 59 27,99	4,5466959 ₅
9	Lägern	239 25 5,93	4,8478416	Station Neuenburg.			
10	Rigi	277 10 27,05	4,8806427	Station Neuenburg.			
11	Napf	302 22 18,81	4,6248615	37	Röthi	0 0 0,00	4,7170776 ₅
Station Gurten.				38	Gurten	47 15 47,22	4,5846090
14	Röthi	0 0 0,00	4,5844257	39	Berra	97 28 43,54	4,6032856
15	Napf	66 1 13,70	4,5907081	40	Mire	123 31 36,41	3,9759086
16	Hangendhorn	109 44 52,58	4,8120013	Station Mire Port-Alban.			
17	Berra	207 1 54,88	4,5232288	Station Mire Port-Alban.			
18	Neuenburg	274 33 4,87	4,5846090	Station Mire Port-Alban.			
19	Chasseral	299 58 5,65	4,5775559	Station Mire Port-Alban.			
20	Bern	344 29 27,03	3,5771448	41	Suchet	0 0 0,00	4,6068055
21/22	Weissenstein	358 12 25,22	4,5753930	42	Neuenburg	112 57 21,79	3,9759086
Station Berra.				43	Chasseral	131 15 46,53	4,4064890
23	Röthi	0 0 0,00	4,8437986	Station Weissenstein.			
24	Bern	10 26 35,83	4,5591062	Station Weissenstein.			
25	Gurten	14 29 5,32	4,5232288	Station Weissenstein.			
26	Napf	35 33 5,74	4,8338328	44	Röthi	0 0 0,00	3,1547952 ₅
27	Naye	188 36 44,69	4,4980491	45	Napf	65 6 47,83	4,6308072 ₅
28	Suchet	259 24 40,28	4,7474550	46	Gurten	122 42 34,46	4,5753930
29	Neuenburg	312 13 8,63	4,6032856	47	Neuenburg	171 33 41,24	4,7051416
30	Chasseral	327 33 22,98	4,7133666	48	Chasseral	183 50 48,24	4,5647080

Mittlerer Fehler der Gewichtseinheit.

Die Summe der Quadrate der Richtungsfehler ist $(vv) = 19,302$

Die Zahl der beobachteten Richtungen ist: 48

hievon sind nothwendig:

zur Festlegung der 4 einzuschaltenden Punkte 8

zur Orientirung der 10 Winkelsätze 10

Daher ist die Zahl der überschüssigen Angaben 30

Hieraus folgt der mittlere Fehler der Gewichtseinheit, d. i. hier der mittlere Fehler an der Richtungsangabe in den Resultaten der Stationsausgleichung

$$m = \pm \sqrt{\frac{19,302}{30}} = \pm 0'',80.$$

Gewichtsberechnung.

Die unbestimmte Auflösung der Normalgleichungen liefert folgende in tabellarischer Form zusammengestellte Gewichtsgleichungen, in denen der bessern Uebersicht wegen die Absolutglieder der Normalgleichungen (AN) . . . durch die Klammerzeichen $[x_7]$. . . bezeichnet sind.

Gewichtsgleichungen.

	$[x_7]$	$[y_7]$	$[x_8]$	$[y_8]$	$[x_9]$	$[y_9]$	$[x_{10}]$	$[y_{10}]$
Decimeter								
$x_7 =$	+1,8783	-0,5364	-0,0081	-0,0924	-0,1370	-0,0771	+0,0561	+0,0637
$y_7 =$	-0,5364	+0,1748	+0,0171	+0,0280	+0,0419	+0,0242	-0,0168	-0,0188
$x_8 =$	-0,0081	+0,0171	+1,8348	-0,2098	-0,2530	-0,0655	+0,1688	+0,2299
$y_8 =$	-0,0924	+0,0280	-0,2098	+1,6791	+2,4771	+1,3796	-0,1515	-0,2052
$x_9 =$	-0,1370	+0,0419	-0,2530	+2,4771	+7,9463	+1,6986	-0,2189	-0,2963
$y_9 =$	-0,0771	+0,0242	-0,0655	+1,3796	+1,6986	+1,3222	-0,1156	-0,1565
$x_{10} =$	+0,0561	-0,0168	+0,1688	-0,1515	-0,2189	-0,1156	+1,0522	+1,4934
$y_{10} =$	+0,0637	-0,0188	+0,2299	-0,2052	-0,2963	-0,1565	+1,4934	+2,1306

Bestimmung der mittleren Genauigkeit in der Lage der vier Punkte gegen das als unveränderlich betrachtete Hauptnetz.

Die mittleren Fehlerellipsen ergeben sich mit Hilfe der in den Gewichtsgleichungen stehenden reciproken Gewichtscoefficienten nach den Formeln

$$\cotg 2\nu = \frac{(xx) - (yy)}{2(xy)}$$

$$A = \pm m \sqrt{(yy) + (xy) \cotg \nu} = \pm m \sqrt{(xx) + (xy) \tg \nu}$$

Man erhält für

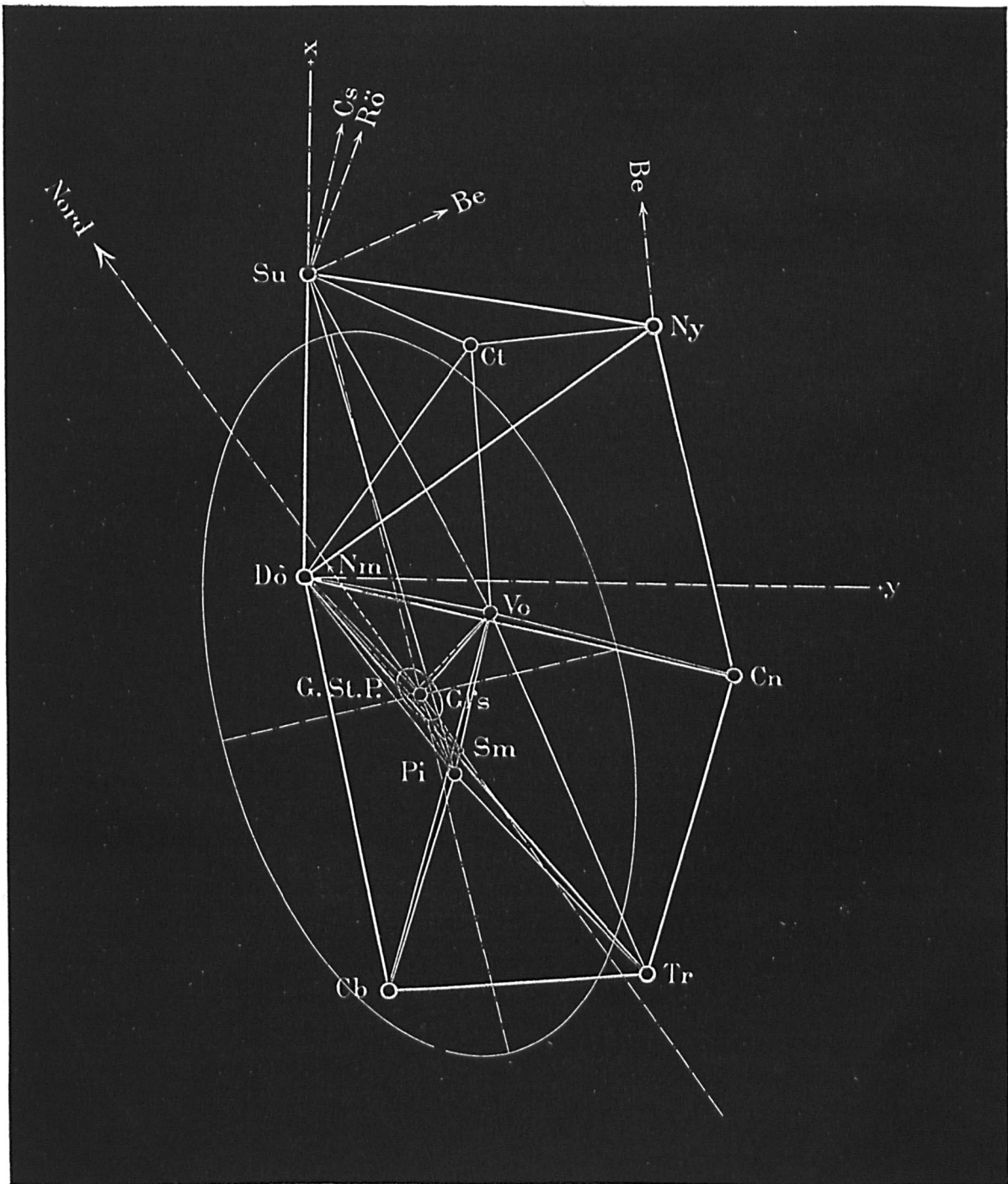
Bern	:	Halbaxe	A ₁ = ± 0,113	Decimeter	= 0,01 ₁	Meter	ν ₁ = 73° 54'
		»	A ₂ = ± 1,144	»	= 0,11 ₄	»	ν ₂ = 163° 54'
Neuenburg	:	»	A ₁ = ± 0,993	»	= 0,10 ₀	»	ν ₁ = 55° 10',8
		»	A ₂ = ± 1,129	»	= 0,11 ₃	»	ν ₂ = 145° 10',8
Mire	:	»	A ₁ = ± 2,319	»	= 0,23 ₂	»	ν ₁ = 13° 34',6
		»	A ₂ = ± 0,766	»	= 0,07 ₇	»	ν ₂ = 103° 34',6
Weissenstein	:	»	A ₁ = ± 1,430	»	= 0,14 ₃	»	ν ₁ = 54° 55',6
		»	A ₂ = ± 0,048	»	= 0,00 ₅	»	ν ₂ = 144° 55',6

worin ν die Winkel der betreffenden Axen mit der Richtung Röthi—Gurten bedeuten.

Unter diesen Ellipsen sind besonders auffallend jene von Bern und Weissenstein, welche in einer bestimmten Richtung eine grosse Sicherheit in der Punktbestimmung ausweisen. Es ist das jene Richtung, welche auf den nicht viel um 180° abweichenden Gegenvisuren von oder zu dem betreffenden Punkte senkrecht steht, so bei Bern bezüglich der Richtungen nach Röthi, Gurten, Berra, und bei Weissenstein bezüglich der Richtungen Röthi, Chasseral, Neuenburg.

Die Berechnungen für die Genauigkeit der geodätischen Uebertragung von Länge, Breite und Azimuth, sowie eine Zusammenstellung der astronomischen Bestimmungen werden in einem nächsten Bande veröffentlicht werden.

Anschluss der Sternwarte Genf.



Masstab des Netzes 1 : 1000000
» der Fehlerellipsen 1 : 20

Der astronomisch bestimmte Punkt ist der Mittelpunkt des Meridianinstrumentes (*M.C.*).

Der Anschluss wird hergestellt durch Messungen auf den Stationen des Hauptnetzes: Colombier, Trélod, Dôle, Colonné, Suchet, Naye und auf den nicht in die Ausgleichung des Hauptnetzes einbezogenen Stationen zweiter Ordnung: Piton, Voirons, Chalet und Genf *M.C.*

Station Piton.

Als Mittelpunkt der Station wird der Mittelpunkt des 5^m,06 im Durchmesser haltenden runden Thurmes angesehen. Da derselbe solide gebaut ist, so wurde von einer seitlichen Versicherung abgesehen.

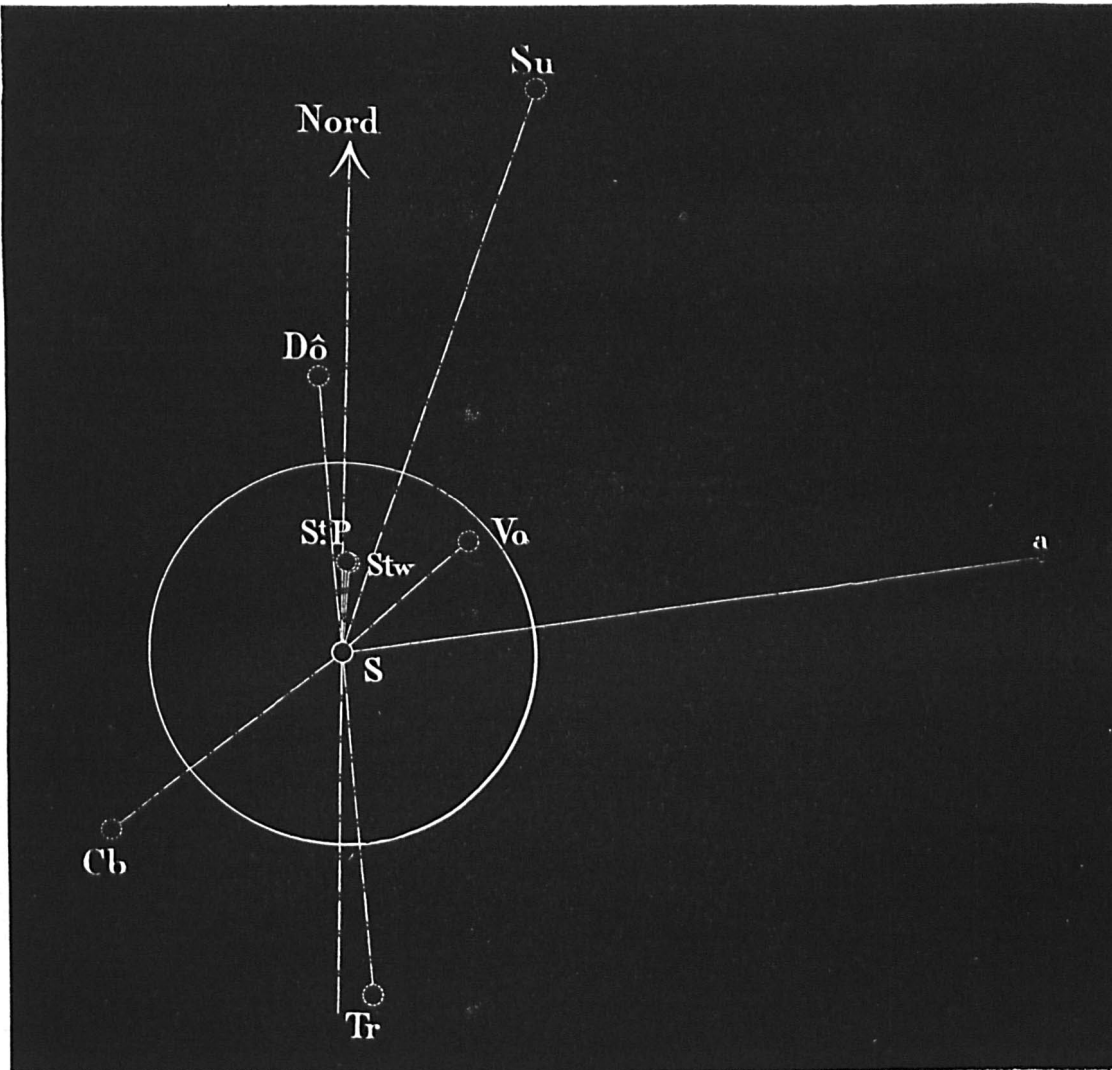
Die Beobachtungen wurden ausgeführt durch Herrn Gelpke in der Zeit vom 23. X bis 5. XI. 1867 auf dem excentrischen Standpunkte *a*.

Die genäherten Entfernungen der anvisirten Objecte vom Centrum der Station sind folgende:

Dôle	(Dô)	36843 Meter
West-Thurm von St. Peter in Genf	(St. P.)	11788
Westkuppel der Sternwarte Genf	(Stw. W.)	11683
Suchet	(Su)	79369
Voirons	(Vo)	22457
Trélod	(Tr)	44937
Colombier	(Cb)	37903

Vom Standpunkte *a* aus sind die genäherten Richtungen und die Centrirungswerthe derselben folgende:

S	0°	0'	Centrirung	} $d = 9^m,244$
Dô	93	48,3	+ 51",64	
St. P.	102	2,3	+ 158,19	
Stw. W.	103	28,5	+ 158,73	
Su	116	53,8	+ 21,42	
Vo	146	24,4	+ 46,98	
Tr	272	54,9	— 42,38	
Cb	330	4,1	— 25,10	



Massstab :

1 : 100 für die Station.

1 : 1000000 für die entfernten Signale.

Die genäherten Coordinaten sind:

Breite $46^{\circ} 5',7$; Länge (Ost v. Paris) $3^{\circ} 48',2$; Höhe 1379 Meter.

Die Reduction der Richtung Genf Westkuppel (Stw. W.) auf Centrum des Meridian-instruments ist $+ 167'',40$.

Beobachtungen auf Station Piton.

<p>N° 1 Suchet-Voirons.</p> <p>Standp. α 1867. X. 25</p> <p>Beob.: Gelpke 8" Reichenb. (1)</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>330°</td><td>35'</td><td>45",0</td><td>+1",3</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>5</td><td>81,3</td><td>+0,5</td></tr> <tr><td>2</td><td>29</td><td>35</td><td>120,0</td><td>-2,7</td></tr> <tr><td>3</td><td>59</td><td>5</td><td>153,8</td><td>-1,0</td></tr> <tr><td>4</td><td>88</td><td>35</td><td>186,3</td><td>+2,0</td></tr> </table> <p>N = 2 M = 117,23</p> <p>$x = 29^\circ 30' 35",51$ $r = + 25",56$</p> <p>N° 1 = 29° 31' 1",07</p>	0	330°	35'	45",0	+1",3	1	0	5	81,3	+0,5	2	29	35	120,0	-2,7	3	59	5	153,8	-1,0	4	88	35	186,3	+2,0	<p>N° 3 Voirons-Trélod.</p> <p>Standp. α 1867. X. 23</p> <p>Beob.: Gelpke 8" Reichenb. (1)</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>62°</td><td>37'</td><td>43",8</td><td>-1",0</td></tr> <tr><td>1</td><td>189</td><td>7</td><td>75,0</td><td>-0,1</td></tr> <tr><td>2</td><td>315</td><td>37</td><td>105,0</td><td>+2,0</td></tr> <tr><td>3</td><td>82</td><td>7</td><td>138,8</td><td>+0,3</td></tr> <tr><td>4</td><td>208</td><td>37</td><td>172,5</td><td>-1,2</td></tr> </table> <p>N = 2 M = 107,02</p> <p>$x = 126^\circ 30' 32",12$ $r = - 89",36$</p> <p>N° 3 = 126° 29' 2",76</p>	0	62°	37'	43",8	-1",0	1	189	7	75,0	-0,1	2	315	37	105,0	+2,0	3	82	7	138,8	+0,3	4	208	37	172,5	-1,2	<p>N° 6 Voirons-Trélod</p> <p>Standp. α 1867. X. 25</p> <p>Beob.: Gelpke 8" Reichenb. (1)</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>38°</td><td>31'</td><td>27",5</td><td>-3",1</td></tr> <tr><td>1</td><td>165</td><td>1</td><td>55,0</td><td>+2,1</td></tr> <tr><td>2</td><td>291</td><td>31</td><td>90,0</td><td>-0,3</td></tr> <tr><td>3</td><td>58</td><td>1</td><td>121,3</td><td>+1,1</td></tr> <tr><td>4</td><td>184</td><td>31</td><td>153,8</td><td>+1,2</td></tr> <tr><td>5</td><td>311</td><td>1</td><td>186,3</td><td>+1,5</td></tr> <tr><td>6</td><td>77</td><td>31</td><td>220,0</td><td>+0,3</td></tr> <tr><td>7</td><td>204</td><td>1</td><td>256,3</td><td>-3,3</td></tr> <tr><td>8</td><td>330</td><td>31</td><td>285,0</td><td>+0,6</td></tr> </table> <p>N = 4 M = 155,02</p> <p>$x = 126^\circ 30' 32",65$ $r = - 89",36$</p> <p>N° 6 = 126° 29' 3",29</p>	0	38°	31'	27",5	-3",1	1	165	1	55,0	+2,1	2	291	31	90,0	-0,3	3	58	1	121,3	+1,1	4	184	31	153,8	+1,2	5	311	1	186,3	+1,5	6	77	31	220,0	+0,3	7	204	1	256,3	-3,3	8	330	31	285,0	+0,6																																																																																																																																																																																				
0	330°	35'	45",0	+1",3																																																																																																																																																																																																																																																																																	
1	0	5	81,3	+0,5																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2	29	35	120,0	-2,7																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3	59	5	153,8	-1,0																																																																																																																																																																																																																																																																																	
4	88	35	186,3	+2,0																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	62°	37'	43",8	-1",0																																																																																																																																																																																																																																																																																	
1	189	7	75,0	-0,1																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2	315	37	105,0	+2,0																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3	82	7	138,8	+0,3																																																																																																																																																																																																																																																																																	
4	208	37	172,5	-1,2																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	38°	31'	27",5	-3",1																																																																																																																																																																																																																																																																																	
1	165	1	55,0	+2,1																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2	291	31	90,0	-0,3																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3	58	1	121,3	+1,1																																																																																																																																																																																																																																																																																	
4	184	31	153,8	+1,2																																																																																																																																																																																																																																																																																	
5	311	1	186,3	+1,5																																																																																																																																																																																																																																																																																	
6	77	31	220,0	+0,3																																																																																																																																																																																																																																																																																	
7	204	1	256,3	-3,3																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8	330	31	285,0	+0,6																																																																																																																																																																																																																																																																																	
<p>N° 2 Suchet-Voirons.</p> <p>Standp. α 1867. X. 26</p> <p>Beob.: Gelpke 8" Reichenb. (1)</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>73°</td><td>43'</td><td>10",0</td><td>-0",4</td></tr> <tr><td>1</td><td>103</td><td>13</td><td>46,3</td><td>-1,5</td></tr> <tr><td>2</td><td>132</td><td>43</td><td>80,0</td><td>+0,1</td></tr> <tr><td>3</td><td>162</td><td>13</td><td>115,0</td><td>+0,3</td></tr> <tr><td>4</td><td>191</td><td>43</td><td>151,3</td><td>-0,8</td></tr> <tr><td>5</td><td>221</td><td>13</td><td>187,5</td><td>-1,7</td></tr> <tr><td>6</td><td>250</td><td>43</td><td>222,5</td><td>-1,5</td></tr> <tr><td>7</td><td>280</td><td>13</td><td>260,0</td><td>-3,8</td></tr> <tr><td>8</td><td>309</td><td>43</td><td>296,3</td><td>-4,8</td></tr> <tr><td>9</td><td>339</td><td>13</td><td>328,8</td><td>-2,1</td></tr> <tr><td>10</td><td>8</td><td>43</td><td>363,8</td><td>-1,9</td></tr> <tr><td>11</td><td>38</td><td>13</td><td>395,0</td><td>+2,1</td></tr> <tr><td>12</td><td>67</td><td>43</td><td>425,0</td><td>+7,4</td></tr> <tr><td>13</td><td>97</td><td>13</td><td>461,3</td><td>+6,3</td></tr> <tr><td>14</td><td>126</td><td>43</td><td>497,5</td><td>+5,3</td></tr> <tr><td>15</td><td>156</td><td>13</td><td>531,3</td><td>+6,8</td></tr> <tr><td>16</td><td>185</td><td>43</td><td>568,8</td><td>+4,5</td></tr> <tr><td>17</td><td>215</td><td>13</td><td>607,5</td><td>+1,0</td></tr> <tr><td>18</td><td>244</td><td>43</td><td>642,5</td><td>+1,3</td></tr> <tr><td>19</td><td>274</td><td>13</td><td>681,3</td><td>-2,3</td></tr> <tr><td>20</td><td>303</td><td>43</td><td>720,0</td><td>-5,8</td></tr> <tr><td>21</td><td>333</td><td>13</td><td>750,0</td><td>-0,6</td></tr> <tr><td>22</td><td>2</td><td>43</td><td>786,3</td><td>-1,6</td></tr> <tr><td>23</td><td>32</td><td>13</td><td>823,8</td><td>-3,9</td></tr> <tr><td>24</td><td>61</td><td>43</td><td>857,5</td><td>-2,4</td></tr> </table> <p>N = 12 M = 432,37</p> <p>$x = 29^\circ 30' 35",23$ $r = + 25",56$</p> <p>N° 2 = 29° 31' 0",79</p>	0	73°	43'	10",0	-0",4	1	103	13	46,3	-1,5	2	132	43	80,0	+0,1	3	162	13	115,0	+0,3	4	191	43	151,3	-0,8	5	221	13	187,5	-1,7	6	250	43	222,5	-1,5	7	280	13	260,0	-3,8	8	309	43	296,3	-4,8	9	339	13	328,8	-2,1	10	8	43	363,8	-1,9	11	38	13	395,0	+2,1	12	67	43	425,0	+7,4	13	97	13	461,3	+6,3	14	126	43	497,5	+5,3	15	156	13	531,3	+6,8	16	185	43	568,8	+4,5	17	215	13	607,5	+1,0	18	244	43	642,5	+1,3	19	274	13	681,3	-2,3	20	303	43	720,0	-5,8	21	333	13	750,0	-0,6	22	2	43	786,3	-1,6	23	32	13	823,8	-3,9	24	61	43	857,5	-2,4	<p>N° 4 Voirons-Trélod</p> <p>Standp. α 1867. X. 24</p> <p>Beob.: Gelpke 8" Reichenb. (1)</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>257°</td><td>27'</td><td>5",0</td><td>-2",0</td></tr> <tr><td>1</td><td>23</td><td>57</td><td>36,3</td><td>-1,8</td></tr> <tr><td>2</td><td>150</td><td>27</td><td>65,0</td><td>+1,0</td></tr> <tr><td>3</td><td>276</td><td>57</td><td>97,5</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>4</td><td>43</td><td>27</td><td>126,3</td><td>+2,7</td></tr> <tr><td>5</td><td>169</td><td>57</td><td>160,0</td><td>+0,5</td></tr> <tr><td>6</td><td>296</td><td>27</td><td>192,5</td><td>-0,5</td></tr> <tr><td>7</td><td>62</td><td>57</td><td>222,5</td><td>+1,0</td></tr> <tr><td>8</td><td>189</td><td>27</td><td>253,8</td><td>+1,2</td></tr> <tr><td>9</td><td>315</td><td>57</td><td>286,3</td><td>+0,2</td></tr> <tr><td>10</td><td>82</td><td>27</td><td>317,5</td><td>+0,5</td></tr> <tr><td>11</td><td>208</td><td>57</td><td>353,8</td><td>-4,3</td></tr> <tr><td>12</td><td>335</td><td>27</td><td>380,0</td><td>+1,0</td></tr> <tr><td>13</td><td>101</td><td>57</td><td>412,5</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>14</td><td>228</td><td>27</td><td>442,5</td><td>+1,5</td></tr> <tr><td>15</td><td>354</td><td>57</td><td>473,8</td><td>+1,7</td></tr> <tr><td>16</td><td>121</td><td>27</td><td>510,0</td><td>-3,0</td></tr> </table> <p>N = 8 M = 255,02</p> <p>$x = 126^\circ 30' 31",50$ $r = - 89",36$</p> <p>N° 4 = 126° 29' 2",14</p>	0	257°	27'	5",0	-2",0	1	23	57	36,3	-1,8	2	150	27	65,0	+1,0	3	276	57	97,5	0,0	4	43	27	126,3	+2,7	5	169	57	160,0	+0,5	6	296	27	192,5	-0,5	7	62	57	222,5	+1,0	8	189	27	253,8	+1,2	9	315	57	286,3	+0,2	10	82	27	317,5	+0,5	11	208	57	353,8	-4,3	12	335	27	380,0	+1,0	13	101	57	412,5	0,0	14	228	27	442,5	+1,5	15	354	57	473,8	+1,7	16	121	27	510,0	-3,0	<p>N° 7 Trélod-Voirons</p> <p>Standp. α 1867 X 25</p> <p>Beob.: Gelpke 8" Reichenb. (1)</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>310°</td><td>49'</td><td>3",8</td><td>+2",5</td></tr> <tr><td>1</td><td>184</td><td>18</td><td>35,0</td><td>+0,2</td></tr> <tr><td>2</td><td>57</td><td>47</td><td>63,8</td><td>+0,3</td></tr> <tr><td>3</td><td>291</td><td>16</td><td>95,0</td><td>-2,1</td></tr> <tr><td>4</td><td>164</td><td>45</td><td>120,0</td><td>+1,8</td></tr> <tr><td>5</td><td>38</td><td>14</td><td>153,8</td><td>-3,0</td></tr> <tr><td>6</td><td>271</td><td>43</td><td>180,0</td><td>-0,5</td></tr> <tr><td>7</td><td>145</td><td>12</td><td>207,5</td><td>+0,9</td></tr> <tr><td>8</td><td>18</td><td>41</td><td>240,0</td><td>-2,7</td></tr> <tr><td>9</td><td>252</td><td>10</td><td>266,3</td><td>-0,2</td></tr> <tr><td>10</td><td>125</td><td>39</td><td>295,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>11</td><td>359</td><td>8</td><td>323,8</td><td>+0,1</td></tr> <tr><td>12</td><td>232</td><td>37</td><td>350,0</td><td>+2,7</td></tr> </table> <p>N = 6 M = 179,54</p> <p>$x = 233^\circ 29' 28",87$ $r = + 89",36$</p> <p>N° 7 = 233° 30' 58",23</p>	0	310°	49'	3",8	+2",5	1	184	18	35,0	+0,2	2	57	47	63,8	+0,3	3	291	16	95,0	-2,1	4	164	45	120,0	+1,8	5	38	14	153,8	-3,0	6	271	43	180,0	-0,5	7	145	12	207,5	+0,9	8	18	41	240,0	-2,7	9	252	10	266,3	-0,2	10	125	39	295,0	0,0	11	359	8	323,8	+0,1	12	232	37	350,0	+2,7
0	73°	43'	10",0	-0",4																																																																																																																																																																																																																																																																																	
1	103	13	46,3	-1,5																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2	132	43	80,0	+0,1																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3	162	13	115,0	+0,3																																																																																																																																																																																																																																																																																	
4	191	43	151,3	-0,8																																																																																																																																																																																																																																																																																	
5	221	13	187,5	-1,7																																																																																																																																																																																																																																																																																	
6	250	43	222,5	-1,5																																																																																																																																																																																																																																																																																	
7	280	13	260,0	-3,8																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8	309	43	296,3	-4,8																																																																																																																																																																																																																																																																																	
9	339	13	328,8	-2,1																																																																																																																																																																																																																																																																																	
10	8	43	363,8	-1,9																																																																																																																																																																																																																																																																																	
11	38	13	395,0	+2,1																																																																																																																																																																																																																																																																																	
12	67	43	425,0	+7,4																																																																																																																																																																																																																																																																																	
13	97	13	461,3	+6,3																																																																																																																																																																																																																																																																																	
14	126	43	497,5	+5,3																																																																																																																																																																																																																																																																																	
15	156	13	531,3	+6,8																																																																																																																																																																																																																																																																																	
16	185	43	568,8	+4,5																																																																																																																																																																																																																																																																																	
17	215	13	607,5	+1,0																																																																																																																																																																																																																																																																																	
18	244	43	642,5	+1,3																																																																																																																																																																																																																																																																																	
19	274	13	681,3	-2,3																																																																																																																																																																																																																																																																																	
20	303	43	720,0	-5,8																																																																																																																																																																																																																																																																																	
21	333	13	750,0	-0,6																																																																																																																																																																																																																																																																																	
22	2	43	786,3	-1,6																																																																																																																																																																																																																																																																																	
23	32	13	823,8	-3,9																																																																																																																																																																																																																																																																																	
24	61	43	857,5	-2,4																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	257°	27'	5",0	-2",0																																																																																																																																																																																																																																																																																	
1	23	57	36,3	-1,8																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2	150	27	65,0	+1,0																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3	276	57	97,5	0,0																																																																																																																																																																																																																																																																																	
4	43	27	126,3	+2,7																																																																																																																																																																																																																																																																																	
5	169	57	160,0	+0,5																																																																																																																																																																																																																																																																																	
6	296	27	192,5	-0,5																																																																																																																																																																																																																																																																																	
7	62	57	222,5	+1,0																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8	189	27	253,8	+1,2																																																																																																																																																																																																																																																																																	
9	315	57	286,3	+0,2																																																																																																																																																																																																																																																																																	
10	82	27	317,5	+0,5																																																																																																																																																																																																																																																																																	
11	208	57	353,8	-4,3																																																																																																																																																																																																																																																																																	
12	335	27	380,0	+1,0																																																																																																																																																																																																																																																																																	
13	101	57	412,5	0,0																																																																																																																																																																																																																																																																																	
14	228	27	442,5	+1,5																																																																																																																																																																																																																																																																																	
15	354	57	473,8	+1,7																																																																																																																																																																																																																																																																																	
16	121	27	510,0	-3,0																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	310°	49'	3",8	+2",5																																																																																																																																																																																																																																																																																	
1	184	18	35,0	+0,2																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2	57	47	63,8	+0,3																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3	291	16	95,0	-2,1																																																																																																																																																																																																																																																																																	
4	164	45	120,0	+1,8																																																																																																																																																																																																																																																																																	
5	38	14	153,8	-3,0																																																																																																																																																																																																																																																																																	
6	271	43	180,0	-0,5																																																																																																																																																																																																																																																																																	
7	145	12	207,5	+0,9																																																																																																																																																																																																																																																																																	
8	18	41	240,0	-2,7																																																																																																																																																																																																																																																																																	
9	252	10	266,3	-0,2																																																																																																																																																																																																																																																																																	
10	125	39	295,0	0,0																																																																																																																																																																																																																																																																																	
11	359	8	323,8	+0,1																																																																																																																																																																																																																																																																																	
12	232	37	350,0	+2,7																																																																																																																																																																																																																																																																																	
	<p>N° 5 Voirons-Trélod</p> <p>Standp. α 1867. X. 24</p> <p>Beob.: Gelpke 8" Reichenb. (1)</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>234°</td><td>2'</td><td>7",5</td><td>+1",9</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>32</td><td>45,0</td><td>-2,0</td></tr> <tr><td>2</td><td>127</td><td>2</td><td>76,3</td><td>+0,2</td></tr> <tr><td>3</td><td>253</td><td>32</td><td>108,8</td><td>+1,2</td></tr> <tr><td>4</td><td>20</td><td>2</td><td>147,5</td><td>-4,0</td></tr> <tr><td>5</td><td>146</td><td>32</td><td>175,0</td><td>+2,1</td></tr> <tr><td>6</td><td>273</td><td>2</td><td>210,0</td><td>+0,6</td></tr> </table> <p>N = 3 M = 110,01</p> <p>$x = 126^\circ 30' 33",52$ $r = - 89",36$</p> <p>N° 5 = 126° 29' 4",17</p>	0	234°	2'	7",5	+1",9	1	0	32	45,0	-2,0	2	127	2	76,3	+0,2	3	253	32	108,8	+1,2	4	20	2	147,5	-4,0	5	146	32	175,0	+2,1	6	273	2	210,0	+0,6	<p>N° 8 Trélod-Colombier</p> <p>Standp. α 1867 X 23</p> <p>Beob.: Gelpke 8" Reichenb. (1)</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>221°</td><td>11'</td><td>50",0</td><td>+0",15</td></tr> <tr><td>1</td><td>278</td><td>20</td><td>65,0</td><td>-1,1</td></tr> <tr><td>2</td><td>335</td><td>29</td><td>76,3</td><td>+1,3</td></tr> <tr><td>3</td><td>32</td><td>38</td><td>91,3</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>4</td><td>89</td><td>47</td><td>106,3</td><td>-1,3</td></tr> <tr><td>5</td><td>146</td><td>56</td><td>116,3</td><td>+2,4</td></tr> <tr><td>6</td><td>204</td><td>5</td><td>133,8</td><td>-1,4</td></tr> </table> <p>N = 3 M = 91,29</p> <p>$x = 57^\circ 9' 13",71$ $r = + 17",28$</p> <p>N° 8 = 57° 9' 30",99</p>	0	221°	11'	50",0	+0",15	1	278	20	65,0	-1,1	2	335	29	76,3	+1,3	3	32	38	91,3	0,0	4	89	47	106,3	-1,3	5	146	56	116,3	+2,4	6	204	5	133,8	-1,4																																																																																																																																																																																																													
0	234°	2'	7",5	+1",9																																																																																																																																																																																																																																																																																	
1	0	32	45,0	-2,0																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2	127	2	76,3	+0,2																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3	253	32	108,8	+1,2																																																																																																																																																																																																																																																																																	
4	20	2	147,5	-4,0																																																																																																																																																																																																																																																																																	
5	146	32	175,0	+2,1																																																																																																																																																																																																																																																																																	
6	273	2	210,0	+0,6																																																																																																																																																																																																																																																																																	
0	221°	11'	50",0	+0",15																																																																																																																																																																																																																																																																																	
1	278	20	65,0	-1,1																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2	335	29	76,3	+1,3																																																																																																																																																																																																																																																																																	
3	32	38	91,3	0,0																																																																																																																																																																																																																																																																																	
4	89	47	106,3	-1,3																																																																																																																																																																																																																																																																																	
5	146	56	116,3	+2,4																																																																																																																																																																																																																																																																																	
6	204	5	133,8	-1,4																																																																																																																																																																																																																																																																																	

N° 9 Trélod-Colombier

Standp. a		1867 X 23			
Beob.:	Gelpke	8" Reichenb. (1)			
0	211°	5'	35",0	-1",3	
1	268	14	45,0	+1,7	
2	325	23	57,5	+2,2	
3	22	32	75,0	-2,3	
4	79	41	87,5	-1,75	
5	136	50	98,8	0,0	
6	193	59	111,3	+0,5	
7	251	8	122,5	+2,3	
8	308	17	138,8	-1,0	
9	5	26	151,3	-0,5	
10	62	35	163,8	+0,1	
N = 5		M = 98",77			
x = 57°		9'	13",02		
		r = + 17",28			
N° 9 = 57°		9'	30",30		

N° 10 Trélod-Colombier

Standp. a		1867 X 24			
Beob.:	Gelpke	8" Reichenb. (1)			
0	189°	31'	6",3	+0",8	
1	246	40	17,5	+2,8	
2	303	49	35,0	-1,4	
3	0	58	48,8	-2,0	
4	58	7	61,3	-1,3	
5	115	16	75,0	-1,75	
6	172	25	86,3	+0,2	
7	229	34	97,5	+2,2	
8	286	43	112,5	+0,4	
N = 4		M = 60",02			
x = 57°		9'	13",23		
		r = + 17",28			
N° 10 = 57°		9'	30",51		

N° 11 Trélod-Colombier

Standp. a		1867 X 24			
Beob.:	Gelpke	8" Reichenb. (1)			
0	136°	48'	22",5	+2",6	
1	193	57	41,3	-3,3	
2	251	6	51,3	-0,3	
3	308	15	63,8	+0,2	
4	5	24	75,0	+2,0	
5	62	33	90,0	-0,05	
6	119	42	105,0	-2,1	
7	176	51	116,3	-0,4	
8	234	0	127,5	+1,4	
N = 4		M = 76",97			
x = 57°		9'	12",98		
		r = + 17",28			
N° 11 = 57°		9'	30",26		

N° 12 Trélod-Colombier

Standp. a		1867 X 25			
Beob.:	Gelpke	8" Reichenb. (1)			
0	232°	42'	50",0	-1",9	
1	289	51	61,3	+0,4	
2	347	0	72,5	+2,8	
3	44	9	87,5	+1,4	
4	101	18	105,0	-2,5	
5	158	27	116,3	-0,2	
6	215	36	130,0	-0,3	
7	272	45	143,8	-0,5	
8	329	54	156,3	+0,65	
N = 4		M = 102",52			
x = 57°		9'	13",61		
		r = + 17",28			
N° 12 = 57°		9'	30",89		

N° 13 Trélod-Dôle

Standp. a		1867 X 24			
Beob.:	Gelpke	8" Reichenb. (1)			
0	295°	30'	15",0	+0",3	
1	116	23	36,3	+0,6	
2	297	16	60,0	-1,4	
3	118	9	78,8	+1,4	
4	299	2	103,8	-1,9	
5	119	55	123,8	-0,2	
6	300	48	145,0	+0,2	
7	121	41	165,0	+1,9	
8	302	34	187,5	+1,0	
9	123	27	210,0	+0,2	
10	304	20	233,8	-1,9	
11	125	13	256,3	-2,8	
12	306	6	272,5	+2,7	
N = 6		M = 145",22			
x = 180°		53'	21",66		
		r = + 94",02			
N° 13 = 180°		54'	55",68		

N° 14 Colombier-Genf (St. P.)

Standp. a		1867 XI 5			
Beob.:	Gelpke	8" Reichenb. (1)			
0	248°	13'	1",3	-1",0	
1	20	11	3,8	+0,6	
2	152	9	7,5	+1,0	
3	284	7	12,5	+0,1	
4	56	5	17,5	-0,8	
N = 2		M = 8",52			
x = 131°		58'	4",11		
		r = + 183",29			
N° 14 = 132°		1'	7",40		

N° 15 Colombier-Genf (Stw.W.)

Standp. a		1867 XI 5			
Beob.:	Gelpke	8" Reichenb. (1)			
0	56°	5'	17",5	-2",2	
1	189	29	32,5	+1,0	
2	322	53	48,8	+3,0	
3	96	17	70,0	0,0	
4	229	41	90,0	-1,7	
N = 2		M = 51",76			
x = 133°		24'	18",25		
		r = + 183",83			
		r' = + 167",40			
N° 15 = 133°		30'	9",48		

N° 16 Colombier-Dôle

Standp. a		1867 X 23			
Beob.:	Gelpke	8" Reichenb. (1)			
0	310°	58'	5",0	-3",5	
1	74	42	10,0	+1,1	
2	198	26	20,0	+0,8	
3	322	10	27,5	+3,0	
4	85	54	40,0	+0,1	
5	209	38	50,0	-0,2	
6	333	22	58,8	+0,7	
7	97	6	70,0	-0,9	
8	220	50	80,0	-1,2	
N = 4		M = 40",14			
x = 123°		44'	9",67		
		r = + 76",74			
N° 16 = 123°		45'	26",41		

N° 17 Colombier-Dôle

Standp. a		1867 X 23			
Beob.:	Gelpke	8" Reichenb. (1)			
0	281°	40'	23",8	+1",6	
1	45	24	33,8	+0,9	
2	169	8	46,3	-2,2	
3	292	52	55,0	-1,6	
4	56	36	63,8	-1,0	
5	180	20	70,0	+2,1	
6	304	4	82,5	-1,0	
7	67	48	90,0	+0,8	
8	191	32	100,0	+0,2	
9	315	16	108,8	+0,7	
10	79	0	117,5	+1,4	
11	202	44	130,0	-1,8	
12	326	28	137,5	+0,1	
N = 6		M = 81",46			
x = 123°		44'	9",35		
		r = + 76",74			
N° 17 = 123°		45'	26",09		

<p align="center">N° 18 Colombier-Dôle</p> <p align="center">Standp. a 1867 X 24</p> <p>Beob.: Gelpke 8" Reichenb. (1)</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>286°</td><td>44'</td><td>52",5</td><td>-4",3</td></tr> <tr><td>1</td><td>50</td><td>28</td><td>56,3</td><td>+0,7</td></tr> <tr><td>2</td><td>174</td><td>12</td><td>62,5</td><td>+3,3</td></tr> <tr><td>3</td><td>297</td><td>56</td><td>73,8</td><td>+0,75</td></tr> <tr><td>4</td><td>61</td><td>40</td><td>82,5</td><td>+0,8</td></tr> <tr><td>5</td><td>185</td><td>24</td><td>90,0</td><td>+2,1</td></tr> <tr><td>6</td><td>309</td><td>8</td><td>102,5</td><td>-1,6</td></tr> <tr><td>7</td><td>72</td><td>22</td><td>110,0</td><td>-0,3</td></tr> <tr><td>8</td><td>196</td><td>36</td><td>120,0</td><td>-1,5</td></tr> </table> <p>N = 4 M = 83,34</p> <p>$x = 123^\circ$ 44' 8",79 $r = + 76",74$</p> <p>N° 18 = 123° 45' 25",53</p>					0	286°	44'	52",5	-4",3	1	50	28	56,3	+0,7	2	174	12	62,5	+3,3	3	297	56	73,8	+0,75	4	61	40	82,5	+0,8	5	185	24	90,0	+2,1	6	309	8	102,5	-1,6	7	72	22	110,0	-0,3	8	196	36	120,0	-1,5	<p align="center">N° 21 Genf (Stw.W.)-Voiron</p> <p align="center">Standp. a 1867 X 23</p> <p>Beob.: Gelpke 8" Reichenb. (1)</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>237°</td><td>44'</td><td>0",0</td><td>+1",2</td></tr> <tr><td>1</td><td>280</td><td>39</td><td>61,3</td><td>-1,7</td></tr> <tr><td>2</td><td>323</td><td>34</td><td>118,8</td><td>-0,7</td></tr> <tr><td>3</td><td>6</td><td>29</td><td>176,3</td><td>+0,3</td></tr> <tr><td>4</td><td>49</td><td>24</td><td>235,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>5</td><td>92</td><td>19</td><td>292,5</td><td>+1,0</td></tr> <tr><td>6</td><td>135</td><td>14</td><td>351,3</td><td>+0,6</td></tr> <tr><td>7</td><td>178</td><td>9</td><td>410,0</td><td>+0,4</td></tr> <tr><td>8</td><td>221</td><td>4</td><td>470,0</td><td>-1,1</td></tr> </table> <p>N = 4 M = 235,02</p> <p>$x = 42^\circ$ 55' 58",46 $r = -111",75$ $r' = -167",40$</p> <p>N° 21 = 42° 51' 19",31</p>					0	237°	44'	0",0	+1",2	1	280	39	61,3	-1,7	2	323	34	118,8	-0,7	3	6	29	176,3	+0,3	4	49	24	235,0	0,0	5	92	19	292,5	+1,0	6	135	14	351,3	+0,6	7	178	9	410,0	+0,4	8	221	4	470,0	-1,1	<p align="center">N° 24 Dôle-Voiron</p> <p align="center">Standp. a 1867 X 24</p> <p>Beob.: Gelpke 8" Reichenb. (1)</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>196°</td><td>38'</td><td>0",0</td><td>-4",95</td></tr> <tr><td>1</td><td>249</td><td>14</td><td>2,5</td><td>+1,2</td></tr> <tr><td>2</td><td>301</td><td>50</td><td>11,3</td><td>+1,0</td></tr> <tr><td>3</td><td>354</td><td>26</td><td>17,5</td><td>+3,4</td></tr> <tr><td>4</td><td>47</td><td>2</td><td>26,3</td><td>+3,2</td></tr> <tr><td>5</td><td>99</td><td>38</td><td>38,8</td><td>-0,7</td></tr> <tr><td>6</td><td>152</td><td>14</td><td>46,3</td><td>+0,4</td></tr> <tr><td>7</td><td>204</td><td>50</td><td>57,5</td><td>-2,2</td></tr> <tr><td>8</td><td>257</td><td>26</td><td>65,0</td><td>-1,1</td></tr> </table> <p>N = 4 M = 29,47</p> <p>$x = 52^\circ$ 36' 8",61 $r = -4",66$</p> <p>N° 24 = 52° 36' 3",95</p>					0	196°	38'	0",0	-4",95	1	249	14	2,5	+1,2	2	301	50	11,3	+1,0	3	354	26	17,5	+3,4	4	47	2	26,3	+3,2	5	99	38	38,8	-0,7	6	152	14	46,3	+0,4	7	204	50	57,5	-2,2	8	257	26	65,0	-1,1																														
0	286°	44'	52",5	-4",3																																																																																																																																																																															
1	50	28	56,3	+0,7																																																																																																																																																																															
2	174	12	62,5	+3,3																																																																																																																																																																															
3	297	56	73,8	+0,75																																																																																																																																																																															
4	61	40	82,5	+0,8																																																																																																																																																																															
5	185	24	90,0	+2,1																																																																																																																																																																															
6	309	8	102,5	-1,6																																																																																																																																																																															
7	72	22	110,0	-0,3																																																																																																																																																																															
8	196	36	120,0	-1,5																																																																																																																																																																															
0	237°	44'	0",0	+1",2																																																																																																																																																																															
1	280	39	61,3	-1,7																																																																																																																																																																															
2	323	34	118,8	-0,7																																																																																																																																																																															
3	6	29	176,3	+0,3																																																																																																																																																																															
4	49	24	235,0	0,0																																																																																																																																																																															
5	92	19	292,5	+1,0																																																																																																																																																																															
6	135	14	351,3	+0,6																																																																																																																																																																															
7	178	9	410,0	+0,4																																																																																																																																																																															
8	221	4	470,0	-1,1																																																																																																																																																																															
0	196°	38'	0",0	-4",95																																																																																																																																																																															
1	249	14	2,5	+1,2																																																																																																																																																																															
2	301	50	11,3	+1,0																																																																																																																																																																															
3	354	26	17,5	+3,4																																																																																																																																																																															
4	47	2	26,3	+3,2																																																																																																																																																																															
5	99	38	38,8	-0,7																																																																																																																																																																															
6	152	14	46,3	+0,4																																																																																																																																																																															
7	204	50	57,5	-2,2																																																																																																																																																																															
8	257	26	65,0	-1,1																																																																																																																																																																															
<p align="center">N° 19 Colombier-Dôle</p> <p align="center">Standp. a 1867 X 24</p> <p>Beob.: Gelpke 8" Reichenb. (1)</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>273°</td><td>5'</td><td>30",0</td><td>-0",4</td></tr> <tr><td>1</td><td>36</td><td>49</td><td>38,8</td><td>-2,1</td></tr> <tr><td>2</td><td>160</td><td>33</td><td>41,3</td><td>+2,5</td></tr> <tr><td>3</td><td>284</td><td>17</td><td>52,5</td><td>-1,6</td></tr> <tr><td>4</td><td>48</td><td>1</td><td>55,0</td><td>+3,0</td></tr> <tr><td>5</td><td>171</td><td>45</td><td>63,8</td><td>+1,3</td></tr> <tr><td>6</td><td>295</td><td>29</td><td>75,0</td><td>-2,8</td></tr> </table> <p>N = 3 M = 50,91</p> <p>$x = 123^\circ$ 44' 7",10 $r = + 76",74$</p> <p>N° 19 = 123° 45' 23",84</p>					0	273°	5'	30",0	-0",4	1	36	49	38,8	-2,1	2	160	33	41,3	+2,5	3	284	17	52,5	-1,6	4	48	1	55,0	+3,0	5	171	45	63,8	+1,3	6	295	29	75,0	-2,8	<p align="center">N° 22 Dôle-Voiron</p> <p align="center">Standp. a 1867 X 23</p> <p>Beob.: Gelpke 8" Reichenb. (1)</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>220°</td><td>51'</td><td>20",0</td><td>+2",5</td></tr> <tr><td>1</td><td>273</td><td>27</td><td>32,5</td><td>-2,3</td></tr> <tr><td>2</td><td>326</td><td>3</td><td>35,0</td><td>+2,9</td></tr> <tr><td>3</td><td>18</td><td>39</td><td>48,8</td><td>-3,15</td></tr> <tr><td>4</td><td>71</td><td>15</td><td>53,8</td><td>-0,4</td></tr> <tr><td>5</td><td>123</td><td>51</td><td>62,5</td><td>-1,4</td></tr> <tr><td>6</td><td>176</td><td>27</td><td>70,0</td><td>-1,2</td></tr> <tr><td>7</td><td>229</td><td>3</td><td>73,8</td><td>+2,7</td></tr> <tr><td>8</td><td>281</td><td>39</td><td>83,8</td><td>+0,4</td></tr> </table> <p>N = 4 M = 53,36</p> <p>$x = 52^\circ$ 36' 7",71 $r = - 4",66$</p> <p>N° 22 = 52° 36' 3",05</p>					0	220°	51'	20",0	+2",5	1	273	27	32,5	-2,3	2	326	3	35,0	+2,9	3	18	39	48,8	-3,15	4	71	15	53,8	-0,4	5	123	51	62,5	-1,4	6	176	27	70,0	-1,2	7	229	3	73,8	+2,7	8	281	39	83,8	+0,4	<p align="center">N° 25 Dôle-Voiron</p> <p align="center">Standp. a 1867 X 25</p> <p>Beob.: Gelpke 8" Reichenb. (1)</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>127°</td><td>17'</td><td>57",5</td><td>-1",2</td></tr> <tr><td>1</td><td>179</td><td>53</td><td>60,0</td><td>+4,0</td></tr> <tr><td>2</td><td>232</td><td>29</td><td>70,0</td><td>+1,6</td></tr> <tr><td>3</td><td>285</td><td>5</td><td>78,8</td><td>+0,5</td></tr> <tr><td>4</td><td>337</td><td>41</td><td>86,3</td><td>+0,7</td></tr> <tr><td>5</td><td>30</td><td>17</td><td>98,8</td><td>-4,1</td></tr> <tr><td>6</td><td>82</td><td>53</td><td>105,0</td><td>-2,7</td></tr> <tr><td>7</td><td>135</td><td>29</td><td>112,5</td><td>-2,5</td></tr> <tr><td>8</td><td>188</td><td>5</td><td>118,8</td><td>-1,1</td></tr> <tr><td>9</td><td>240</td><td>41</td><td>123,8</td><td>+1,55</td></tr> <tr><td>10</td><td>293</td><td>17</td><td>133,8</td><td>-0,8</td></tr> <tr><td>11</td><td>345</td><td>53</td><td>137,5</td><td>+3,2</td></tr> <tr><td>12</td><td>38</td><td>29</td><td>147,5</td><td>+1,2</td></tr> </table> <p>N = 6 M = 102,33</p> <p>$x = 52^\circ$ 36' 7",67 $r = - 4",66$</p> <p>N° 25 = 52° 36' 3",01</p>					0	127°	17'	57",5	-1",2	1	179	53	60,0	+4,0	2	232	29	70,0	+1,6	3	285	5	78,8	+0,5	4	337	41	86,3	+0,7	5	30	17	98,8	-4,1	6	82	53	105,0	-2,7	7	135	29	112,5	-2,5	8	188	5	118,8	-1,1	9	240	41	123,8	+1,55	10	293	17	133,8	-0,8	11	345	53	137,5	+3,2	12	38	29	147,5	+1,2																				
0	273°	5'	30",0	-0",4																																																																																																																																																																															
1	36	49	38,8	-2,1																																																																																																																																																																															
2	160	33	41,3	+2,5																																																																																																																																																																															
3	284	17	52,5	-1,6																																																																																																																																																																															
4	48	1	55,0	+3,0																																																																																																																																																																															
5	171	45	63,8	+1,3																																																																																																																																																																															
6	295	29	75,0	-2,8																																																																																																																																																																															
0	220°	51'	20",0	+2",5																																																																																																																																																																															
1	273	27	32,5	-2,3																																																																																																																																																																															
2	326	3	35,0	+2,9																																																																																																																																																																															
3	18	39	48,8	-3,15																																																																																																																																																																															
4	71	15	53,8	-0,4																																																																																																																																																																															
5	123	51	62,5	-1,4																																																																																																																																																																															
6	176	27	70,0	-1,2																																																																																																																																																																															
7	229	3	73,8	+2,7																																																																																																																																																																															
8	281	39	83,8	+0,4																																																																																																																																																																															
0	127°	17'	57",5	-1",2																																																																																																																																																																															
1	179	53	60,0	+4,0																																																																																																																																																																															
2	232	29	70,0	+1,6																																																																																																																																																																															
3	285	5	78,8	+0,5																																																																																																																																																																															
4	337	41	86,3	+0,7																																																																																																																																																																															
5	30	17	98,8	-4,1																																																																																																																																																																															
6	82	53	105,0	-2,7																																																																																																																																																																															
7	135	29	112,5	-2,5																																																																																																																																																																															
8	188	5	118,8	-1,1																																																																																																																																																																															
9	240	41	123,8	+1,55																																																																																																																																																																															
10	293	17	133,8	-0,8																																																																																																																																																																															
11	345	53	137,5	+3,2																																																																																																																																																																															
12	38	29	147,5	+1,2																																																																																																																																																																															
<p align="center">N° 20 Colombier-Dôle</p> <p align="center">Standp. a 1867 X 25</p> <p>Beob.: Gelpke 8" Reichenb. (1)</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>329°</td><td>56'</td><td>36",3</td><td>-4",1</td></tr> <tr><td>1</td><td>93</td><td>40</td><td>40,0</td><td>+0,4</td></tr> <tr><td>2</td><td>217</td><td>24</td><td>50,0</td><td>-1,5</td></tr> <tr><td>3</td><td>341</td><td>8</td><td>56,3</td><td>+0,4</td></tr> <tr><td>4</td><td>104</td><td>52</td><td>62,5</td><td>+2,3</td></tr> <tr><td>5</td><td>228</td><td>36</td><td>70,0</td><td>+3,0</td></tr> <tr><td>6</td><td>352</td><td>20</td><td>77,5</td><td>+3,6</td></tr> <tr><td>7</td><td>116</td><td>4</td><td>87,5</td><td>+1,75</td></tr> <tr><td>8</td><td>239</td><td>48</td><td>97,5</td><td>-0,1</td></tr> <tr><td>9</td><td>3</td><td>32</td><td>107,5</td><td>-2,0</td></tr> <tr><td>10</td><td>127</td><td>16</td><td>117,5</td><td>-3,8</td></tr> </table> <p>N = 5 M = 72,96</p> <p>$x = 123^\circ$ 44' 8",14 $r = + 76",74$</p> <p>N° 20 = 123° 45' 24",88</p>					0	329°	56'	36",3	-4",1	1	93	40	40,0	+0,4	2	217	24	50,0	-1,5	3	341	8	56,3	+0,4	4	104	52	62,5	+2,3	5	228	36	70,0	+3,0	6	352	20	77,5	+3,6	7	116	4	87,5	+1,75	8	239	48	97,5	-0,1	9	3	32	107,5	-2,0	10	127	16	117,5	-3,8	<p align="center">N° 23 Dôle-Voiron</p> <p align="center">Standp. a 1867 X 23</p> <p>Beob.: Gelpke 8" Reichenb. (1)</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>326°</td><td>30'</td><td>17",5</td><td>+4",0</td></tr> <tr><td>1</td><td>19</td><td>6</td><td>31,3</td><td>-1,25</td></tr> <tr><td>2</td><td>71</td><td>42</td><td>37,5</td><td>+1,1</td></tr> <tr><td>3</td><td>124</td><td>18</td><td>50,0</td><td>-2,8</td></tr> <tr><td>4</td><td>176</td><td>54</td><td>57,5</td><td>-1,8</td></tr> <tr><td>5</td><td>229</td><td>30</td><td>61,3</td><td>+3,0</td></tr> <tr><td>6</td><td>282</td><td>6</td><td>72,5</td><td>+0,3</td></tr> <tr><td>7</td><td>334</td><td>42</td><td>81,3</td><td>+0,1</td></tr> <tr><td>8</td><td>27</td><td>18</td><td>96,3</td><td>-6,4</td></tr> <tr><td>9</td><td>79</td><td>54</td><td>100,0</td><td>-1,5</td></tr> <tr><td>10</td><td>132</td><td>30</td><td>106,3</td><td>+0,7</td></tr> <tr><td>11</td><td>185</td><td>6</td><td>115,0</td><td>+0,6</td></tr> <tr><td>12</td><td>237</td><td>42</td><td>120,0</td><td>+4,1</td></tr> </table> <p>N = 6 M = 72,81</p> <p>$x = 52^\circ$ 36' 8",55 $r = - 4",66$</p> <p>N° 23 = 52° 36' 3",89</p>					0	326°	30'	17",5	+4",0	1	19	6	31,3	-1,25	2	71	42	37,5	+1,1	3	124	18	50,0	-2,8	4	176	54	57,5	-1,8	5	229	30	61,3	+3,0	6	282	6	72,5	+0,3	7	334	42	81,3	+0,1	8	27	18	96,3	-6,4	9	79	54	100,0	-1,5	10	132	30	106,3	+0,7	11	185	6	115,0	+0,6	12	237	42	120,0	+4,1	<p align="center">N° 26 Dôle-Genf (St. P.)</p> <p align="center">Standp. a 1867 XI 4</p> <p>Beob.: Gelpke 8" Reichenb. (1)</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>78°</td><td>58'</td><td>3",8</td><td>-0",3</td></tr> <tr><td>1</td><td>87</td><td>11</td><td>60,0</td><td>+1,7</td></tr> <tr><td>2</td><td>95</td><td>24</td><td>120,0</td><td>-0,1</td></tr> <tr><td>3</td><td>103</td><td>37</td><td>178,8</td><td>-0,7</td></tr> <tr><td>4</td><td>111</td><td>50</td><td>236,3</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>5</td><td>120</td><td>3</td><td>295,0</td><td>-0,5</td></tr> <tr><td>6</td><td>128</td><td>16</td><td>355,0</td><td>-2,4</td></tr> <tr><td>7</td><td>136</td><td>29</td><td>410,0</td><td>+0,8</td></tr> <tr><td>8</td><td>144</td><td>42</td><td>467,5</td><td>+1,5</td></tr> </table> <p>N = 4 M = 236,27</p> <p>$x = 8^\circ$ 13' 58",18 $r = + 106",55$</p> <p>N° 26 = 8° 15' 44",78</p>					0	78°	58'	3",8	-0",3	1	87	11	60,0	+1,7	2	95	24	120,0	-0,1	3	103	37	178,8	-0,7	4	111	50	236,3	0,0	5	120	3	295,0	-0,5	6	128	16	355,0	-2,4	7	136	29	410,0	+0,8	8	144	42	467,5	+1,5
0	329°	56'	36",3	-4",1																																																																																																																																																																															
1	93	40	40,0	+0,4																																																																																																																																																																															
2	217	24	50,0	-1,5																																																																																																																																																																															
3	341	8	56,3	+0,4																																																																																																																																																																															
4	104	52	62,5	+2,3																																																																																																																																																																															
5	228	36	70,0	+3,0																																																																																																																																																																															
6	352	20	77,5	+3,6																																																																																																																																																																															
7	116	4	87,5	+1,75																																																																																																																																																																															
8	239	48	97,5	-0,1																																																																																																																																																																															
9	3	32	107,5	-2,0																																																																																																																																																																															
10	127	16	117,5	-3,8																																																																																																																																																																															
0	326°	30'	17",5	+4",0																																																																																																																																																																															
1	19	6	31,3	-1,25																																																																																																																																																																															
2	71	42	37,5	+1,1																																																																																																																																																																															
3	124	18	50,0	-2,8																																																																																																																																																																															
4	176	54	57,5	-1,8																																																																																																																																																																															
5	229	30	61,3	+3,0																																																																																																																																																																															
6	282	6	72,5	+0,3																																																																																																																																																																															
7	334	42	81,3	+0,1																																																																																																																																																																															
8	27	18	96,3	-6,4																																																																																																																																																																															
9	79	54	100,0	-1,5																																																																																																																																																																															
10	132	30	106,3	+0,7																																																																																																																																																																															
11	185	6	115,0	+0,6																																																																																																																																																																															
12	237	42	120,0	+4,1																																																																																																																																																																															
0	78°	58'	3",8	-0",3																																																																																																																																																																															
1	87	11	60,0	+1,7																																																																																																																																																																															
2	95	24	120,0	-0,1																																																																																																																																																																															
3	103	37	178,8	-0,7																																																																																																																																																																															
4	111	50	236,3	0,0																																																																																																																																																																															
5	120	3	295,0	-0,5																																																																																																																																																																															
6	128	16	355,0	-2,4																																																																																																																																																																															
7	136	29	410,0	+0,8																																																																																																																																																																															
8	144	42	467,5	+1,5																																																																																																																																																																															

N° 27 Genf (Stw. W.)—Dôle				N° 28 Dôle-Genf (Stw. W.)				N° 29 Dôle-Genf (Stw. W.)					
Standp. α		1867 XI 4		Standp. α		1867 XI 4		Standp. α		1867 XI 4			
Beob.: Gelpke		8" Reichenb. (1)		Beob.: Gelpke		8" Reichenb. (1)		Beob.: Gelpke		8" Reichenb. (1)			
0	11°	16'	55",0	0	1°	36'	47",5	+1",4	0	144°	49'	47",5	-0",3
1	1	36	47,5	1	11	16	58,8	-0,6	1	154	29	61,3	-2,35
<hr/>				<hr/>				<hr/>					
$x = 350^\circ$		19'	52",50	2	20	56	67,5	-0,1	2	164	9	71,3	-0,6
		$r = -107",09$		3	30	36	76,3	+0,3	3	173	49	80,0	+2,45
		$r' = -167",40$		4	40	16	87,5	-1,6	4	183	29	91,3	+2,9
$N^\circ 27 = 350^\circ$		15'	18",01	5	49	56	96,3	-1,2	5	193	9	105,0	+0,95
<hr/>				6	59	36	105,0	-0,7	6	202	49	118,8	-1,1
				7	69	16	110,0	+3,55	7	212	29	131,3	-1,85
				8	78	56	123,8	-1,0	8	222	9	141,3	-0,1
				$N = 4$		$M = 85,86$							
				$x = 9^\circ$		40'	9",23	$x = 9^\circ$		40'	11",75		
						$r = +107",09$				$r = +107",09$			
						$r' = +167",40$				$r' = +167",40$			
				$N^\circ 28 = 9^\circ$		44'	43",72	$N^\circ 29 = 9^\circ$		44'	46",24		

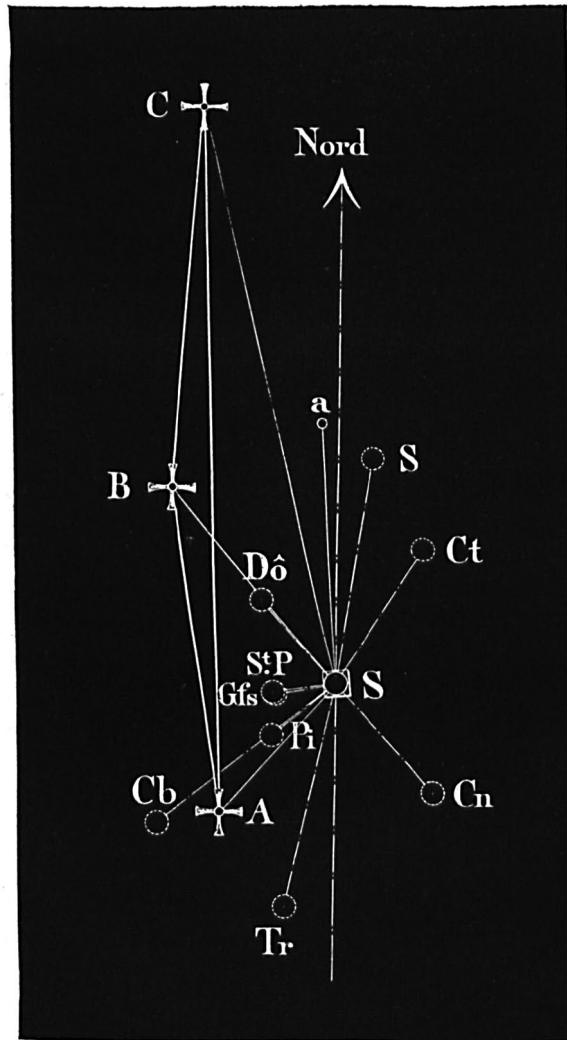
Zusammenstellung der Satzmittel.

N°	Beobachter	aus N°	n	Dôle	St. Peter	Genf M. C.	Suchet	Voirons	Trélod	Colombier
				0° 0' 0"	8° 15' 45"	9° 44' 45"	23° 5' 2"	52° 36' 3"	179° 5' 5"	236° 14' 35"
1	Gelpke 8" Reichenbach 1867	26	8	0 0 0	44,73	.	.	.	.	.
2		27—29	17	0 0 0	.	44,80	.	.	.	.
3		22—25	40	0 0 0	.	.	.	3,47	.	.
4		13	12	0 0 0	.	.	.	.	4,32	.
5		16—20	44	0 0 0	.	.	.	.	.	34,54
6		21	8	.	45,00	.	.	4,22	.	.
7		14	4	.	45,00	.	.	.	.	37,60
8		15	4	.	.	45,00	.	.	.	35,52
9		1, 2	28	.	.	.	2,00	2,83	.	.
10		3—7	46	.	.	.	.	3,00	5,56	.
11		8—12	40	.	.	.	.	.	5,00	35,56

Resultate der Stationsausgleichung.

Dôle	0°	0'	0",00
St. Peter	8	15	43,86
Genf M. C.	9	44	44,75
Suchet	23	5	2,07
Voirons	52	36	2,90
Trélod	179	5	4,93
Colombier	236	14	35,07

Station Voiron.



Masstab:

1 : 100 für die Station.

1 : 2000000 für die entfernten Signale.

Genäherte Coordinaten:

Breite $46^{\circ} 13'',9$; Länge (Ost v. Paris) = $4^{\circ} 1',2$; Höhe 1483 Meter.

Der sich von Süd nach Nord hinziehende, dann nach Nordost abbiegende Grat der Monts Voirons erhebt sich circa 16 Kilometer östlich von Genf im französischen Departement de la haute Savoie, der früheren savoy'schen Provinz Chablais.

Auf demselben liegt, da, wo er seine Richtung ändert, le Calvaire, Calvarienberg, der als Station gewählt, und dessen hölzerner Pavillon als Signal benutzt wurde. Der Mittelpunkt war durch den säulenförmigen Fuss eines runden Tisches bezeichnet.

Seit 1875 ist der Pavillon zerstört, doch fanden sich Mai 1877 noch deutliche Spuren der Träger und des Tischfusses, aus welchen das Centrum durch Herrn Gardy mit Sicherheit hergestellt werden konnte; an dieser Stelle wurde dann auch am 1. Juli 1877 durch Herrn Gelpke ein Versicherungsstein gesetzt von ähnlicher Form, wie er bei Station Gurten beschrieben ist.

Der Stationsmittelpunkt *S* wurde ausserdem noch seitlich versichert durch drei in hervorstehende Felsenköpfe eingemeisselte Kreuze *A*, *B*, *C* welche 1883 noch vorhanden waren.

Die Entfernungen dieser Kreuze sind folgende:

Kreuz <i>A</i> — Kreuz <i>B</i>	= 4,355 Meter;	Centrum—Kreuz <i>A</i>	= 2,305 Meter.
„ <i>A</i> — „ <i>C</i>	= 9,452 „	„ <i>B</i>	= 3,365 „
„ <i>B</i> — „ <i>C</i>	= 5,145 „	„ <i>C</i>	= 7,914 „

Die Richtungen der Kreuze sind:

Piton	0°	0'
Kreuz <i>B</i>	92	24
„ <i>C</i>	119	11
„ <i>A</i>	353	32

Vom Stationsmittelpunkte aus sind die genäherten Entfernungen der anvisirten Objecte folgende:

Suchet	(Su)	60842 Meter.
Chalet	(Ct)	43019 „
Colonné	(Cn)	38768 „
Trélod	(Tr)	61023 „
Piton	(Pi)	22457 „
Colombier	(Cb)	60332 „
Genfer Sternwarte	(Gfs)	16004 „
Genf, St. Peter Westthurm	(St. P.)	16267 „
Dôle	(Dó)	29270 „

Die Beobachtungen auf Station Voirons fanden statt:

Durch Herrn Gelpke mit 8" Reichenbach (1) vom 30. X. bis 1. XI. 1867 auf dem excentrischen Standpunkt *a*. Ferner durch denselben Beobachter auf centrischem Standpunkt vom 17. VII. bis 22. VII. 1877.

Vom Standpunkte *a* sind die genäherten Richtungen und darnach die Centrirungswerthe folgende:

	Richtung:		Centrirung:	
Voirons (S)	0°	0'	.	} $d = 6^m,92$
Tr	14	55,4	+ 6",02	
Pi	51	13,0	+ 49,55	
Cb	53	30,7	+ 19,02	
Stw. O. (Ostkuppel)	80	58,5	+ 88,03	
St. P.	81	38,2	+ 86,81	
Dô	141	3,9	+ 30,65	
Su	191	14,2	— 4,57	
Ct	214	44,3	— 18,91	
Cn	321	4,9	— 23,13	

Die Reduction der Richtung Genf-Ostkuppel auf Meridiankreiscentrum (*M. C.*) ist = + 9",33; diejenige von Westkuppel auf (*M. C.*) = — 23",00; die von Genf-Nordpfeiler — 2' 17",91; die des Heliotropen auf Colombier = — 8",95.

Die Beobachtungen sind bereits im Anhang des I. Bandes erschienen.

Die neuerliche Berechnung der Centrirungen, welche sich auf Genf beziehen, hat einige kleine Aenderungen an denselben ergeben, indem nach obigen Daten es heissen muss:

bei Genf-Westkuppel — 23",00 statt — 23",21
 „ „ Nordpfeiler — 2' 17",91 „ — 2' 17",93

Ferner ist bei den Repetitionsbeobachtungen Genf (Stw. W.) die Westkuppel angeführt, während Ostkuppel anvisirt wurde.

Zusammenstellung der Satzmittel.

N ^o	Beob.	N ^o d. Beob.	n	g	p	Döle	Suchet	Chalet	Colonné	Trélod	Piton	Colombier	Genf M. C.	St. Peter
Repetitionsbeobachtungen						0° 0' 0"	50° 9' 42"	73° 39' 37"	180° 0' 3"	233° 50' 64"	270° 9' 23"	272° 26' 37"	299° 55' 40"	300° 35' 13"
1	Gelpke mit 8" Reichenbach 1867	1, 2	16		1.92	.	42,00	.	0,33	.	.	.	.	.
2		3, 4	9		1.08	.	.	.	3,00	63,68	.	.	.	.
3		5	8		0.96	.	.	.	3,00	.	.	35,69	.	.
4		6	8		0.96	.	.	.	.	64,00	.	35,40	.	.
5		7—9	24		2.88	.	.	.	.	.	23,00	.	38,73	.
6		10	8	0.12	0.96	.	.	.	.	.	23,00	.	.	13,05
7		11—14	32		3.84	0 0 0	.	.	.	.	22,34	.	.	.
8		15, 16	16		1.92	0 0 0	.	.	.	.	.	37,06	.	.
9		17, 19	24		2.88	0 0 0	.	.	.	.	.	.	39,62	.
10		20	8		0.96	0 0 0	.	.	.	.	.	.	.	13,30
11		21—24	32		3.84	0 0 0	.	42,53	.	.	.	.	.	.
12		25	11		1.32	0 0 0	.	.	36,82	.	.	.	.	.
Richtungsbeobachtungen														
13	Gelpke mit 8" Starke 1877	26, 39, 42, 43	4		0,40	.	.	.	3,00	.	25,47	.	.	.
14		27, 66—68	4		0,40	.	.	.	.	.	23,00	.	42,98	.
15		28	1		0,10	.	.	.	3,00	.	24,65	.	41,25	.
16		29—31	3		0,30	.	.	.	.	64,00	18,50	.	38,68	.
17		32—34, 46—52	10		1,00	.	.	.	.	.	23,00	.	43,56	.
18		35, 36, 38	3		0,30	.	.	.	.	.	23,00	43,85	49,26	.
19		40	1		0,10	.	.	.	3,00	57,35	13,40	34,00	.	.
20		37, 41	2	0,10	0,20	.	.	.	.	.	23,00	36,30	.	.
21		44	1		0,10	.	.	.	.	64,00	19,40	.	.	.
22		45, 77—79	4		0,40	.	.	.	3,00	53,30	21,17	.	.	.
23		53, 58	2		0,20	.	42,00	.	.	.	21,77	.	.	.
24		54	1		0,10	.	42,00	.	.	.	29,10	.	40,99	.
25		55	1		0,10	0 0 0	40,65	.	.	.	21,30	.	39,64	.
26		56, 57, 63, 64	4		0,40	0 0 0	40,32	.	.	.	20,16	.	.	.
27		59—62, 65, 69—71	8		0,80	0 0 0	.	.	.	.	21,71	.	.	.
28		72, 73	2		0,20	.	42,00	.	4,18	.	23,05	.	.	.
29		74, 75	2		0,20	.	42,00	.	1,20	64,33	21,00	.	.	.
30	76	1		0,10	.	42,00	.	.	48,90	23,05	.	.	.	

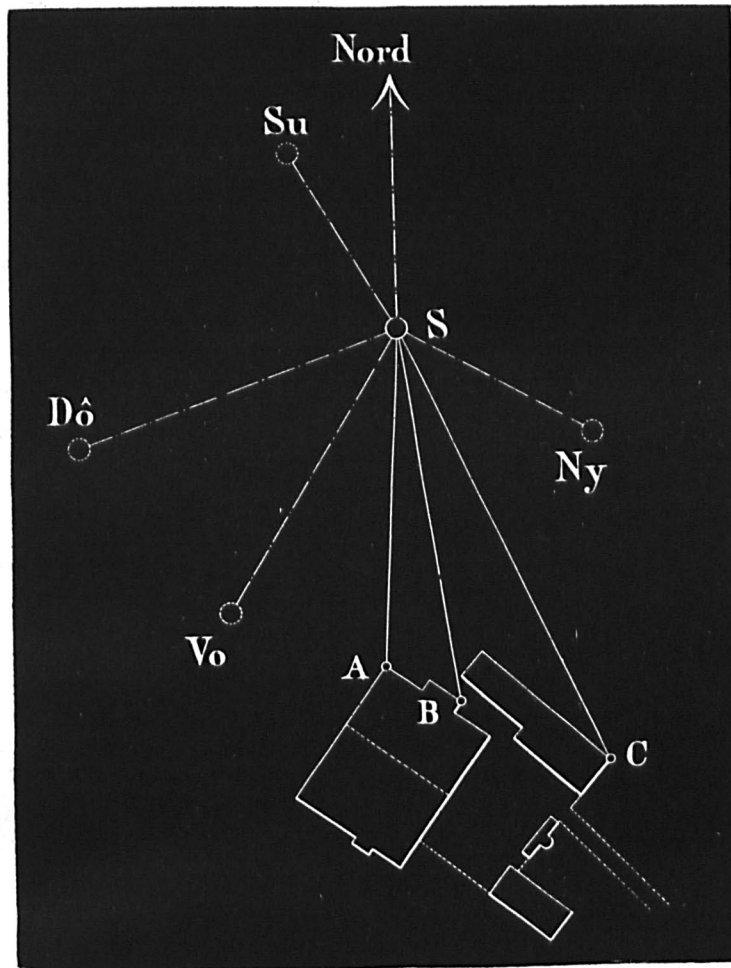
Vereinigte Winkelwerthe.

N ^o	aus N ^o der Satzmittel	P	Dôle	Suchet	Chalet	Colonné	Trélod	Piton	Colombier	Genf M.C.	St. Peter
			0° 0' 0"	50° 9' 42"	73° 39' 37"	180° 0' 3"	233° 50' 64"	270° 9' 23"	272° 26' 37"	299° 55' 40"	300° 35' 13"
1	11	3,84	0 0 0	42,53	.	.	.	.	.	.	.
2	26	0,40	0 0 0	40,32	.	.	.	20,16	.	.	.
3	25	0,10	0 0 0	40,65	.	.	.	21,30	.	39,64	.
4	12	1,32	0 0 0	.	36,82	.	.	.	.	.	.
5	7, 27	4,64	0 0 0	.	.	.	.	22,23	.	.	.
6	8	1,92	0 0 0	.	.	.	.	.	37,06	.	.
7	9	2,88	0 0 0	.	.	.	.	.	.	39,62	.
8	10	0,96	0 0 0	.	.	.	.	.	.	.	13,30
9	1	1,92	.	42,00	.	0,33	.	.	.	.	.
10	29	0,20	.	42,00	.	1,20	64,33	21,00	.	.	.
11	28	0,20	.	42,00	.	4,18	.	23,05	.	.	.
12	30	0,10	.	42,00	.	.	48,90	23,05	.	.	.
13	23	0,20	.	42,00	.	.	.	21,77	.	.	.
14	24	0,10	.	42,00	.	.	.	29,10	.	40,99	.
15	2	1,08	.	.	.	3,00	63,68	.	.	.	.
16	22	0,40	.	.	.	3,00	58,30	21,17	.	.	.
17	19	0,10	.	.	.	3,00	57,35	13,40	34,00	.	.
18	13	0,40	.	.	.	3,00	.	25,47	.	.	.
19	15	0,10	.	.	.	3,00	.	24,65	.	41,25	.
20	3	0,96	.	.	.	3,00	.	.	35,69	.	.
21	21	0,10	.	.	.	.	64,00	19,40	.	.	.
22	16	0,30	.	.	.	.	64,00	18,50	.	38,68	.
23	4	0,96	.	.	.	.	64,00	.	35,40	.	.
24	20	0,20	.	.	.	.	.	23,00	36,30	.	.
25	18	0,30	.	.	.	.	.	23,00	43,85	49,26	.
26	5, 14, 17	4,28	.	.	.	.	.	23,00	.	40,26	.
27	6	0,96	.	.	.	.	.	23,00	.	.	13,05

Resultate der Stationsausgleichung.

Dôle	0°	0'	0",00
Suchet	50	9	42,75
Chalet	75	39	36,82
Colonné	180	0	2,38
Trélod	233	51	2,88
Piton	270	9	22,15
Colombier	272	26	36,18
Genf M.C.	299	55	39,77
St. Peter	300	35	12,75

Station Chalet.



Masstab:

1 : 100 für die Station.

1 : 1000000 für die entfernten Signale.

Die genäherten Coordinaten sind:

Breite $46^{\circ} 33',6$; Länge (Ost v. Paris) $4^{\circ} 18',8$; Höhe 801 Meter.

Den Mittelpunkt der Station bildet die Spitze des 1869 durch das eidgen. Stabsbureau gesetzten Versicherungssteines, der von derselben Beschaffenheit ist, wie der bei Station Gurten beschriebene. Centrisch über dem Steine stand als Signal eine vierseitige hölzerne Pyramide von ca. 4^m Höhe und 2^m,9 Länge der Basisseiten, welche 1883 durch eine dreiseitige von 3^m Seite auf 5^m Höhe ersetzt worden ist. Chalet de la ville, Eigenthum der Gemeinde Lausanne, aber auf dem Gebiete der Gemeinde Le Mont, nordwestlich von Epalinges stehend, ist die Sommerwohnung des städtischen Oberförsters. Von dem Gebäude, welches die Wohnung nebst Scheuer enthält, ist die Nordecke *A* und die östliche Ecke *B* seines nördlichen Vorsprungs, sowie von dem Stallgebäude die Ostecke *C* auf obiger Skizze bezeichnet. An diese 3 Punkte ist die Signalaxe *S* angeschlossen worden, indem man die Entfernungen gemessen hat:

$$AS = 43^m,66 \quad , \quad BS = 48^m,45 \quad , \quad CS = 63^m,05.$$

Die Beobachtungen auf Station Chalet fanden statt:

Durch Herrn Gysin am 17., 19., 20. X. 1866 und durch Herrn Lechner vom 21. VIII. bis 1. IX. 1867, von beiden Beobachtern in centrischer Aufstellung.

Vom Stationscentrum aus sind die genäherten Entfernungen von

Dôle	44708 ^m
Suchet	27419
Naye	28906
Voirons	43019

Beobachtungen auf Station Chalet.

<p align="center">N° 1 Suchet-Naye</p> <p>Standp. centr. 1866. X. 17</p> <p>Beob.: Gysin 9" Starke</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>0°</td><td>1'</td><td>47",5</td><td>+3",8</td></tr> <tr><td>1</td><td>149</td><td>54</td><td>103,7</td><td>-5,5</td></tr> <tr><td>2</td><td>299</td><td>47</td><td>172,5</td><td>-2,2</td></tr> <tr><td>3</td><td>89</td><td>40</td><td>246,3</td><td>+6,0</td></tr> <tr><td>4</td><td>239</td><td>33</td><td>303,7</td><td>-2,0</td></tr> </table> <p>N = 2 M = 174,74</p> <p>N° 1 = 149° 54' 5",50</p>	0	0°	1'	47",5	+3",8	1	149	54	103,7	-5,5	2	299	47	172,5	-2,2	3	89	40	246,3	+6,0	4	239	33	303,7	-2,0	<p align="center">N° 5 Suchet-Naye</p> <p>Standp. centr. 1866. X. 20</p> <p>Beob.: Gysin 9" Starke</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>0°</td><td>3'</td><td>8",7</td><td>+2",5</td></tr> <tr><td>1</td><td>149</td><td>57</td><td>18,7</td><td>+2,1</td></tr> <tr><td>2</td><td>299</td><td>51</td><td>23,7</td><td>-3,4</td></tr> <tr><td>3</td><td>89</td><td>45</td><td>33,7</td><td>-3,8</td></tr> <tr><td>4</td><td>239</td><td>39</td><td>48,7</td><td>+0,8</td></tr> <tr><td>5</td><td>29</td><td>33</td><td>56,2</td><td>-2,1</td></tr> <tr><td>6</td><td>179</td><td>27</td><td>72,5</td><td>+3,8</td></tr> </table> <p>N = 3 M = 37,46</p> <p>N° 5 = 149° 54' 10",41</p>	0	0°	3'	8",7	+2",5	1	149	57	18,7	+2,1	2	299	51	23,7	-3,4	3	89	45	33,7	-3,8	4	239	39	48,7	+0,8	5	29	33	56,2	-2,1	6	179	27	72,5	+3,8	<p align="center">N° 8 Suchet-Naye</p> <p>Standp. centr. 1867 VIII 23</p> <p>Beob.: Lechner 9" Starke</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>0°</td><td>6'</td><td>33",7</td><td>+1",4</td></tr> <tr><td>1</td><td>150</td><td>-0</td><td>51,2</td><td>-0,8</td></tr> <tr><td>2</td><td>299</td><td>54</td><td>70,0</td><td>+1,1</td></tr> <tr><td>3</td><td>89</td><td>48</td><td>87,5</td><td>+1,7</td></tr> <tr><td>4</td><td>239</td><td>42</td><td>103,7</td><td>+0,9</td></tr> <tr><td>5</td><td>29</td><td>36</td><td>121,2</td><td>-1,5</td></tr> <tr><td>6</td><td>179</td><td>30</td><td>133,7</td><td>-2,9</td></tr> </table> <p>N = 3 M = 85,86</p> <p>N° 8 = 149° 54' 16",92</p>	0	0°	6'	33",7	+1",4	1	150	-0	51,2	-0,8	2	299	54	70,0	+1,1	3	89	48	87,5	+1,7	4	239	42	103,7	+0,9	5	29	36	121,2	-1,5	6	179	30	133,7	-2,9																																								
0	0°	1'	47",5	+3",8																																																																																																																																					
1	149	54	103,7	-5,5																																																																																																																																					
2	299	47	172,5	-2,2																																																																																																																																					
3	89	40	246,3	+6,0																																																																																																																																					
4	239	33	303,7	-2,0																																																																																																																																					
0	0°	3'	8",7	+2",5																																																																																																																																					
1	149	57	18,7	+2,1																																																																																																																																					
2	299	51	23,7	-3,4																																																																																																																																					
3	89	45	33,7	-3,8																																																																																																																																					
4	239	39	48,7	+0,8																																																																																																																																					
5	29	33	56,2	-2,1																																																																																																																																					
6	179	27	72,5	+3,8																																																																																																																																					
0	0°	6'	33",7	+1",4																																																																																																																																					
1	150	-0	51,2	-0,8																																																																																																																																					
2	299	54	70,0	+1,1																																																																																																																																					
3	89	48	87,5	+1,7																																																																																																																																					
4	239	42	103,7	+0,9																																																																																																																																					
5	29	36	121,2	-1,5																																																																																																																																					
6	179	30	133,7	-2,9																																																																																																																																					
<p align="center">N° 2 Suchet-Naye</p> <p>Standp. centr. 1866. X. 17</p> <p>Beob.: Gysin 9" Starke</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>0°</td><td>1'</td><td>53",7</td><td>+4",5</td></tr> <tr><td>1</td><td>149</td><td>54</td><td>118,7</td><td>-3,8</td></tr> <tr><td>2</td><td>299</td><td>47</td><td>191,2</td><td>-4,5</td></tr> <tr><td>3</td><td>89</td><td>40</td><td>271,2</td><td>+2,3</td></tr> <tr><td>4</td><td>239</td><td>33</td><td>343,7</td><td>+1,5</td></tr> </table> <p>N = 2 M = 195,70</p> <p>N° 2 = 149° 54' 13",25</p>	0	0°	1'	53",7	+4",5	1	149	54	118,7	-3,8	2	299	47	191,2	-4,5	3	89	40	271,2	+2,3	4	239	33	343,7	+1,5	<p align="center">N° 6 Suchet-Naye</p> <p>Standp. centr. 1867. VIII. 21</p> <p>Beob.: Lechner 9" Starke</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>113°</td><td>19'</td><td>56",2</td><td>+1",7</td></tr> <tr><td>1</td><td>263</td><td>13</td><td>68,7</td><td>-1,9</td></tr> <tr><td>2</td><td>53</td><td>7</td><td>85,0</td><td>-1,7</td></tr> <tr><td>3</td><td>203</td><td>1</td><td>101,2</td><td>-1,6</td></tr> <tr><td>4</td><td>352</td><td>55</td><td>125,0</td><td>+6,1</td></tr> <tr><td>5</td><td>142</td><td>49</td><td>133,7</td><td>-1,4</td></tr> <tr><td>6</td><td>292</td><td>43</td><td>150,0</td><td>-1,2</td></tr> </table> <p>N = 3 M = 102,83</p> <p>N° 6 = 149° 54' 16",12</p>	0	113°	19'	56",2	+1",7	1	263	13	68,7	-1,9	2	53	7	85,0	-1,7	3	203	1	101,2	-1,6	4	352	55	125,0	+6,1	5	142	49	133,7	-1,4	6	292	43	150,0	-1,2	<p align="center">N° 9 Suchet-Naye</p> <p>Standp. centr. 1867 VIII 30</p> <p>Beob.: Lechner 9" Starke</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>0°</td><td>13'</td><td>37",5</td><td>-3",2</td></tr> <tr><td>1</td><td>150</td><td>7</td><td>52,5</td><td>+0,3</td></tr> <tr><td>2</td><td>300</td><td>1</td><td>63,7</td><td>-0,1</td></tr> <tr><td>3</td><td>89</td><td>55</td><td>77,5</td><td>+2,3</td></tr> <tr><td>4</td><td>239</td><td>49</td><td>85,0</td><td>-1,8</td></tr> <tr><td>5</td><td>29</td><td>43</td><td>98,7</td><td>+0,4</td></tr> <tr><td>6</td><td>179</td><td>37</td><td>115,0</td><td>+5,2</td></tr> <tr><td>7</td><td>329</td><td>31</td><td>123,7</td><td>+2,4</td></tr> <tr><td>8</td><td>119</td><td>25</td><td>130,0</td><td>-2,8</td></tr> <tr><td>9</td><td>269</td><td>19</td><td>143,7</td><td>-0,6</td></tr> <tr><td>10</td><td>59</td><td>13</td><td>153,7</td><td>-2,2</td></tr> </table> <p>N = 5 M = 98",27</p> <p>N° 9 = 149° 54' 11",52</p>	0	0°	13'	37",5	-3",2	1	150	7	52,5	+0,3	2	300	1	63,7	-0,1	3	89	55	77,5	+2,3	4	239	49	85,0	-1,8	5	29	43	98,7	+0,4	6	179	37	115,0	+5,2	7	329	31	123,7	+2,4	8	119	25	130,0	-2,8	9	269	19	143,7	-0,6	10	59	13	153,7	-2,2																				
0	0°	1'	53",7	+4",5																																																																																																																																					
1	149	54	118,7	-3,8																																																																																																																																					
2	299	47	191,2	-4,5																																																																																																																																					
3	89	40	271,2	+2,3																																																																																																																																					
4	239	33	343,7	+1,5																																																																																																																																					
0	113°	19'	56",2	+1",7																																																																																																																																					
1	263	13	68,7	-1,9																																																																																																																																					
2	53	7	85,0	-1,7																																																																																																																																					
3	203	1	101,2	-1,6																																																																																																																																					
4	352	55	125,0	+6,1																																																																																																																																					
5	142	49	133,7	-1,4																																																																																																																																					
6	292	43	150,0	-1,2																																																																																																																																					
0	0°	13'	37",5	-3",2																																																																																																																																					
1	150	7	52,5	+0,3																																																																																																																																					
2	300	1	63,7	-0,1																																																																																																																																					
3	89	55	77,5	+2,3																																																																																																																																					
4	239	49	85,0	-1,8																																																																																																																																					
5	29	43	98,7	+0,4																																																																																																																																					
6	179	37	115,0	+5,2																																																																																																																																					
7	329	31	123,7	+2,4																																																																																																																																					
8	119	25	130,0	-2,8																																																																																																																																					
9	269	19	143,7	-0,6																																																																																																																																					
10	59	13	153,7	-2,2																																																																																																																																					
<p align="center">N° 3 Suchet-Naye</p> <p>Standp. centr. 1866. X. 17</p> <p>Beob.: Gysin 9" Starke</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>0°</td><td>1'</td><td>31",2</td><td>-2",9</td></tr> <tr><td>1</td><td>149</td><td>54</td><td>106,1</td><td>+2,2</td></tr> <tr><td>2</td><td>299</td><td>47</td><td>176,1</td><td>+2,4</td></tr> <tr><td>3</td><td>89</td><td>40</td><td>243,7</td><td>+0,3</td></tr> <tr><td>4</td><td>239</td><td>33</td><td>311,2</td><td>-2,0</td></tr> </table> <p>N = 2 M = 173,66</p> <p>N° 3 = 149° 54' 9",76</p>	0	0°	1'	31",2	-2",9	1	149	54	106,1	+2,2	2	299	47	176,1	+2,4	3	89	40	243,7	+0,3	4	239	33	311,2	-2,0	<p align="center">N° 7 Suchet-Naye</p> <p>Standp. centr. 1867 VIII 22</p> <p>Beob.: Lechner 9" Starke</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>0°</td><td>9'</td><td>33",7</td><td>-6",4</td></tr> <tr><td>1</td><td>150</td><td>3</td><td>57,5</td><td>+1,7</td></tr> <tr><td>2</td><td>299</td><td>57</td><td>67,5</td><td>-6,0</td></tr> <tr><td>3</td><td>89</td><td>51</td><td>91,2</td><td>-0,1</td></tr> <tr><td>4</td><td>239</td><td>45</td><td>110,0</td><td>+1,0</td></tr> <tr><td>5</td><td>29</td><td>39</td><td>131,2</td><td>+4,5</td></tr> <tr><td>6</td><td>179</td><td>33</td><td>148,7</td><td>+4,2</td></tr> <tr><td>7</td><td>329</td><td>27</td><td>170,0</td><td>+7,8</td></tr> <tr><td>8</td><td>119</td><td>21</td><td>180,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>9</td><td>269</td><td>15</td><td>198,7</td><td>+1,0</td></tr> <tr><td>10</td><td>59</td><td>9</td><td>211,2</td><td>-4,3</td></tr> <tr><td>11</td><td>209</td><td>3</td><td>230,0</td><td>-3,2</td></tr> <tr><td>12</td><td>358</td><td>57</td><td>248,7</td><td>-0,2</td></tr> </table> <p>N = 6 M = 144,49</p> <p>N° 7 = 149° 54' 17",74</p>	0	0°	9'	33",7	-6",4	1	150	3	57,5	+1,7	2	299	57	67,5	-6,0	3	89	51	91,2	-0,1	4	239	45	110,0	+1,0	5	29	39	131,2	+4,5	6	179	33	148,7	+4,2	7	329	27	170,0	+7,8	8	119	21	180,0	0,0	9	269	15	198,7	+1,0	10	59	9	211,2	-4,3	11	209	3	230,0	-3,2	12	358	57	248,7	-0,2	<p align="center">N° 10 Suchet-Naye</p> <p>Standp. centr. 1867 VIII 31</p> <p>Beob.: Lechner 9" Starke</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>0°</td><td>11'</td><td>47",5</td><td>+2",3</td></tr> <tr><td>1</td><td>150</td><td>5</td><td>62,5</td><td>+1,0</td></tr> <tr><td>2</td><td>299</td><td>59</td><td>76,2</td><td>-1,6</td></tr> <tr><td>3</td><td>89</td><td>53</td><td>91,2</td><td>-2,9</td></tr> <tr><td>4</td><td>239</td><td>47</td><td>110,0</td><td>-0,4</td></tr> <tr><td>5</td><td>29</td><td>41</td><td>125,0</td><td>-1,7</td></tr> <tr><td>6</td><td>179</td><td>35</td><td>145,0</td><td>+2,0</td></tr> <tr><td>7</td><td>329</td><td>29</td><td>160,0</td><td>+0,7</td></tr> <tr><td>8</td><td>119</td><td>23</td><td>176,2</td><td>+0,6</td></tr> </table> <p>N = 4 M = 110",40</p> <p>N° 10 = 149° 54' 16",31</p>	0	0°	11'	47",5	+2",3	1	150	5	62,5	+1,0	2	299	59	76,2	-1,6	3	89	53	91,2	-2,9	4	239	47	110,0	-0,4	5	29	41	125,0	-1,7	6	179	35	145,0	+2,0	7	329	29	160,0	+0,7	8	119	23	176,2	+0,6
0	0°	1'	31",2	-2",9																																																																																																																																					
1	149	54	106,1	+2,2																																																																																																																																					
2	299	47	176,1	+2,4																																																																																																																																					
3	89	40	243,7	+0,3																																																																																																																																					
4	239	33	311,2	-2,0																																																																																																																																					
0	0°	9'	33",7	-6",4																																																																																																																																					
1	150	3	57,5	+1,7																																																																																																																																					
2	299	57	67,5	-6,0																																																																																																																																					
3	89	51	91,2	-0,1																																																																																																																																					
4	239	45	110,0	+1,0																																																																																																																																					
5	29	39	131,2	+4,5																																																																																																																																					
6	179	33	148,7	+4,2																																																																																																																																					
7	329	27	170,0	+7,8																																																																																																																																					
8	119	21	180,0	0,0																																																																																																																																					
9	269	15	198,7	+1,0																																																																																																																																					
10	59	9	211,2	-4,3																																																																																																																																					
11	209	3	230,0	-3,2																																																																																																																																					
12	358	57	248,7	-0,2																																																																																																																																					
0	0°	11'	47",5	+2",3																																																																																																																																					
1	150	5	62,5	+1,0																																																																																																																																					
2	299	59	76,2	-1,6																																																																																																																																					
3	89	53	91,2	-2,9																																																																																																																																					
4	239	47	110,0	-0,4																																																																																																																																					
5	29	41	125,0	-1,7																																																																																																																																					
6	179	35	145,0	+2,0																																																																																																																																					
7	329	29	160,0	+0,7																																																																																																																																					
8	119	23	176,2	+0,6																																																																																																																																					
<p align="center">N° 4 Suchet-Naye</p> <p>Standp. centr. 1866. X. 20</p> <p>Beob.: Gysin 9" Starke</p> <table border="1"> <tr><td>0</td><td>0°</td><td>1'</td><td>33",7</td><td>+1",0</td></tr> <tr><td>1</td><td>149</td><td>55</td><td>43,7</td><td>-2,8</td></tr> <tr><td>2</td><td>299</td><td>49</td><td>62,5</td><td>+2,3</td></tr> <tr><td>3</td><td>89</td><td>43</td><td>73,7</td><td>-0,3</td></tr> <tr><td>4</td><td>239</td><td>37</td><td>87,5</td><td>-0,2</td></tr> </table> <p>N = 2 M = 60,22</p> <p>N° 4 = 149° 54' 13",76</p>	0	0°	1'	33",7	+1",0	1	149	55	43,7	-2,8	2	299	49	62,5	+2,3	3	89	43	73,7	-0,3	4	239	37	87,5	-0,2																																																																																																																
0	0°	1'	33",7	+1",0																																																																																																																																					
1	149	55	43,7	-2,8																																																																																																																																					
2	299	49	62,5	+2,3																																																																																																																																					
3	89	43	73,7	-0,3																																																																																																																																					
4	239	37	87,5	-0,2																																																																																																																																					

<p align="center">N° 11 Naye-Voirons</p> <p>Standp. centr. 1867 VIII 31</p> <p>Beob.: Lechner 9" Starke</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>277°</td><td>8'</td><td>57",5</td><td>+1",3</td></tr> <tr><td>1</td><td>9</td><td>26</td><td>121,2</td><td>+2,2</td></tr> <tr><td>2</td><td>101</td><td>44</td><td>181,2</td><td>-0,7</td></tr> <tr><td>3</td><td>194</td><td>2</td><td>242,5</td><td>-2,2</td></tr> <tr><td>4</td><td>286</td><td>20</td><td>307,5</td><td>-0,0</td></tr> <tr><td>5</td><td>18</td><td>38</td><td>368,7</td><td>-1,7</td></tr> <tr><td>6</td><td>110</td><td>56</td><td>436,2</td><td>+3,0</td></tr> <tr><td>7</td><td>203</td><td>14</td><td>501,2</td><td>+5,2</td></tr> <tr><td>8</td><td>295</td><td>32</td><td>562,5</td><td>+3,7</td></tr> <tr><td>9</td><td>27</td><td>50</td><td>617,5</td><td>-4,2</td></tr> <tr><td>10</td><td>120</td><td>8</td><td>687,5</td><td>+3,0</td></tr> <tr><td>11</td><td>212</td><td>26</td><td>743,7</td><td>-3,6</td></tr> <tr><td>12</td><td>304</td><td>44</td><td>807,5</td><td>-2,7</td></tr> <tr><td>13</td><td>37</td><td>2</td><td>867,5</td><td>-5,5</td></tr> <tr><td>14</td><td>129</td><td>20</td><td>930,0</td><td>-5,8</td></tr> <tr><td>15</td><td>221</td><td>38</td><td>997,5</td><td>-1,2</td></tr> <tr><td>16</td><td>313</td><td>56</td><td>1060,0</td><td>-1,5</td></tr> <tr><td>17</td><td>46</td><td>14</td><td>1125,0</td><td>+0,7</td></tr> <tr><td>18</td><td>188</td><td>32</td><td>1191,2</td><td>+4,1</td></tr> <tr><td>19</td><td>230</td><td>50</td><td>1252,5</td><td>+2,5</td></tr> <tr><td>20</td><td>323</td><td>8</td><td>1316,2</td><td>+3,4</td></tr> </table> <hr/> <p>N = 10 M = 684",50</p> <p>N° 11 = 92° 19' 2",83</p>	0	277°	8'	57",5	+1",3	1	9	26	121,2	+2,2	2	101	44	181,2	-0,7	3	194	2	242,5	-2,2	4	286	20	307,5	-0,0	5	18	38	368,7	-1,7	6	110	56	436,2	+3,0	7	203	14	501,2	+5,2	8	295	32	562,5	+3,7	9	27	50	617,5	-4,2	10	120	8	687,5	+3,0	11	212	26	743,7	-3,6	12	304	44	807,5	-2,7	13	37	2	867,5	-5,5	14	129	20	930,0	-5,8	15	221	38	997,5	-1,2	16	313	56	1060,0	-1,5	17	46	14	1125,0	+0,7	18	188	32	1191,2	+4,1	19	230	50	1252,5	+2,5	20	323	8	1316,2	+3,4	<p align="center">N° 13 Voirons-Dôle</p> <p>Standp. centr. 1867 IX 1</p> <p>Beob.: Lechner 9" Starke</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>0°</td><td>5'</td><td>12",5</td><td>-4",4</td></tr> <tr><td>1</td><td>39</td><td>0</td><td>25,0</td><td>-5,8</td></tr> <tr><td>2</td><td>77</td><td>55</td><td>45,0</td><td>+0,4</td></tr> <tr><td>3</td><td>116</td><td>50</td><td>58,7</td><td>+0,2</td></tr> <tr><td>4</td><td>155</td><td>45</td><td>75,0</td><td>+2,6</td></tr> <tr><td>5</td><td>194</td><td>40</td><td>88,7</td><td>+2,5</td></tr> <tr><td>6</td><td>233</td><td>35</td><td>110,0</td><td>+9,9</td></tr> <tr><td>7</td><td>272</td><td>30</td><td>120,0</td><td>+6,1</td></tr> <tr><td>8</td><td>311</td><td>25</td><td>128,7</td><td>+0,9</td></tr> <tr><td>9</td><td>350</td><td>20</td><td>138,7</td><td>-3,0</td></tr> <tr><td>10</td><td>29</td><td>15</td><td>152,5</td><td>-3,0</td></tr> <tr><td>11</td><td>68</td><td>10</td><td>163,7</td><td>-5,7</td></tr> <tr><td>12</td><td>107</td><td>5</td><td>182,5</td><td>-0,7</td></tr> </table> <hr/> <p>N = 6 M = 100",08</p> <p>N° 13 = 38° 55' 13",86</p>	0	0°	5'	12",5	-4",4	1	39	0	25,0	-5,8	2	77	55	45,0	+0,4	3	116	50	58,7	+0,2	4	155	45	75,0	+2,6	5	194	40	88,7	+2,5	6	233	35	110,0	+9,9	7	272	30	120,0	+6,1	8	311	25	128,7	+0,9	9	350	20	138,7	-3,0	10	29	15	152,5	-3,0	11	68	10	163,7	-5,7	12	107	5	182,5	-0,7	<p align="center">N° 16 Dôle-Suchet</p> <p>Standp. centr. 1867 VIII 21</p> <p>Beob.: Lechner 9" Starke</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>0°</td><td>11'</td><td>22",5</td><td>-3",9</td></tr> <tr><td>1</td><td>79</td><td>2</td><td>43,7</td><td>-1,0</td></tr> <tr><td>2</td><td>157</td><td>53</td><td>67,5</td><td>-3,3</td></tr> <tr><td>3</td><td>236</td><td>44</td><td>93,7</td><td>-3,2</td></tr> <tr><td>4</td><td>315</td><td>35</td><td>125,0</td><td>+2,0</td></tr> <tr><td>5</td><td>34</td><td>26</td><td>150,0</td><td>+0,8</td></tr> <tr><td>6</td><td>113</td><td>17</td><td>176,2</td><td>+0,9</td></tr> </table> <hr/> <p>N = 3 M = 96",94</p> <p>N° 16 = 78° 51' 26",11</p>	0	0°	11'	22",5	-3",9	1	79	2	43,7	-1,0	2	157	53	67,5	-3,3	3	236	44	93,7	-3,2	4	315	35	125,0	+2,0	5	34	26	150,0	+0,8	6	113	17	176,2	+0,9
0	277°	8'	57",5	+1",3																																																																																																																																																																																																											
1	9	26	121,2	+2,2																																																																																																																																																																																																											
2	101	44	181,2	-0,7																																																																																																																																																																																																											
3	194	2	242,5	-2,2																																																																																																																																																																																																											
4	286	20	307,5	-0,0																																																																																																																																																																																																											
5	18	38	368,7	-1,7																																																																																																																																																																																																											
6	110	56	436,2	+3,0																																																																																																																																																																																																											
7	203	14	501,2	+5,2																																																																																																																																																																																																											
8	295	32	562,5	+3,7																																																																																																																																																																																																											
9	27	50	617,5	-4,2																																																																																																																																																																																																											
10	120	8	687,5	+3,0																																																																																																																																																																																																											
11	212	26	743,7	-3,6																																																																																																																																																																																																											
12	304	44	807,5	-2,7																																																																																																																																																																																																											
13	37	2	867,5	-5,5																																																																																																																																																																																																											
14	129	20	930,0	-5,8																																																																																																																																																																																																											
15	221	38	997,5	-1,2																																																																																																																																																																																																											
16	313	56	1060,0	-1,5																																																																																																																																																																																																											
17	46	14	1125,0	+0,7																																																																																																																																																																																																											
18	188	32	1191,2	+4,1																																																																																																																																																																																																											
19	230	50	1252,5	+2,5																																																																																																																																																																																																											
20	323	8	1316,2	+3,4																																																																																																																																																																																																											
0	0°	5'	12",5	-4",4																																																																																																																																																																																																											
1	39	0	25,0	-5,8																																																																																																																																																																																																											
2	77	55	45,0	+0,4																																																																																																																																																																																																											
3	116	50	58,7	+0,2																																																																																																																																																																																																											
4	155	45	75,0	+2,6																																																																																																																																																																																																											
5	194	40	88,7	+2,5																																																																																																																																																																																																											
6	233	35	110,0	+9,9																																																																																																																																																																																																											
7	272	30	120,0	+6,1																																																																																																																																																																																																											
8	311	25	128,7	+0,9																																																																																																																																																																																																											
9	350	20	138,7	-3,0																																																																																																																																																																																																											
10	29	15	152,5	-3,0																																																																																																																																																																																																											
11	68	10	163,7	-5,7																																																																																																																																																																																																											
12	107	5	182,5	-0,7																																																																																																																																																																																																											
0	0°	11'	22",5	-3",9																																																																																																																																																																																																											
1	79	2	43,7	-1,0																																																																																																																																																																																																											
2	157	53	67,5	-3,3																																																																																																																																																																																																											
3	236	44	93,7	-3,2																																																																																																																																																																																																											
4	315	35	125,0	+2,0																																																																																																																																																																																																											
5	34	26	150,0	+0,8																																																																																																																																																																																																											
6	113	17	176,2	+0,9																																																																																																																																																																																																											
<p align="center">N° 12 Voirons-Dôle</p> <p>Standp. centr. 1867 VIII 31</p> <p>Beob.: Lechner 9" Starke</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>323°</td><td>29'</td><td>56",2</td><td>-2",0</td></tr> <tr><td>1</td><td>2</td><td>24</td><td>71,2</td><td>-1,4</td></tr> <tr><td>2</td><td>41</td><td>19</td><td>87,5</td><td>+0,5</td></tr> <tr><td>3</td><td>80</td><td>14</td><td>102,5</td><td>+1,2</td></tr> <tr><td>4</td><td>119</td><td>9</td><td>120,0</td><td>+4,3</td></tr> <tr><td>5</td><td>158</td><td>4</td><td>130,0</td><td>-0,0</td></tr> <tr><td>6</td><td>196</td><td>59</td><td>143,7</td><td>-0,7</td></tr> <tr><td>7</td><td>235</td><td>54</td><td>160,0</td><td>+1,2</td></tr> <tr><td>8</td><td>274</td><td>49</td><td>170,0</td><td>-3,1</td></tr> </table> <hr/> <p>N = 4 M = 115",68</p> <p>N° 12 = 38° 55' 14",36</p>	0	323°	29'	56",2	-2",0	1	2	24	71,2	-1,4	2	41	19	87,5	+0,5	3	80	14	102,5	+1,2	4	119	9	120,0	+4,3	5	158	4	130,0	-0,0	6	196	59	143,7	-0,7	7	235	54	160,0	+1,2	8	274	49	170,0	-3,1	<p align="center">N° 14 Dôle-Suchet</p> <p>Standp. centr. 1866 X 19</p> <p>Beob.: Gysin 9" Starke</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>239°</td><td>35'</td><td>27",5</td><td>-6",1</td></tr> <tr><td>1</td><td>318</td><td>26</td><td>51,3</td><td>-3,1</td></tr> <tr><td>2</td><td>37</td><td>17</td><td>78,8</td><td>+3,7</td></tr> <tr><td>3</td><td>116</td><td>8</td><td>98,7</td><td>+2,8</td></tr> <tr><td>4</td><td>194</td><td>59</td><td>118,7</td><td>+2,0</td></tr> <tr><td>5</td><td>273</td><td>50</td><td>143,8</td><td>+6,4</td></tr> <tr><td>6</td><td>352</td><td>41</td><td>162,5</td><td>+4,3</td></tr> <tr><td>7</td><td>71</td><td>32</td><td>177,5</td><td>-1,4</td></tr> <tr><td>8</td><td>150</td><td>23</td><td>191,2</td><td>-8,5</td></tr> <tr><td>9</td><td>229</td><td>14</td><td>218,8</td><td>-1,7</td></tr> <tr><td>10</td><td>308</td><td>5</td><td>242,5</td><td>+1,3</td></tr> <tr><td>11</td><td>26</td><td>56</td><td>263,7</td><td>+1,7</td></tr> <tr><td>12</td><td>105</td><td>47</td><td>281,3</td><td>-1,4</td></tr> </table> <hr/> <p>N = 6 M = 158",18</p> <p>N° 14 = 78° 51' 20",76</p>	0	239°	35'	27",5	-6",1	1	318	26	51,3	-3,1	2	37	17	78,8	+3,7	3	116	8	98,7	+2,8	4	194	59	118,7	+2,0	5	273	50	143,8	+6,4	6	352	41	162,5	+4,3	7	71	32	177,5	-1,4	8	150	23	191,2	-8,5	9	229	14	218,8	-1,7	10	308	5	242,5	+1,3	11	26	56	263,7	+1,7	12	105	47	281,3	-1,4	<p align="center">N° 17 Dôle-Suchet</p> <p>Standp. centr. 1867 VIII 31</p> <p>Beob.: Lechner 9" Starke</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>119°</td><td>26'</td><td>0",0</td><td>+1",9</td></tr> <tr><td>1</td><td>198</td><td>17</td><td>22,5</td><td>-3,7</td></tr> <tr><td>2</td><td>277</td><td>8</td><td>56,2</td><td>+1,8</td></tr> </table> <hr/> <p>N = 1 M = 26,23</p> <p>N° 17 = 78° 51' 28",10</p>	0	119°	26'	0",0	+1",9	1	198	17	22,5	-3,7	2	277	8	56,2	+1,8																																																																																
0	323°	29'	56",2	-2",0																																																																																																																																																																																																											
1	2	24	71,2	-1,4																																																																																																																																																																																																											
2	41	19	87,5	+0,5																																																																																																																																																																																																											
3	80	14	102,5	+1,2																																																																																																																																																																																																											
4	119	9	120,0	+4,3																																																																																																																																																																																																											
5	158	4	130,0	-0,0																																																																																																																																																																																																											
6	196	59	143,7	-0,7																																																																																																																																																																																																											
7	235	54	160,0	+1,2																																																																																																																																																																																																											
8	274	49	170,0	-3,1																																																																																																																																																																																																											
0	239°	35'	27",5	-6",1																																																																																																																																																																																																											
1	318	26	51,3	-3,1																																																																																																																																																																																																											
2	37	17	78,8	+3,7																																																																																																																																																																																																											
3	116	8	98,7	+2,8																																																																																																																																																																																																											
4	194	59	118,7	+2,0																																																																																																																																																																																																											
5	273	50	143,8	+6,4																																																																																																																																																																																																											
6	352	41	162,5	+4,3																																																																																																																																																																																																											
7	71	32	177,5	-1,4																																																																																																																																																																																																											
8	150	23	191,2	-8,5																																																																																																																																																																																																											
9	229	14	218,8	-1,7																																																																																																																																																																																																											
10	308	5	242,5	+1,3																																																																																																																																																																																																											
11	26	56	263,7	+1,7																																																																																																																																																																																																											
12	105	47	281,3	-1,4																																																																																																																																																																																																											
0	119°	26'	0",0	+1",9																																																																																																																																																																																																											
1	198	17	22,5	-3,7																																																																																																																																																																																																											
2	277	8	56,2	+1,8																																																																																																																																																																																																											
<p align="center">N° 15 Dôle-Suchet</p> <p>Standp. centr. 1866 X 20</p> <p>Beob.: Gysin 9" Starke</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>179°</td><td>28'</td><td>12",5</td><td>-2",0</td></tr> <tr><td>1</td><td>258</td><td>19</td><td>41,2</td><td>+4,0</td></tr> <tr><td>2</td><td>337</td><td>10</td><td>60,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>3</td><td>56</td><td>1</td><td>78,7</td><td>-4,0</td></tr> <tr><td>4</td><td>134</td><td>52</td><td>107,5</td><td>+2,0</td></tr> </table> <hr/> <p>N = 2 M = 59",98</p> <p>N° 15 = 78° 51' 22",75</p>	0	179°	28'	12",5	-2",0	1	258	19	41,2	+4,0	2	337	10	60,0	0,0	3	56	1	78,7	-4,0	4	134	52	107,5	+2,0	<p align="center">N° 18 Dôle-Suchet</p> <p>Standp. centr. 1867 IX 1</p> <p>Beob.: Lechner 9" Starke</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>107°</td><td>8'</td><td>2",5</td><td>-1",6</td></tr> <tr><td>1</td><td>185</td><td>59</td><td>31,2</td><td>+1,2</td></tr> <tr><td>2</td><td>264</td><td>50</td><td>55,0</td><td>-0,8</td></tr> <tr><td>3</td><td>343</td><td>41</td><td>81,2</td><td>-0,4</td></tr> <tr><td>4</td><td>62</td><td>32</td><td>105,0</td><td>-2,5</td></tr> <tr><td>5</td><td>141</td><td>23</td><td>133,7</td><td>+0,4</td></tr> <tr><td>6</td><td>220</td><td>14</td><td>163,7</td><td>+4,6</td></tr> <tr><td>7</td><td>299</td><td>5</td><td>185,0</td><td>+0,1</td></tr> <tr><td>8</td><td>17</td><td>56</td><td>215,0</td><td>+4,2</td></tr> <tr><td>9</td><td>96</td><td>47</td><td>232,5</td><td>-4,1</td></tr> <tr><td>10</td><td>175</td><td>38</td><td>258,7</td><td>-3,7</td></tr> <tr><td>11</td><td>254</td><td>29</td><td>291,2</td><td>+2,9</td></tr> <tr><td>12</td><td>333</td><td>20</td><td>316,2</td><td>+2,1</td></tr> <tr><td>13</td><td>52</td><td>11</td><td>341,2</td><td>+1,3</td></tr> <tr><td>14</td><td>131</td><td>2</td><td>363,7</td><td>-2,1</td></tr> <tr><td>15</td><td>209</td><td>53</td><td>391,2</td><td>-0,4</td></tr> <tr><td>16</td><td>288</td><td>44</td><td>416,2</td><td>-1,2</td></tr> </table> <hr/> <p>N = 8 M = 210",78</p> <p>N° 18 = 78° 51' 25",83</p>	0	107°	8'	2",5	-1",6	1	185	59	31,2	+1,2	2	264	50	55,0	-0,8	3	343	41	81,2	-0,4	4	62	32	105,0	-2,5	5	141	23	133,7	+0,4	6	220	14	163,7	+4,6	7	299	5	185,0	+0,1	8	17	56	215,0	+4,2	9	96	47	232,5	-4,1	10	175	38	258,7	-3,7	11	254	29	291,2	+2,9	12	333	20	316,2	+2,1	13	52	11	341,2	+1,3	14	131	2	363,7	-2,1	15	209	53	391,2	-0,4	16	288	44	416,2	-1,2																																																																																																
0	179°	28'	12",5	-2",0																																																																																																																																																																																																											
1	258	19	41,2	+4,0																																																																																																																																																																																																											
2	337	10	60,0	0,0																																																																																																																																																																																																											
3	56	1	78,7	-4,0																																																																																																																																																																																																											
4	134	52	107,5	+2,0																																																																																																																																																																																																											
0	107°	8'	2",5	-1",6																																																																																																																																																																																																											
1	185	59	31,2	+1,2																																																																																																																																																																																																											
2	264	50	55,0	-0,8																																																																																																																																																																																																											
3	343	41	81,2	-0,4																																																																																																																																																																																																											
4	62	32	105,0	-2,5																																																																																																																																																																																																											
5	141	23	133,7	+0,4																																																																																																																																																																																																											
6	220	14	163,7	+4,6																																																																																																																																																																																																											
7	299	5	185,0	+0,1																																																																																																																																																																																																											
8	17	56	215,0	+4,2																																																																																																																																																																																																											
9	96	47	232,5	-4,1																																																																																																																																																																																																											
10	175	38	258,7	-3,7																																																																																																																																																																																																											
11	254	29	291,2	+2,9																																																																																																																																																																																																											
12	333	20	316,2	+2,1																																																																																																																																																																																																											
13	52	11	341,2	+1,3																																																																																																																																																																																																											
14	131	2	363,7	-2,1																																																																																																																																																																																																											
15	209	53	391,2	-0,4																																																																																																																																																																																																											
16	288	44	416,2	-1,2																																																																																																																																																																																																											

Zusammenstellung der Satzmittel.

N°	Beobachter	aus N°	n	g	p	Dôle	Suchet	Naye	Voirons
Repetitionsbeobachtungen						0° 0' 0"	78° 51' 26"	228° 45' 41"	321° 4' 45"
1	Gysin 9" Starke 1866	1—5	22	0,02	0,44	.	26,00	36,52	.
2		14, 15	16		0,32	0 0 0	21,26	.	.
3	Lechner 9" Starke 1867	6—10	42	0,06	2,52	.	26,00	41,64	.
4		11	20		1,20	.	.	41,00	43,83
5		12, 13	20		1,20	0 0 0	.	.	45,94
6		16—18	24		1,44	0 0 0	26,08	.	.

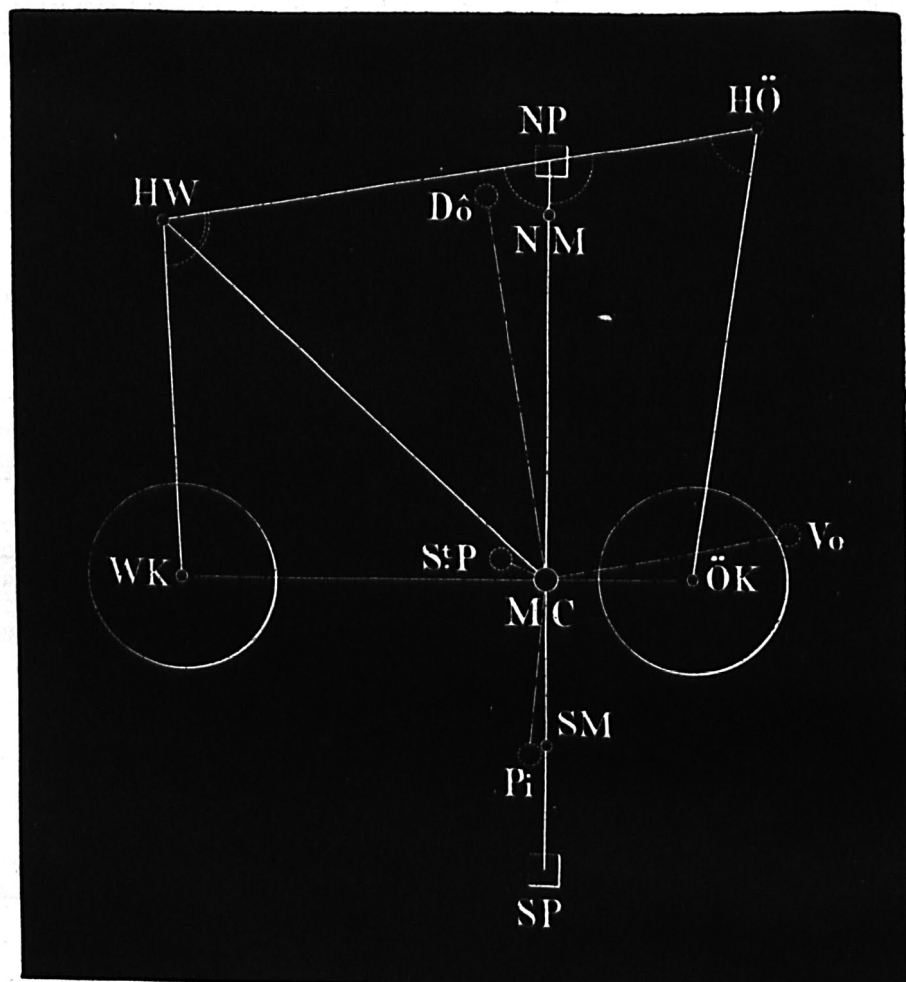
Vereinigte Winkelwerthe.

N°	aus N°	P	Dôle	Suchet	Naye	Voirons
			0° 0' 0"	78° 51' 26"	228° 45' 41"	321° 4' 45"
1	2, 6	1,76	0 0 0	25,20	.	.
2	5	1,20	0 0 0	.	.	45,94
3	1, 3	2,96	.	26,00	40,88	.
4	4	1,20	.	.	41,00	43,83

Resultate der Stationsausgleichung.

Dôle	0°	0'	0",00
Suchet	78	51	25,87
Naye	228	45	41,15
Voirons	321	4	44,96

Station Genfer Sternwarte.



Masstab:

1 : 200 für die Station.

1 : 50000 für die Richtung St. Peter-Genf.

1 : 500000 für die entfernten Signale.

Genäherte Coordinaten:

Breite $46^{\circ} 12'',0$; Länge (Ost v. Paris) $= 3^{\circ} 49',0$; Höhe 409 Meter.

Der Mittelpunkt der Station *M. C.* ist durch das Centrum des Meridianfernrohrs bestimmt.

Die Beobachtungen auf Station Genf fanden statt:

Durch Herrn Lechner mit 9" Starke vom 3. IX. bis 9. XI. 1867 auf dem Centrum der westlichen Kuppel (*WK*), und durch Herrn Gelpke vom 25. VI. bis 27. VI. 1877 auf den beiden im Meridian des Mittagfernrohrs liegenden südlichen (*SP*) und nördlichen (*NP*) Beobachtungspfeilern und auf zwei Hilfspunkten West (*HW*) und Ost (*HÖ*).

Letzterer Beobachter bestimmte die gegenseitige Lage der Theodolitstationen durch folgende Messungsangaben:

Es wurde gemessen:

M. C. — NP = 10,950 Meter	NP — HÖ = 5,485 Meter.
NP — HW = 10,278 „	HÖ — ÖK = 11,963 „
HW — WK = 9,348 „	M. C. — SP = 7,564 „

Winkel M. C. — NP — HW = 79° 21' 54"	Winkel M. C. — NP — HÖ = 100° 38' 5"
„ NP — HW — M. C. = 52° 30' 9"	„ NP — HÖ — ÖK = 71° 53' 45"
„ NP — HW — WK = 97° 12' 17"	

Daraus folgt:

Westliche Kuppel — M. C. = 9,544 Meter; M. C. — östliche Kuppel = 3,837 Meter.

Winkel: Westliche Kuppel — M. C. — Nordpfeiler = 91° 40' 42"
 „ Nordpfeiler — M. C. — Östliche Kuppel = 88° 30' 15"

Vom Stationsmittelpunkt *M. C.* aus sind die genäherten Entfernungen der anvisirten Objecte folgende:

Süd-Mire	(SM)	10937 Meter.
Piton	(Pi)	11684 „
St. Peter Westthurm	(St. P.)	321,46 „
Dôle	(Dö)	25405 „
Voirons	(Vo)	16004 „
Nord-Mire	(NM)	23950 „

Vom Standpunkte des Herrn Lechner, westliche Kuppel, sind die genäherten Richtungen und darnach die Centrirungen folgende:

	Richtung:		Centrirung:	
	0°	0'		
Genf M. C.			.	} $d = 9^m,544$
Süd-Mire	91	32,0	+ 179",94	
Piton	96	32,7	+ 167,40	
St. Peter	205	31,8	— 2639,45	
Dôle	262	24,2	— 76,81	
Nord-Mire	271	36,8	— 82,17	
Voirons	349	13,5	— 23,00	

Vom Standpunkte des Herrn Gelpke auf dem südlichen Beobachtungspfeiler sind die genäherten Richtungen und darnach die Centrirungen folgende:

	Richtung:		Centrirung:	
	0°	0'		
Genf M. C.			.	} $d = 7^m,564$
Voirons	77	30,9	+ 95",18	
Süd-Mire	179	54,3	+ 0,24	
Piton	184	55,1	— 11,45	

Vom Standpunkte des Herrn Gelpke auf dem nördlichen Beobachtungspfeiler sind die genäherten Richtungen und darnach die Centrirungen folgende:

	Richtung:		Centrirung:	
	0°	0'		
Genf M. C.			.	} $d = 10^m,950$
Dôle	170	51,8	+ 14",12	
Nord-Mire	180	4,6	— 0,13	
Voirons	257	44,6	— 137,91	

Von Station Voirons aus wurde von Herrn Gelpke 1867 die östliche Kuppel anvisirt. — Man hat für die Centrirung dieser Richtung auf *M. C.* folgende Daten:

Winkel Voirons-Ostkuppel = $10^\circ 52',5$; $d = 3^m,837$; Centrirung + $9'',33$.

Beobachtungen auf Station Genf.

<p>N° 1 Dôle-Voirons</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Standp. WK</th> <th colspan="4">1867 IX 3</th> </tr> <tr> <th>Beob.: Lechner</th> <th colspan="4">9" Starke</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0°</td><td>6'</td><td>18",7</td><td>-2",9</td></tr> <tr><td>1</td><td>86</td><td>55</td><td>38,7</td><td>-4,3</td></tr> <tr><td>2</td><td>173</td><td>44</td><td>56,2</td><td>-3,3</td></tr> <tr><td>3</td><td>260</td><td>33</td><td>72,5</td><td>-1,0</td></tr> <tr><td>4</td><td>347</td><td>22</td><td>90,0</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>5</td><td>74</td><td>11</td><td>105,0</td><td>+3,5</td></tr> <tr><td>6</td><td>161</td><td>0</td><td>116,2</td><td>+10,9</td></tr> <tr><td>7</td><td>247</td><td>49</td><td>138,7</td><td>+6,9</td></tr> <tr><td>8</td><td>334</td><td>38</td><td>160,0</td><td>+4,2</td></tr> <tr><td>9</td><td>61</td><td>27</td><td>186,2</td><td>-3,5</td></tr> <tr><td>10</td><td>148</td><td>16</td><td>203,7</td><td>-2,5</td></tr> <tr><td>11</td><td>235</td><td>5</td><td>222,5</td><td>-2,7</td></tr> <tr><td>12</td><td>321</td><td>54</td><td>243,7</td><td>-5,4</td></tr> <tr><td colspan="2">N = 6</td><td colspan="3">M = 127,08</td></tr> <tr><td colspan="2">x = 86°</td><td>49'</td><td>18",54</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">r = +53",81</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">N° 1 = 86°</td><td>50'</td><td>12",35</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Standp. WK	1867 IX 3				Beob.: Lechner	9" Starke				0	0°	6'	18",7	-2",9	1	86	55	38,7	-4,3	2	173	44	56,2	-3,3	3	260	33	72,5	-1,0	4	347	22	90,0	0,0	5	74	11	105,0	+3,5	6	161	0	116,2	+10,9	7	247	49	138,7	+6,9	8	334	38	160,0	+4,2	9	61	27	186,2	-3,5	10	148	16	203,7	-2,5	11	235	5	222,5	-2,7	12	321	54	243,7	-5,4	N = 6		M = 127,08			x = 86°		49'	18",54				r = +53",81			N° 1 = 86°		50'	12",35		<p>N° 4 St. Peter-Dôle</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Standp. WK</th> <th colspan="4">1867 IX 6</th> </tr> <tr> <th>Beob.: Lechner</th> <th colspan="4">9" Starke</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>339°</td><td>55'</td><td>36",2</td><td>-8",9</td></tr> <tr><td>1</td><td>36</td><td>47</td><td>57,5</td><td>-2,4</td></tr> <tr><td>2</td><td>93</td><td>39</td><td>81,2</td><td>+1,7</td></tr> <tr><td>3</td><td>150</td><td>31</td><td>103,7</td><td>+7,0</td></tr> <tr><td>4</td><td>207</td><td>23</td><td>127,5</td><td>+10,9</td></tr> <tr><td>5</td><td>264</td><td>15</td><td>163,7</td><td>+2,5</td></tr> <tr><td>6</td><td>321</td><td>7</td><td>197,5</td><td>-3,5</td></tr> <tr><td>7</td><td>17</td><td>59</td><td>222,5</td><td>-0,7</td></tr> <tr><td>8</td><td>74</td><td>51</td><td>256,2</td><td>-6,6</td></tr> <tr><td colspan="2">N = 4</td><td colspan="3">M = 138,44</td></tr> <tr><td colspan="2">x = 56°</td><td>52'</td><td>27",79</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">r = +42' 42",64</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">N° 4 = 57°</td><td>35'</td><td>10",43</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Standp. WK	1867 IX 6				Beob.: Lechner	9" Starke				0	339°	55'	36",2	-8",9	1	36	47	57,5	-2,4	2	93	39	81,2	+1,7	3	150	31	103,7	+7,0	4	207	23	127,5	+10,9	5	264	15	163,7	+2,5	6	321	7	197,5	-3,5	7	17	59	222,5	-0,7	8	74	51	256,2	-6,6	N = 4		M = 138,44			x = 56°		52'	27",79				r = +42' 42",64			N° 4 = 57°		35'	10",43		<p>N° 7^a Süd-Mire-Piton (linker Rand)</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Standp. WK</th> <th colspan="4">1867 IX 9</th> </tr> <tr> <th>Beob.: Lechner</th> <th colspan="4">9" Starke</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0°</td><td>9'</td><td>18",7</td><td>-3",3</td></tr> <tr><td>1</td><td>5</td><td>9</td><td>27,5</td><td>-2,1</td></tr> <tr><td>2</td><td>10</td><td>9</td><td>32,5</td><td>+3,0</td></tr> <tr><td>3</td><td>15</td><td>9</td><td>42,5</td><td>+3,1</td></tr> <tr><td>4</td><td>20</td><td>9</td><td>52,5</td><td>+3,2</td></tr> <tr><td>5</td><td>25</td><td>9</td><td>66,2</td><td>-0,5</td></tr> <tr><td>6</td><td>30</td><td>9</td><td>76,2</td><td>-0,4</td></tr> <tr><td>7</td><td>35</td><td>9</td><td>88,7</td><td>-2,8</td></tr> <tr><td>8</td><td>40</td><td>9</td><td>96,2</td><td>-0,2</td></tr> <tr><td colspan="2">N = 4</td><td colspan="3">M = 55,67</td></tr> <tr><td colspan="2">x₁ = 5°</td><td>0'</td><td>10",08</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Standp. WK	1867 IX 9				Beob.: Lechner	9" Starke				0	0°	9'	18",7	-3",3	1	5	9	27,5	-2,1	2	10	9	32,5	+3,0	3	15	9	42,5	+3,1	4	20	9	52,5	+3,2	5	25	9	66,2	-0,5	6	30	9	76,2	-0,4	7	35	9	88,7	-2,8	8	40	9	96,2	-0,2	N = 4		M = 55,67			x ₁ = 5°		0'	10",08	
Standp. WK	1867 IX 3																																																																																																																																																																																																																																												
Beob.: Lechner	9" Starke																																																																																																																																																																																																																																												
0	0°	6'	18",7	-2",9																																																																																																																																																																																																																																									
1	86	55	38,7	-4,3																																																																																																																																																																																																																																									
2	173	44	56,2	-3,3																																																																																																																																																																																																																																									
3	260	33	72,5	-1,0																																																																																																																																																																																																																																									
4	347	22	90,0	0,0																																																																																																																																																																																																																																									
5	74	11	105,0	+3,5																																																																																																																																																																																																																																									
6	161	0	116,2	+10,9																																																																																																																																																																																																																																									
7	247	49	138,7	+6,9																																																																																																																																																																																																																																									
8	334	38	160,0	+4,2																																																																																																																																																																																																																																									
9	61	27	186,2	-3,5																																																																																																																																																																																																																																									
10	148	16	203,7	-2,5																																																																																																																																																																																																																																									
11	235	5	222,5	-2,7																																																																																																																																																																																																																																									
12	321	54	243,7	-5,4																																																																																																																																																																																																																																									
N = 6		M = 127,08																																																																																																																																																																																																																																											
x = 86°		49'	18",54																																																																																																																																																																																																																																										
		r = +53",81																																																																																																																																																																																																																																											
N° 1 = 86°		50'	12",35																																																																																																																																																																																																																																										
Standp. WK	1867 IX 6																																																																																																																																																																																																																																												
Beob.: Lechner	9" Starke																																																																																																																																																																																																																																												
0	339°	55'	36",2	-8",9																																																																																																																																																																																																																																									
1	36	47	57,5	-2,4																																																																																																																																																																																																																																									
2	93	39	81,2	+1,7																																																																																																																																																																																																																																									
3	150	31	103,7	+7,0																																																																																																																																																																																																																																									
4	207	23	127,5	+10,9																																																																																																																																																																																																																																									
5	264	15	163,7	+2,5																																																																																																																																																																																																																																									
6	321	7	197,5	-3,5																																																																																																																																																																																																																																									
7	17	59	222,5	-0,7																																																																																																																																																																																																																																									
8	74	51	256,2	-6,6																																																																																																																																																																																																																																									
N = 4		M = 138,44																																																																																																																																																																																																																																											
x = 56°		52'	27",79																																																																																																																																																																																																																																										
		r = +42' 42",64																																																																																																																																																																																																																																											
N° 4 = 57°		35'	10",43																																																																																																																																																																																																																																										
Standp. WK	1867 IX 9																																																																																																																																																																																																																																												
Beob.: Lechner	9" Starke																																																																																																																																																																																																																																												
0	0°	9'	18",7	-3",3																																																																																																																																																																																																																																									
1	5	9	27,5	-2,1																																																																																																																																																																																																																																									
2	10	9	32,5	+3,0																																																																																																																																																																																																																																									
3	15	9	42,5	+3,1																																																																																																																																																																																																																																									
4	20	9	52,5	+3,2																																																																																																																																																																																																																																									
5	25	9	66,2	-0,5																																																																																																																																																																																																																																									
6	30	9	76,2	-0,4																																																																																																																																																																																																																																									
7	35	9	88,7	-2,8																																																																																																																																																																																																																																									
8	40	9	96,2	-0,2																																																																																																																																																																																																																																									
N = 4		M = 55,67																																																																																																																																																																																																																																											
x ₁ = 5°		0'	10",08																																																																																																																																																																																																																																										
<p>N° 2 Voirons-Süd-Mire</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Standp. WK</th> <th colspan="4">1867 IX 6</th> </tr> <tr> <th>Beob.: Lechner</th> <th colspan="4">9" Starke</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0°</td><td>15'</td><td>22",5</td><td>+5",7</td></tr> <tr><td>1</td><td>102</td><td>33</td><td>60,0</td><td>-2,4</td></tr> <tr><td>2</td><td>204</td><td>51</td><td>85,0</td><td>+2,0</td></tr> <tr><td>3</td><td>307</td><td>9</td><td>113,7</td><td>+2,7</td></tr> <tr><td>4</td><td>49</td><td>27</td><td>142,5</td><td>+3,35</td></tr> <tr><td>5</td><td>151</td><td>45</td><td>177,5</td><td>-2,2</td></tr> <tr><td>6</td><td>254</td><td>3</td><td>215,0</td><td>-10,3</td></tr> <tr><td>7</td><td>356</td><td>21</td><td>240,0</td><td>-5,9</td></tr> <tr><td>8</td><td>98</td><td>39</td><td>266,2</td><td>-2,7</td></tr> <tr><td>9</td><td>200</td><td>57</td><td>293,7</td><td>-0,75</td></tr> <tr><td>10</td><td>223</td><td>15</td><td>321,2</td><td>+1,2</td></tr> <tr><td>11</td><td>45</td><td>33</td><td>347,5</td><td>+4,3</td></tr> <tr><td>12</td><td>147</td><td>51</td><td>376,2</td><td>+5,0</td></tr> <tr><td colspan="2">N = 6</td><td colspan="3">M = 204,69</td></tr> <tr><td colspan="2">x = 102°</td><td>18'</td><td>29",42</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">r = +3' 22",94</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">N° 2 = 102°</td><td>21'</td><td>52",36</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Standp. WK	1867 IX 6				Beob.: Lechner	9" Starke				0	0°	15'	22",5	+5",7	1	102	33	60,0	-2,4	2	204	51	85,0	+2,0	3	307	9	113,7	+2,7	4	49	27	142,5	+3,35	5	151	45	177,5	-2,2	6	254	3	215,0	-10,3	7	356	21	240,0	-5,9	8	98	39	266,2	-2,7	9	200	57	293,7	-0,75	10	223	15	321,2	+1,2	11	45	33	347,5	+4,3	12	147	51	376,2	+5,0	N = 6		M = 204,69			x = 102°		18'	29",42				r = +3' 22",94			N° 2 = 102°		21'	52",36		<p>N° 5 Dôle-Voirons</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Standp. WK</th> <th colspan="4">1867 IX 7</th> </tr> <tr> <th>Beob.: Lechner</th> <th colspan="4">9" Starke</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0°</td><td>8'</td><td>15",0</td><td>-1",5</td></tr> <tr><td>1</td><td>86</td><td>57</td><td>23,7</td><td>+5,0</td></tr> <tr><td>2</td><td>173</td><td>46</td><td>51,2</td><td>-7,4</td></tr> <tr><td>3</td><td>260</td><td>35</td><td>56,2</td><td>+2,8</td></tr> <tr><td>4</td><td>347</td><td>24</td><td>72,5</td><td>+1,6</td></tr> <tr><td>5</td><td>74</td><td>13</td><td>88,7</td><td>+0,6</td></tr> <tr><td>6</td><td>161</td><td>2</td><td>103,7</td><td>+0,7</td></tr> <tr><td>7</td><td>247</td><td>51</td><td>122,5</td><td>-2,9</td></tr> <tr><td>8</td><td>334</td><td>40</td><td>133,7</td><td>+1,0</td></tr> <tr><td colspan="2">N = 4</td><td colspan="3">M = 74,13</td></tr> <tr><td colspan="2">x = 86°</td><td>49'</td><td>15",15</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">r = +53",81</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">N° 5 = 86°</td><td>50'</td><td>8",96</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Standp. WK	1867 IX 7				Beob.: Lechner	9" Starke				0	0°	8'	15",0	-1",5	1	86	57	23,7	+5,0	2	173	46	51,2	-7,4	3	260	35	56,2	+2,8	4	347	24	72,5	+1,6	5	74	13	88,7	+0,6	6	161	2	103,7	+0,7	7	247	51	122,5	-2,9	8	334	40	133,7	+1,0	N = 4		M = 74,13			x = 86°		49'	15",15				r = +53",81			N° 5 = 86°		50'	8",96		<p>N° 7^b Süd-Mire-Piton (rechter Rand)</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Standp. WK</th> <th colspan="4">1867 IX 9</th> </tr> <tr> <th>Beob.: Lechner</th> <th colspan="4">9" Starke</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>40°</td><td>10'</td><td>36",2</td><td>+2",3</td></tr> <tr><td>1</td><td>45</td><td>11</td><td>67,5</td><td>-0,5</td></tr> <tr><td>2</td><td>50</td><td>12</td><td>95,0</td><td>+0,4</td></tr> <tr><td>3</td><td>55</td><td>13</td><td>127,5</td><td>-3,6</td></tr> <tr><td>4</td><td>60</td><td>14</td><td>151,2</td><td>+1,1</td></tr> <tr><td>5</td><td>65</td><td>15</td><td>181,2</td><td>-0,4</td></tr> <tr><td>6</td><td>70</td><td>16</td><td>211,2</td><td>-2,0</td></tr> <tr><td>7</td><td>75</td><td>17</td><td>236,2</td><td>+1,5</td></tr> <tr><td>8</td><td>80</td><td>18</td><td>265,0</td><td>-1,2</td></tr> <tr><td colspan="2">N = 4</td><td colspan="3">M = 152,33</td></tr> <tr><td colspan="2">x₂ = 5°</td><td>1'</td><td>28",46</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>Das Mittel aus Messung 7^a u. 7^b wird als Winkel Süd-Mire - Piton Centrum angenommen.</p> $\frac{x_1 + x_2}{2} = 5^\circ \quad 0' \quad 49",27$ $r = -12",54$ <p>N° 7 = 5° 0' 36",73</p>	Standp. WK	1867 IX 9				Beob.: Lechner	9" Starke				0	40°	10'	36",2	+2",3	1	45	11	67,5	-0,5	2	50	12	95,0	+0,4	3	55	13	127,5	-3,6	4	60	14	151,2	+1,1	5	65	15	181,2	-0,4	6	70	16	211,2	-2,0	7	75	17	236,2	+1,5	8	80	18	265,0	-1,2	N = 4		M = 152,33			x ₂ = 5°		1'	28",46	
Standp. WK	1867 IX 6																																																																																																																																																																																																																																												
Beob.: Lechner	9" Starke																																																																																																																																																																																																																																												
0	0°	15'	22",5	+5",7																																																																																																																																																																																																																																									
1	102	33	60,0	-2,4																																																																																																																																																																																																																																									
2	204	51	85,0	+2,0																																																																																																																																																																																																																																									
3	307	9	113,7	+2,7																																																																																																																																																																																																																																									
4	49	27	142,5	+3,35																																																																																																																																																																																																																																									
5	151	45	177,5	-2,2																																																																																																																																																																																																																																									
6	254	3	215,0	-10,3																																																																																																																																																																																																																																									
7	356	21	240,0	-5,9																																																																																																																																																																																																																																									
8	98	39	266,2	-2,7																																																																																																																																																																																																																																									
9	200	57	293,7	-0,75																																																																																																																																																																																																																																									
10	223	15	321,2	+1,2																																																																																																																																																																																																																																									
11	45	33	347,5	+4,3																																																																																																																																																																																																																																									
12	147	51	376,2	+5,0																																																																																																																																																																																																																																									
N = 6		M = 204,69																																																																																																																																																																																																																																											
x = 102°		18'	29",42																																																																																																																																																																																																																																										
		r = +3' 22",94																																																																																																																																																																																																																																											
N° 2 = 102°		21'	52",36																																																																																																																																																																																																																																										
Standp. WK	1867 IX 7																																																																																																																																																																																																																																												
Beob.: Lechner	9" Starke																																																																																																																																																																																																																																												
0	0°	8'	15",0	-1",5																																																																																																																																																																																																																																									
1	86	57	23,7	+5,0																																																																																																																																																																																																																																									
2	173	46	51,2	-7,4																																																																																																																																																																																																																																									
3	260	35	56,2	+2,8																																																																																																																																																																																																																																									
4	347	24	72,5	+1,6																																																																																																																																																																																																																																									
5	74	13	88,7	+0,6																																																																																																																																																																																																																																									
6	161	2	103,7	+0,7																																																																																																																																																																																																																																									
7	247	51	122,5	-2,9																																																																																																																																																																																																																																									
8	334	40	133,7	+1,0																																																																																																																																																																																																																																									
N = 4		M = 74,13																																																																																																																																																																																																																																											
x = 86°		49'	15",15																																																																																																																																																																																																																																										
		r = +53",81																																																																																																																																																																																																																																											
N° 5 = 86°		50'	8",96																																																																																																																																																																																																																																										
Standp. WK	1867 IX 9																																																																																																																																																																																																																																												
Beob.: Lechner	9" Starke																																																																																																																																																																																																																																												
0	40°	10'	36",2	+2",3																																																																																																																																																																																																																																									
1	45	11	67,5	-0,5																																																																																																																																																																																																																																									
2	50	12	95,0	+0,4																																																																																																																																																																																																																																									
3	55	13	127,5	-3,6																																																																																																																																																																																																																																									
4	60	14	151,2	+1,1																																																																																																																																																																																																																																									
5	65	15	181,2	-0,4																																																																																																																																																																																																																																									
6	70	16	211,2	-2,0																																																																																																																																																																																																																																									
7	75	17	236,2	+1,5																																																																																																																																																																																																																																									
8	80	18	265,0	-1,2																																																																																																																																																																																																																																									
N = 4		M = 152,33																																																																																																																																																																																																																																											
x ₂ = 5°		1'	28",46																																																																																																																																																																																																																																										
<p>N° 3 Süd-Mire-St. Peter</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Standp. WK</th> <th colspan="4">1867 IX 6</th> </tr> <tr> <th>Beob.: Lechner</th> <th colspan="4">9" Starke</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>147°</td><td>57'</td><td>16",2</td><td>-0",4</td></tr> <tr><td>1</td><td>261</td><td>56</td><td>63,7</td><td>-0,6</td></tr> <tr><td>2</td><td>15</td><td>55</td><td>110,0</td><td>+0,4</td></tr> <tr><td>3</td><td>129</td><td>54</td><td>156,2</td><td>+1,5</td></tr> <tr><td>4</td><td>243</td><td>53</td><td>206,2</td><td>-1,2</td></tr> <tr><td>5</td><td>357</td><td>52</td><td>252,5</td><td>-0,2</td></tr> <tr><td>6</td><td>111</td><td>51</td><td>298,7</td><td>+0,9</td></tr> <tr><td>7</td><td>225</td><td>50</td><td>345,0</td><td>+1,8</td></tr> <tr><td>8</td><td>339</td><td>49</td><td>396,2</td><td>-2,1</td></tr> <tr><td colspan="2">N = 4</td><td colspan="3">M = 204,97</td></tr> <tr><td colspan="2">x = 113°</td><td>59'</td><td>47",29</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">r = -46' 59",39</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">N° 3 = 113°</td><td>12'</td><td>47",90</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Standp. WK	1867 IX 6				Beob.: Lechner	9" Starke				0	147°	57'	16",2	-0",4	1	261	56	63,7	-0,6	2	15	55	110,0	+0,4	3	129	54	156,2	+1,5	4	243	53	206,2	-1,2	5	357	52	252,5	-0,2	6	111	51	298,7	+0,9	7	225	50	345,0	+1,8	8	339	49	396,2	-2,1	N = 4		M = 204,97			x = 113°		59'	47",29				r = -46' 59",39			N° 3 = 113°		12'	47",90		<p>N° 6 Dôle-Nord-Mire</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Standp. WK</th> <th colspan="4">1867 IX 7</th> </tr> <tr> <th>Beob.: Lechner</th> <th colspan="4">9" Starke</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>334°</td><td>42'</td><td>17",5</td><td>+3",7</td></tr> <tr><td>1</td><td>343</td><td>54</td><td>58,7</td><td>-3,7</td></tr> <tr><td>2</td><td>353</td><td>6</td><td>88,7</td><td>+0,2</td></tr> <tr><td>3</td><td>2</td><td>18</td><td>125,0</td><td>-2,3</td></tr> <tr><td>4</td><td>11</td><td>30</td><td>156,2</td><td>+0,4</td></tr> <tr><td>5</td><td>20</td><td>42</td><td>188,7</td><td>+1,7</td></tr> <tr><td colspan="2">N = 2,5</td><td colspan="3">M = 105,80</td></tr> <tr><td colspan="2">x = 9°</td><td>12'</td><td>33",85</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2"></td><td colspan="2">r = -5",36</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2">N° 6 = 9°</td><td>12'</td><td>28",49</td><td></td></tr> </tbody> </table>	Standp. WK	1867 IX 7				Beob.: Lechner	9" Starke				0	334°	42'	17",5	+3",7	1	343	54	58,7	-3,7	2	353	6	88,7	+0,2	3	2	18	125,0	-2,3	4	11	30	156,2	+0,4	5	20	42	188,7	+1,7	N = 2,5		M = 105,80			x = 9°		12'	33",85				r = -5",36			N° 6 = 9°		12'	28",49																																																																																																						
Standp. WK	1867 IX 6																																																																																																																																																																																																																																												
Beob.: Lechner	9" Starke																																																																																																																																																																																																																																												
0	147°	57'	16",2	-0",4																																																																																																																																																																																																																																									
1	261	56	63,7	-0,6																																																																																																																																																																																																																																									
2	15	55	110,0	+0,4																																																																																																																																																																																																																																									
3	129	54	156,2	+1,5																																																																																																																																																																																																																																									
4	243	53	206,2	-1,2																																																																																																																																																																																																																																									
5	357	52	252,5	-0,2																																																																																																																																																																																																																																									
6	111	51	298,7	+0,9																																																																																																																																																																																																																																									
7	225	50	345,0	+1,8																																																																																																																																																																																																																																									
8	339	49	396,2	-2,1																																																																																																																																																																																																																																									
N = 4		M = 204,97																																																																																																																																																																																																																																											
x = 113°		59'	47",29																																																																																																																																																																																																																																										
		r = -46' 59",39																																																																																																																																																																																																																																											
N° 3 = 113°		12'	47",90																																																																																																																																																																																																																																										
Standp. WK	1867 IX 7																																																																																																																																																																																																																																												
Beob.: Lechner	9" Starke																																																																																																																																																																																																																																												
0	334°	42'	17",5	+3",7																																																																																																																																																																																																																																									
1	343	54	58,7	-3,7																																																																																																																																																																																																																																									
2	353	6	88,7	+0,2																																																																																																																																																																																																																																									
3	2	18	125,0	-2,3																																																																																																																																																																																																																																									
4	11	30	156,2	+0,4																																																																																																																																																																																																																																									
5	20	42	188,7	+1,7																																																																																																																																																																																																																																									
N = 2,5		M = 105,80																																																																																																																																																																																																																																											
x = 9°		12'	33",85																																																																																																																																																																																																																																										
		r = -5",36																																																																																																																																																																																																																																											
N° 6 = 9°		12'	28",49																																																																																																																																																																																																																																										

Beobachter: Gelpke, 8" Starke.
Standpunkt südlicher Beobachtungspfeiler.

25. Juni 1877					27. Juni 1877				
N°	Kreislage	Voirons	Süd-Mire	Piton	N°	Kreislage	Süd-Mire	Piton	Voirons
		0° 0' 0"	102° 23'	107° 24'			0° 0' 0"	5° 0'	257° 36'
8	0°	0 0 0	17",5	5",6	20	0°	0 0 0	50",6	44",4
9	180	0 0 0	15,0	3,8	21	60	0 0 0	47,5	40,0
10	60	0 0 0	30,0	20,0	22	120	0 0 0	45,6	40,0
			22,5	11,9	23	180	0 0 0	48,8	33,8
			25,0	11,8	24	60	0 0 0	50,0	40,0
			21,3	10,0	25	120	0 0 0	52,5	40,0
			$r = -1'34",94$ $r = -1'46",63$					51,9	40,7
								52,7	38,7
								50,0	36,9
								49,4	33,2
								48,2	29,5
								48,2	33,2
								$r = -11",69$ $r = +1'34",94$	
N°	Kreislage	Süd-Mire	Piton	Voirons	N°	Kreislage	Voirons	Süd-Mire	Voirons
		0° 0' 0"	5° 0'	257° 36'			0° 0' 0"	102° 23'	
11	60°	0 0 0	48",1		26	30°	0 0 0	25",7	
12	120	0 0 0	46,3		27	90	0 0 0	25,6	
13	120	0 0 0	50,7					20,0	
14	30	0 0 0	51,9					18,8	
15	90	0 0 0	49,4					$r = -1'34",94$	
16	150	0 0 0	48,1						
			48,8						
			51,2						
			51,2						
			49,4						
			45,0	23,8					
			52,5	36,3					
			$r = -11",69$ $r = +1'34",94$						
Standp. nördlicher Beobachtungspfeiler.									
N°	Kreislage	Döle	Nord-Mire	Voirons	N°	Kreislage	Döle	Nord-Mire	Voirons
		0° 0' 0"	9° 12'	86° 52'	28	0°	0 0 0	.	43",2
					29	60	0 0 0	.	42,5
					30	120	0 0 0	.	48,7
					31	0	0 0 0	.	50,0
					32	60	0 0 0	.	46,3
					33	120	0 0 0	.	43,2
					34	30	0 0 0	43",2	53,1
					35	90	0 0 0	46,9	56,9
					36	150	0 0 0	46,9	46,9
					37	30	0 0 0	43",2	48,2
					38	90	0 0 0	46,9	49,4
					39	150	0 0 0	46,9	48,2
								43",2	49,4
								46,9	44,4
								52,5	50,0
								43,8	50,0
								46,3	56,3
								46,2	52,5
								37,5	48,7
								37,5	48,7
								40,6	43,1
								46,9	45,7
								.	48,1
								.	49,4
								.	50,0
								.	58,7
								$r = -14",25$ $r = -2'32",03$	
26. Juni 1877									
N°	Kreislage	Voirons	Süd-Mire	Piton					
		0° 0' 0"	102° 23'	107° 24'					
17	30°	0 0 0	35",0	18",1					
18	90	0 0 0	33,2	20,1					
19	150	0 0 0	28,2	20,0					
			26,3	17,5					
			25,0	14,4					
			29,4	18,2					
			$r = -1'34",94$ $r = -1'46",63$						

Zusammenstellung der Satzmittel.

N ^o	Beobachter	aus N ^o d. Beob.	n	g	p	Dôle	Nord-Mire	Voirons	Süd-Mire	Piton	St. Peter
						0° 0' 0"	9° 12' 30"	86° 50' 17"	189° 12' 7"	194° 12' 44"	302° 24' 53"
Repetitionsbeobachtungen											
1		6	5		0,30	0 0 0	28,49	.	.	.	.
2	Lechner	1, 5	20		1,20	0 0 0	.	10,99	.	.	.
3	mit	4	8	0,06	0,48	0 0 0	.	.	.	.	49,57
4	9" Starke	2	12		0,72	.	.	17,00	9,36	.	.
5	1867	7	8		0,48	.	.	.	7,00	43,73	.
6		3	8		0,48	.	.	.	7,00	.	54,90
Richtungsbeobachtungen											
7	Gelpke	33—37	5		0,50	0 0 0	29,89	16,85	.	.	.
8	mit	28—32, 38, 39	7	0,10	0,70	0 0 0	.	16,91	.	.	.
9	8" Starke	26, 27	2		0,20	.	.	17,00	5,04	.	.
10	1877	8—10, 16, 17—25	13		1,30	.	.	17,00	6,59	43,98	.
11		11—15	5		0,50	.	.	.	7,00	44,82	.

Vereinigte Winkelwerthe.

N ^o	aus N ^o d. Satzmittel	P	Dôle	Nord-Mire	Voirons	Süd-Mire	Piton	St. Peter
			0° 0' 0"	9° 12' 30"	86° 50' 17"	189° 12' 7"	194° 12' 44"	302° 24' 53"
1	1	0,30	0 0 0	28,49	.	.	.	.
2	7	0,50	0 0 0	29,89	16,85	.	.	.
3	2, 8	1,90	0 0 0	.	13,17	.	.	.
4	3	0,48	0 0 0	.	.	.	.	49,57
5	4, 9	0,92	.	.	17,00	8,42	.	.
6	10	1,30	.	.	17,00	6,59	43,98	.
7	5, 11	0,98	.	.	.	7,00	44,29	.
8	6	0,48	.	.	.	7,00	.	54,90

Resultate der Stationsausgleichung.

Dôle	0°	0'	0",00
Nord-Mire	9	12	28,38
Voirons	86	50	13,73
Süd-Mire	189	12	3,82
Piton	194	12	41,02
St. Peter	302	24	50,65

Die Netzausgleichung.

Das sphärische Netz wird auf eine Ebene projicirt, die tangirend durch Dôle gelegt wird.

Die Netzpunkte werden festgelegt durch ein Coordinatensystem, in dem die Richtung Dôle—Suchet die positive X-Axe, die Senkrechte in der Richtung gegen Colonné die positive Y-Axe vorstellt. — Die Azimuthe werden von der + X-Axe über die + Y-Axe gezählt.

Vorläufige Entfernungen:

Dôle—Colombier	log s = 4,81905
„ —Trélod	4,91264
„ —Colonné	4,83274
„ —Naye	4,82844
„ —Suchet	4,67866
„ —Piton	4,56636
„ —Voirons	4,46641
„ —Chalet	4,65038
„ —Genf M. C.	4,40491

Sphärische Excesse:

Dôle—Colombier—Piton	2“,94	Dôle—Genf—Piton	0“,19
Colombier—Trélod—Piton	3,63	Dôle—Genf—Voirons	1,03
Dôle—Suchet—Piton	2,91	Piton—Voirons—Genf	0,45
Dôle—Colombier—Voirons	4,47	Piton—Voirons—St. Peter	0,47
Colombier—Trélod—Voirons	5,82	Piton—Genf—St. Peter	0,01
Trélod—Colonné—Voirons	4,84	Voirons—Genf—St. Peter	0,01
Dôle—Suchet—Voirons	3,47	Dôle—Piton—Trélod	0,07
Dôle—Suchet—Chalet	3,05	Dôle—Voirons—Colonné	0,00
Suchet—Naye—Chalet	1,01	Colombier—Piton—Voirons	0,14
Naye—Dôle—Chalet	2,46	Dôle—Genf—Südmire	0,10
Dôle—Piton—Voirons	1,67	Colombier—Trélod—Dôle	6,64
Trélod—Piton—Voirons	2,06	Trélod—Dôle—Colonné	8,50
Suchet—Piton—Voirons	2,23	Dôle—Colonné—Naye	8,71
Dôle—Voirons—Chalet	3,06	Dôle—Naye—Suchet	6,52
Suchet—Voirons—Chalet	2,65		

Zusammenstellung der gemessenen Winkel.

Station	N ^o	Richtung	Gemessene sphärische Winkel Δ			ΔA	Ebene Secunden	Gemessene Azimuthe α_g		
			0°	0'	0",00			0°	0'	0",00
1. Dôle	1	Suchet	0°	0'	0",00		0",00	0°	0'	0",00
	2	Chalet	34	19	9,18		9,18	34	19	9,18
	3	Naye	53	8	35,37		35,37	53	8	35,37
	4	Voirons	101	44	19,14		19,14	101	44	19,14
	5	Colonné	101	44	20,83	0	20,83	101	44	20,83
	6	Genf M.C.	134	49	46,95		46,95	134	49	46,95
	7	Südmire	137	35	43,67		43,67	137	35	43,67
	8	Trélod	138	47	28,60		28,60	138	47	28,60
	9	Piton	139	17	39,77		39,77	139	17	39,77
	10	Colombier	167	50	60,59		60,59	167	50	60,59
2. Colombier	11	Dôle	0	0	0,00		0",00	347	50	60,59
	12	Voirons	26	19	58,78	-4",38	54,40	14	10	54,99
	13	Piton	27	41	15,86	-4,53	11,33	15	32	11,92
	14	Trélod	97	58	7,20	+1,51	8,71	85	49	9,30
3. Trélod	15	Dôle	0	0	0,00		0,00	318	47	28,60
	16	Voirons	16	47	57,31	-4,69	52,62	335	35	21,22
	17	Colonné	56	9	58,71	-7,84	50,87	14	57	19,47
	18	Colombier	307	1	31,36	+8,15	39,51	265	49	8,11
	19	Piton	359	35	14,99	+0,12	15,11	318	22	43,71
4. Colonné	20	Dôle	0	0	0,00		0,00	281	44	20,83
	21	Voirons	0	0	1,57	-0,00	1,57	281	44	22,40
	22	Naye	65	4	28,47	-4,48	23,99	346	48	44,82
	23	Trélod	273	12	58,01	+0,66	58,67	194	57	19,50
5. Naye	24	Dôle	0	0	0,00		0,00	233	8	35,17
	25	Chalet	29	56	13,59	-4,97	8,62	263	4	43,79
	26	Suchet	44	34	41,79	-5,75	36,04	277	43	11,21
	27	Berra	120	38	57,88	+5,04	62,92	353	47	38,09
	28	Colonné	293	40	4,86	+4,23	9,09	166	48	44,26
6. Suchet	29	Dôle	0	0	0,00		0,00	180	0	0,00
	30	Chasseral	191	58	47,65	-1,17	46,48	11	58	46,48
	31	Röthi	199	38	28,33	-1,83	26,50	19	38	26,50
	32	Berra	244	35	20,22	-2,24	17,98	64	35	17,98
	33	Naye	277	43	12,70	+0,77	13,47	97	43	13,47
	34	Chalet	293	10	28,11	+2,09	30,20	113	10	30,20
	35	Voirons*)	331	53	57,58	+2,40	59,98	151	53	59,98
	36	Piton	342	22	38,84	+1,67	40,51	162	22	40,51
7. Piton	37	Dôle	0	0	0,00		0,00	319	17	39,77
	38	St. Peter	8	15	43,86	-0,49	43,37	327	33	23,14
	39	Genf M.C.	9	44	44,75	-0,57	44,18	329	2	23,95
	40	Suchet	23	5	2,07	-1,24	0,83	342	22	40,60
	41	Voirons	52	36	2,90	-1,66	1,24	11	53	41,01
	42	Trélod	179	5	4,93	+0,05	4,98	138	22	44,75
	43	Colombier	236	14	35,07	-1,59	33,48	195	32	13,25

*) Im I. Bande, Seite 59 des „schweizerischen Dreiecknetzes“ ist ein Druckfehler; es steht dort in den Resultaten bei Voirons 43' statt richtig 53'.

Station	N°	Richtung	Gemessene sphärische Winkel Δ			ΔA	Ebene Secunden	Gemessene Azimuthe α_g		
			0°	0'	0",00			281°	44'	19",14
8. Voirons	44	Dôle	0°	0'	0",00	.	0",00	281°	44'	19",14
	45	Suchet	50	9	42,75	-1",07	41,68	331	54	0,82
	46	Chalet	73	39	36,82	-0,59	36,23	355	23	55,37
	47	Colonné	180	0	2,38	-0,00	2,38	101	44	21,52
	48	Trélod	233	51	2,88	-1,03	1,85	155	35	20,99
	49	Piton	270	9	22,15	+0,01	22,16	191	53	41,30
	50	Colombier	272	26	36,18	+0,09	36,27	194	10	55,41
	51	Genf M.C.	299	55	39,77	+0,94	40,71	221	39	59,85
	52	St. Peter	300	35	12,75	+0,95	13,70	222	19	32,84
9. Chalet	53	Dôle	0	0	0,00	.	0,00	214	19	9,18
	54	Suchet	78	51	25,87	-0,96	24,91	293	10	34,09
	55	Naye	228	45	41,15	-2,51	38,64	83	4	47,82
	56	Voirons	321	4	44,96	+2,48	47,44	175	23	56,62
10. Genf M.C.	57	Dôle	0	0	0,00	.	0,00	314	49	46,95
	58	Nordmire	9	12	28,38	-0,26	28,12	324	2	15,07
	59	Voirons	86	50	13,73	-0,09	13,64	41	40	0,59
	60	Südmire	189	12	3,82	-0,26	3,56	144	1	50,51
	61	Piton	194	12	41,02	-0,39	40,63	149	2	27,58
	62	St. Peter	302	24	50,65	+0,74	51,39	257	14	38,34

Zusammenstellung der wahren Winkel des Hauptnetzes.

Station	N°	Richtung	Sphärische Winkel Δ			ΔA	Ebene "	Wahre Azimuthe α_w		
			0°	0'	0",00			0°	0'	0",00
1. Dôle	1	Suchet	0°	0'	0",00	.	0",00	0°	0'	0",00
	3	Naye	53	8	35,91	.	35,91	53	8	35,91
	5	Colonné	101	44	21,24	0	21,24	101	44	21,24
	8	Trélod	138	47	29,10	.	29,10	138	47	29,10
	10	Colombier	167	51	0,56	.	0,56	167	51	0,56
2. Colombier	11	Dôle	0	0	0,00	.	0",00	347	51	0,56
	14	Trélod	97	58	6,85	+1",51	8,36	85	49	8,92
3. Trélod	15	Dôle	0	0	0,00	.	0,00	318	47	29,10
	17	Colonné	56	9	58,97	-7,84	51,13	14	57	20,23
	18	Colombier	307	1	31,67	+8,15	39,82	265	49	8,92
4. Colonné	20	Dôle	0	0	0,00	.	0,00	281	44	21,24
	22	Naye	65	4	29,00	-4,48	24,52	346	48	45,76
	23	Trélod	273	12	58,33	+0,66	58,99	194	57	20,23
5. Naye	24	Dôle	0	0	0,00	.	0,00	233	8	35,91
	26	Suchet	44	34	42,81	-5,75	37,06	277	43	12,97
	27	Berra	120	38	59,12	+5,04	64,16	353	47	40,07
	28	Colonné	293	40	5,62	+4,23	9,85	166	48	45,76
6. Suchet	29	Dôle	0	0	0,00	.	0,00	180	0	0,00
	30	Chasseral	191	58	47,05	-1,17	45,88	11	58	45,88
	31	Röthi	199	38	26,77	-1,83	24,94	19	38	24,94
	32	Berra	244	35	19,89	-2,24	17,65	64	35	17,65
	33	Naye	277	43	12,20	+0,77	12,97	97	43	12,97

Als Grundlänge für die Längenberechnungen im ebenen Netze wird die Länge der sphärischen Linie Dôle—Colombier, deren Logarithmus = 4,8190605, angenommen.

Feste Coordinaten der Hauptnetzpunkte.

1. Dôle	$X_1 = 0$	$Y_1 = 0$
2. Colombier	$X_2 = - 64449,86$	$Y_2 = + 13875,50$
3. Trélod	$X_3 = - 61525,70$	$Y_3 = + 53877,96$
4. Colonné	$X_4 = - 13842,87$	$Y_4 = + 66614,98$
5. Naye	$X_5 = + 40408,03$	$Y_5 = + 53903,26$
6. Suchet	$X_6 = + 47715,45$	$Y_6 = 0$

Coordinaten der einzuschaltenden Punkte.

7. Piton	$X_7 = - 27930,2 + x_7$	$Y_7 = + 24028,4 + y_7$
8. Voirons	$X_8 = - 5954,8 + x_8$	$Y_8 = + 28657,2 + y_8$
9. Chalet	$X_9 = + 36924,6 + x_9$	$Y_9 = + 25206,4 + y_9$
10. Genf M. C.	$X_{10} = - 17910,6 + x_{10}$	$Y_{10} = + 18017,4 + y_{10}$
11. St. Peter *)	$X_{11} = - 17981,578 + x_{11}$	$Y_{11} = + 17703,874 + y_{11}$
12. Südmire	$X_{12} = - 26762,3 + x_{12}$	$Y_{12} = + 24441,3 + y_{12}$
13. Nordmire **)	$X_{13} = + 1474,8$	$Y_{13} = + 3952,5 + y_{13}$

*) Da St. Peter sehr nahe an Genf liegt, so bringt eine sehr kleine Veränderung der Coordinatenunterschiede eine bedeutende Aenderung des Azimuths dieser Linie hervor. Es ist daher nothwendig, die Coordinatenunterschiede so anzunehmen, dass das aus ihnen gerechnete genäherte Azimuth dem gemessenen möglichst nahe kommt, was dadurch erreicht wird, dass die Coordinatenunterschiede zwischen St. Peter und Genf aus der sehr nahe genau bekannten Entfernung und dem gemessenen Azimuthe gerechnet werden. — Dadurch erklärt sich das befremdende Auftreten von Millimetern in den Näherungswerthen der Coordinaten und der Umstand, dass das genäherte Azimuth gleich dem gemessenen wird.

**) Nordmire ist nur von Genf anvisirt. Diese Richtung wird daher festgelegt durch die Coordinaten irgend eines in ihr liegenden Punktes; zu deren Bestimmung wurde die Entfernung Genf—Nordmire aus der Karte entnommen. Die Veränderung dieser Richtung kann daher durch die Veränderung einer der Coordinaten von Nordmire ausgedrückt werden.

Die Verbesserungen der Coordinaten sind in Metern verstanden.

Zusammenstellung der für die Auflösung geordneten Normalgleichungen.

	x_{10}	x_{11}	y_{10}	y_{11}	x_7	y_7	x_8	y_8	x_9	y_9	x_{12}	y_{12}	$(AN)=0$
x_{10}	+830554,84	-328257,37	-73123,78	+74298,41	-1063,78	-1754,64	-995,34	+1102,92	1,87	-2,36	-1717,92	-1247,19	+671,00
x_{11}	-328257,37	+326509,28	+73032,03	-73838,08	+883,35	+1498,42	+844,28	-961,12	0,36	-4,58	+1592,04	+1155,37	-727,08
y_{10}	-73123,78	+73032,03	+17278,89	-16578,01	6,35	-12,65	+355,31	-417,85	1,08	+7,29	+145,58	+105,20	-222,57
y_{11}	+74298,41	-73838,08	-16578,01	+16991,88	-310,12	+506,92	-141,31	+147,86	0,40	+4,98	-360,42	-261,56	+164,60
x_7	-1063,78	+883,35	6,35	-310,12	+239,13	+294,60	-24,57	+66,53	1,71	+0,09	-24,63	-18,17	+10,55
y_7	-1754,64	+1498,42	12,65	-506,92	+294,60	+710,82	-22,95	-71,60	2,86	+5,47	-40,29	-29,58	+17,59
x_8	-995,34	+844,28	355,31	-141,31	24,57	-22,95	+307,52	-154,62	2,73	+10,56	-24,69	-18,47	+9,95
y_8	+1102,92	-961,12	-417,85	+147,86	66,53	-71,60	-154,62	+430,16	10,21	-54,49	+23,89	+17,22	-11,19
x_9	1,87	-0,36	1,08	0,40	1,71	2,86	2,73	10,21	192,08	14,51	1,09	1,00	.
y_9	-2,36	+4,58	7,29	-4,98	0,09	5,47	10,56	-54,49	14,51	82,82	1,60	1,46	.
y_{12}	-1717,92	+1592,04	+145,58	-360,42	-24,63	-40,29	-24,69	+23,89	1,09	+1,60	+210,03	+155,41	+17,73
x_{12}	-1247,19	+1155,37	+105,20	-261,56	18,17	-29,58	18,47	+17,22	1,00	+1,46	+155,41	+115,51	+12,87
y_{13}	+671,00	-727,08	-222,57	+164,60	10,55	+17,59	9,95	-11,19	.	.	+17,73	+12,87	+40,49

Coordinatenverbesserungen.

$$\begin{aligned}
 x_7 &= - 0,1508 \text{ Meter} \\
 y_7 &= + 0,1176 \quad " \\
 x_8 &= - 0,0774 \quad " \\
 y_8 &= + 0,1705 \quad " \\
 x_9 &= + 0,2461 \quad " \\
 y_9 &= - 0,0699 \quad " \\
 x_{10} &= - 0,0328 \quad " \\
 y_{10} &= + 0,2461 \quad " \\
 x_{11} &= - 0,0215 \quad " \\
 y_{11} &= + 0,3062 \quad " \\
 x_{12} &= - 2,1085 \quad " \\
 y_{12} &= + 1,8425 \quad " \\
 y_{13} &= - 0,0269 \quad "
 \end{aligned}$$

Winkelfehler (Verbesserungen) der gemessenen Winkel.

1.	0	15.	0	29.	0	44.	0	57.	0
2.	- 0,93	16.	- 0,33	30.	- 0,60	45.	- 1,49	58.	- 0,15
3.	+ 0,54	17.	+ 0,26	31.	- 1,56	46.	- 0,66	59.	+ 0,79
4.	+ 0,42	18.	+ 0,31	32.	- 0,33	47.	+ 0,56	60.	- 0,15
5.	+ 0,41	19.	- 0,05	33.	- 0,50	48.	- 0,02	61.	- 1,24
6.	- 1,33			34.	+ 1,02	49.	- 0,63	62.	- 0,12
7.	+ 0,03	20.	0	35.	- 0,23	50.	- 0,91		
8.	+ 0,50	21.	- 0,31	36.	- 0,40	51.	- 0,22		
9.	+ 0,60	22.	+ 0,53			52.	- 2,17		
10.	- 0,03	23.	+ 0,32	37.	0				
				38.	- 1,32	53.	0		
11.	0	24.	0	39.	+ 0,46	54.	- 1,94		
12.	- 0,04	25.	+ 1,28	40.	- 1,09	55.	- 1,08		
13.	+ 0,58	26.	+ 1,02	41.	- 0,52	56.	- 0,56		
14.	- 0,35	27.	+ 1,24	42.	- 1,19				
		28.	+ 0,76	43.	- 1,38				

Ausgeglichene Winkel und Logarithmen der Seitenlängen.

Den Seitenlängen liegt die provisorische Länge von Chasseral-Röthi, deren
Logarithmus = 4,5812516 ist, zu Grundé.

N°	Richtung.	Winkel.	Logarithmen der Entfernung.	N°	Richtung.	Winkel.	Logarithmen der Entfernung.
Station Dôle.				Station Suchet.			
1	Suchet	0° 0' 0",00	4,6786590	29	Dôle	0° 0' 0",00	4,6786590
2	Chalet	34 19 8,25	4,6503860	30	Chasseral	191 58 47,05	4,7808772
3	Naye	53 8 35,91	4,8284418	31	Röthi	199 38 26,77	4,9872564
4	Voirons	101 44 19,56	4,4664211	32	Berra	244 35 19,89	4,7474550
5	Colonné	101 44 21,24	4,8327438	33	Naye	277 43 12,20	4,7355583
6	Genf M.C.	134 49 45,62	4,4049293	34	Chalet	293 10 29,13	4,4380469
7	Süd-Mire	137 35 43,70	4,5592686	35	Voirons	331 53 57,35	4,7842041
8	Trélod	138 47 29,10	4,9126407	36	Piton	342 22 38,44	4,8996595
9	Piton	139 17 40,37	4,5663693	Station Piton.			
10	Colombier	167 51 0,56	4,8190534	37	Dôle	0 0 0,00	4,5663693
Station Colombier.				38	St. Peter	8 15 42,54	4,0714660
11	Dôle	0 0 0,00	4,8190534	39	Genf M.C.	9 44 45,21	4,0676045
12	Voirons	26 19 58,74	4,7805521	40	Suchet	23 5 0,98	4,8996595
13	Piton	27 41 16,44	4,5786771	41	Voirons	52 36 2,38	4,3513669
14	Trélod	97 58 6,85	4,6032189	42	Trélod	179 5 3,74	4,6526055
Station Trélod.				43	Colombier	236 14 33,69	4,5786771
15	Dôle	0 0 0,00	4,9126407	Station Voirons.			
16	Voirons	16 47 56,98	4,7854937	44	Dôle	0 0 0,00	4,4664211
17	Colonné	56 9 58,97	4,6933051	45	Suchet	50 9 41,26	4,7842041
18	Colombier	307 1 31,67	4,6032189	46	Chalet	73 39 36,16	4,6336543
19	Piton	359 35 14,94	4,6526055	47	Colonné	180 0 2,94	4,5884610
Station Colonné.				48	Trélod	233 51 2,86	4,7854937
20	Dôle	0 0 0,00	4,8327438	49	Piton	270 9 21,52	4,3513669
21	Voirons	0 0 1,26	4,5884610	50	Colombier	272 26 35,27	4,7805521
22	Naye	65 4 29,00	4,7459982	51	Genf M.C.	299 55 39,55	4,2042460
23	Trélod	273 12 58,33	4,6933051	52	St. Peter	300 35 10,58	4,2113108
Station Naye.				Station Chalet.			
24	Dôle	0 0 0,00	4,8284418	53	Dôle	0 0 0,00	4,6503860
25	Chalet	29 56 14,87	4,4609918	54	Suchet	78 51 23,93	4,4380469
26	Suchet	44 34 42,81	4,7355583	55	Naye	228 45 40,07	4,4609918
27	Berra	120 38 59,12	4,4980491	56	Voirons	321 4 44,40	4,6336543
28	Colonné	293 40 5,62	4,7459982	Station Genf M. C.			
Station Dôle.				57	Dôle	0 0 0,00	4,4049293
Station Suchet.				58	Nordmire	9 12 28,23	unbestimmt
Station Piton.				59	Voirons	86 50 14,52	4,2042460
Station Voirons.				60	Südmire	189 12 3,67	4,0390035
Station Colombier.				61	Piton	194 12 39,78	4,0676045
Station Trélod.				62	St. Peter	302 24 50,53	2,5070465

Mittlerer Fehler der Gewichtseinheit.

Die Summen der Quadrate der Richtungsfehler ist $(vv) = 22,183$.

Die Zahl der beobachteten Richtungen ist 62

hievon sind nothwendig 23

Daher ist die Zahl der überschüssig beobachteten Richtungen 39

Hieraus folgt der mittlere Fehler der Gewichtseinheit, d. i. hier der mittlere Fehler an der Richtungsangabe in den Resultaten der Stationsausgleichung

$$m = \pm \sqrt{\frac{22,183}{39}} = \pm 0'',76.$$

Genauigkeitsbestimmungen.

Es interessirt in erster Linie die Genauigkeit der Lage von Genf gegen das Hauptnetz, und die Genauigkeit des Meridiansanschlusses.

Alle Berechnungen lassen sich ausführen mit den Coefficienten der partiellen Gewichtsgleichungen:

	$[x_{10}]$	+	$[y_{10}]$	+	$[x_{12}]$	+	$[y_{12}]$	+	$[y_{13}]$
Meter									
$x_{10} =$	+ 0,01022		— 0,00426		— 0,00617		+ 0,00806		+ 0,00225
$y_{10} =$	— 0,00426		+ 0,00821		— 0,02872		+ 0,02666		+ 0,00355
$x_{12} =$	— 0,00617		— 0,02872		+ 2,12765		— 1,61450		.
$y_{12} =$	+ 0,00806		+ 0,02666		— 1,61450		+ 1,23850		+ 0,00164
$y_{13} =$	+ 0,00225		+ 0,00355		.		+ 0,00164		+ 0,03340

Mittlere Fehlerellipse von Genf

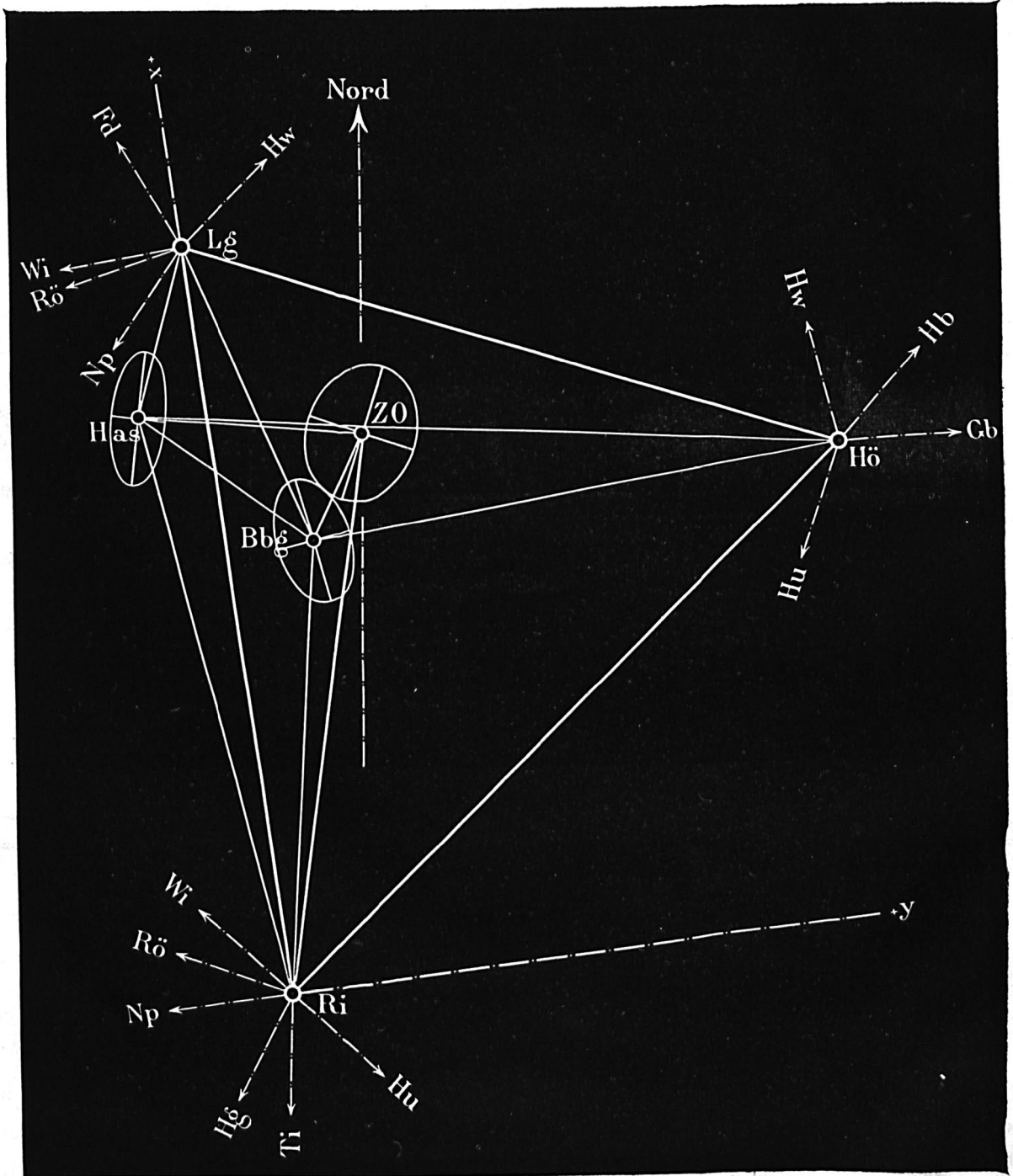
in Bezug auf das als unveränderlich betrachtete Hauptnetz

$$A_1 = 0,053 \text{ Meter} \qquad \nu_1 = 51^\circ 39',6$$

$$A_2 = 0,083 \text{ „} \qquad \nu_2 = 141^\circ 39',6$$

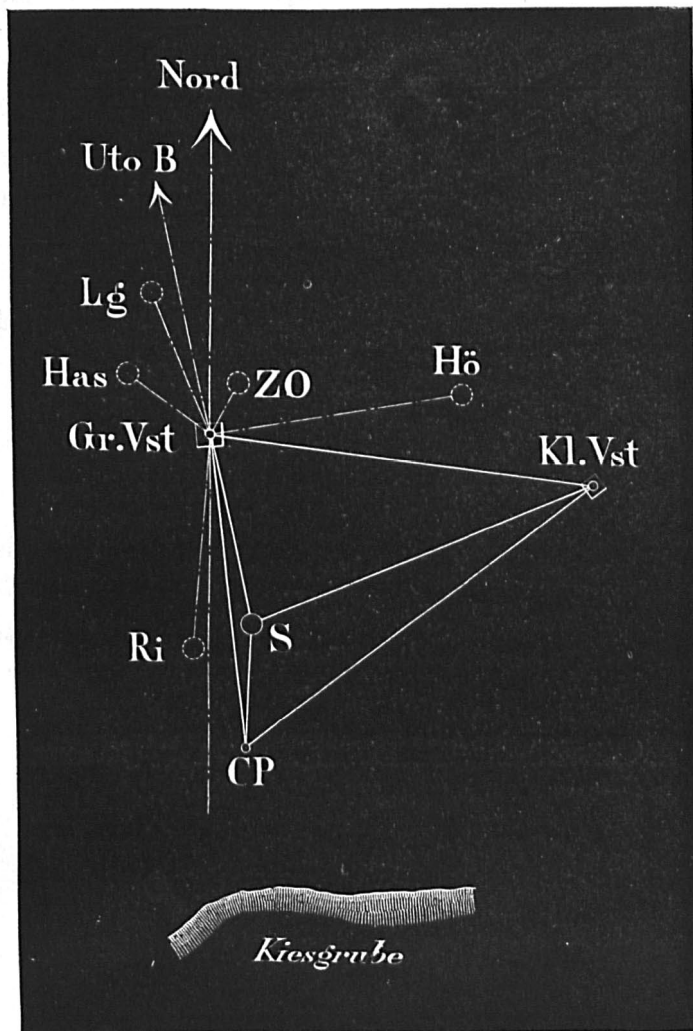
Die durch diese Fehlerellipse angezeigte verhältnissmässig grosse Genauigkeit in der Bestimmung der Lage von Genf gegen das Hauptnetz gestattet die Annahme, dass Genf gegen alle Punkte des Hauptnetzes nahe genug ebenso genau bestimmt ist, wie z. B. Trélod bestimmt ist. Es kann daher zu keiner wesentlich falschen Ansicht führen, wenn die bereits berechnete Fehlerellipse von Trélod in Bezug auf Chasseral-Röthi auch für Genf geltend angenommen wird. Auf Seite 119 sind die beiden Ellipsen dargestellt.

Anschluss der Sternwarte Zürich.



Als astronomisch bestimmter Punkt gilt der Mittelpunkt des östl. Meridianfernrohrs.
Der Anschluss erfolgt durch Vermittlung der 3 Stationen des Hauptnetzes: Rigi, Lägern und Hörnli, und der Stationen Baldernburg und Hasenberg.

Station Baldernburg.



Masstab: ✓

1 : 100 für die Station.

1 : 1000000 für die entfernten Signale.

Genäherte Coordinaten:

Breite $47^{\circ} 18''{,}9$; Länge (Ost v. Paris) = $6^{\circ} 10'_{,}2$; Höhe 813 Meter.

Ungefähr in der Mitte zwischen dem Uetliberg und dem Hauptübergange des Albis von Zürich nach Zug liegt der von Fussgängern stark begangene Baldernweg, der von Bändlikon, Kilchberg, Langnau und Adlischweil in 2 1/2 Stunden nach Bonstetten führt. Etwa 10 Minuten südlich von diesem Uebergange, auf dem höchsten Punkte des Grates, liegt unsere Signalstelle, die sogenannte Baldernburg, durch Reste alten Gemäuers noch erkennbar.

Als Centrum dient der von Herrn Gelpke im Jahre 1878 gesetzte Versicherungsstein. In der Figur ist *CP* der als früheres Centrum und Heliotropenstation dienende Pfahl, *S* die excentrische Theodolitstation, *Gr. Vst* der grosse als definitives Centrum dienende Versicherungsstein, *Kl. Vst* ein kleinerer Versicherungsstein.

Die Entfernungen zwischen den einzelnen Punkten sind folgende:

Gr. Vst — Kl. Vst = 5,084 Meter	Kl. Vst — S = 4,897 Meter
Gr. Vst — S = 2,568 „	Kl. Vst — CP = 5,836 „
Gr. Vst — CP = 4,178 „	S — CP = 1,655 „

Die Beobachtungen fanden statt vom 7.—18. Oktober 1878 durch Herrn Gelpke auf der excentrischen Theodolitstation *S*.

Die genäherte Entfernung vom Stationsmittelpunkte beträgt für

Zürich (ZO)	7818 Meter
Hörnli (Hö)	33556 „
Rigi (Ri)	28724 „
Hasenberg (Has)	13322 „
Lägern (Lg)	20164 „

Vom Standpunkte *S* des Theodoliten aus sind die genäherten Richtungen und Centrirungen folgende:

	Richtung:		Centrirung:	} $d = 2^m,568$
Gr. Vst	0°	0",0	.	
ZO	39	14,7	+ 42",86	
Hö	92	26,4	+ 15,77	
Ri	196	24,0	— 2,06	
Has	319	29,0	— 25,83	
Lg	350	14,7	— 4,45	

Vom Standpunkte des Heliotropen *CP* aus sind die genäherten Richtungen und darnach die Centrirungswerthe folgende:

Gr. Vst	Richtung:		Centrirung:	} $d = 4^m,178$
	0°	0'	.	
ZO	32	53,1	+ 59",85	}
Hö	86	4,8	+ 25,62	
Ri	190	2,5	— 5,23	
Has	313	7,5	— 47,21	
Lg	343	53,1	— 11,86	

Die im I. Bande bei Hörnli, Rigi, Lägern erscheinende Richtung Baldernburg ist auf das alte Centrum (Heliotropenstation) *CP* bezogen, daher obige Correctionen vor der weitem Verwendung anzubringen sind.

Die Reductionen der excentrisch stehenden Heliotropen auf die Stationsmittelpunkte sind für die Richtungen:

Zürcher Sternwarte Oststein auf M.C.	— 131",02
Hörnli (I. Band, Seite 162)	— 13,80
Rigi (I. Band, Seite 190)	— 17,66

Beobachtungen auf Station Baldernburg.

Beobachter: Gelpke, 8" Starke. Excentrischer Standpunkt <i>S.</i>							
7. Oktober 1878.							
Nro.	Kreislage	Marke	Zürich Oststein	Hörnli (H)	Rigi (H)	Hasenberg	Lägern
			40° 44'	93° 55'	197° 53'	320° 58'	351° 44'
1	0°	0° 0' 0"	.	.	.	.	36,3
2	60	0 0 0	.	77,5	.	.	32,5
3	120	0 0 0	.	75,0	.	.	42,5
4	180	0 0 0	.	66,2	54,2	.	36,2
5	60	0 0 0	.	70,6	58,5	.	31,2
6	60	0 0 0	.	80,0	69,2	.	33,0
			.	78,7	60,5	.	47,5
			.	78,8	.	58,2	41,3
			.	73,8	.	62,5	41,3
			.	.	.	.	36,2
			.	.	.	.	36,3
			.	.	.	.	37,4
8. Oktober 1878.							
7	120	0 0 0	.	77,6	.	58,8	.
8	0	0 0 0	48,8	77,5	.	66,3	.
9	30	0 0 0	45,0	77,0	.	.	42,6
10	90	0 0 0	40,0	80,0	.	.	40,0
11	150	0 0 0	40,0	79,3	.	.	42,5
12	30	0 0 0	46,3	73,8	.	.	37,6
13	90	0 0 0	31,2	.	.	57,5	43,8
14	150	0 0 0	43,8	.	.	57,6	41,3
			25,0	.	.	51,2	.
			31,8	.	.	46,8	.
			38,7	.	.	59,4	.
			41,2	.	.	53,7	.
			26,9	.	.	53,1	.
			39,4	.	.	60,6	.
			.	.	.	.	32,6
			.	.	.	.	40,0
9. Oktober 1878.							
15	0	0 0 0	33,8	.	.	53,8	25,0
16	60	0 0 0	30,0	.	.	53,7	25,0
17	120	0 0 0	30,0	.	.	50,0	36,3
18	180	0 0 0	41,8	.	.	58,8	36,2
19	60	0 0 0	36,2	.	.	56,2	25,6
20	120	0 0 0	40,0	.	.	57,5	31,2
21	30	0 0 0	40,0	.	.	60,0	37,5
22	150	0 0 0	48,2	.	.	60,0	44,4
23	60	0 0 0	35,7	.	.	55,7	35,7
24	120	0 0 0	41,8	.	.	58,0	34,3
25	30	0 0 0	36,3	.	.	53,7	32,5
			41,3	.	.	61,9	41,3
			33,8	75,1	.	.	37,6
			55,0	85,0	.	.	46,2
			33,7	.	.	.	35,0
			45,0	.	.	.	37,5
			.	65,1	55,5	.	31,3
			.	79,4	58,6	.	41,9
			.	66,4	46,8	51,3	26,3
			.	66,9	44,8	46,2	23,1
			.	.	.	.	33,7
			.	.	.	.	31,2

10. Oktober 1878.							
Nro.	Kreislage	Marke	Zürich Oststein	Hörnli (H)	Rigi (H)	Hasenberg	Lägern
			40° 44'	93° 55'	197° 53'	320° 58'	351° 44'
26	30°	0° 0' 0"	.	75,6	.	54,3	34,3
			.	80,0	.	56,2	32,4
27	150	0 0 0	.	65,1	.	43,8	25,6
			.	66,3	.	46,3	30,0
28	90	0 0 0	.	65,1	.	.	28,2
			.	71,3	.	.	30,0
29	30	0 0 0	.	71,3	.	53,8	36,3
			.	67,4	.	56,2	36,2
30	90	0 0 0	.	66,2	48,1	49,4	28,7
			.	70,0	43,8	54,4	28,8
31	150	0 0 0	.	76,3	52,5	53,7	.
			.	72,0	48,2	51,3	.
32	15	0 0 0	33,7	71,3	53,7	57,5	.
			42,5	72,5	50,0	52,5	.
33	75	0 0 0	20,0	.	50,0	.	.
			31,2	.	46,2	.	.
34	135	0 0 0	27,6	75,0	.	56,3	35,0
			45,0	80,0	.	56,3	42,5
35	15	0 0 0	.	77,5	.	.	40,0
			.	76,3	.	.	39,4
36	75	0 0 0	.	73,7	.	.	32,5
			.	75,0	.	.	36,2
37	135	0 0 0	.	81,3	.	.	37,5
			.	82,6	.	.	41,2
11. Oktober 1878.							
38	6	0 0 0	.	76,3	.	56,2	32,5
			.	71,9	.	69,4	38,1
39	76	0 0 0	.	77,6	.	53,8	38,8
			.	85,0	.	65,0	48,8
40	136	0 0 0	35,0	.	.	51,2	30,0
			48,8	.	.	62,6	36,3
41	45	0 0 0	28,8	72,6	.	58,8	36,2
			36,9	75,7	.	56,9	34,4
42	105	0 0 0	38,7	76,3	.	65,0	37,5
			45,0	78,2	.	63,7	41,2
43	15	0 0 0	30,0	.	.	.	38,7
			41,2	.	.	.	33,7
44	75	0 0 0	31,3	.	.	.	37,6
			29,4	.	.	.	30,0
45	165	0 0 0	36,3	78,8	.	55,0	46,3
			44,3	78,0	.	58,0	49,3
46	45	0 0 0	35,0	83,0	.	58,7	31,2
			42,4	78,7	.	53,7	33,7
47	105	0 0 0	35,0	76,3	.	67,6	33,8
			36,8	73,8	.	62,5	26,8
48	166	0 0 0	36,2	78,7	.	56,2	40,6
			41,3	71,3	.	58,8	33,8
49	10	0 0 0	.	.	.	50,0	.
			.	.	.	55,0	.
12. Oktober 1878.							
50	70	0 0 0	.	85,7	.	65,7	.
			.	68,8	.	51,2	.
51	130	0 0 0	27,5	.	.	51,2	.
			31,2	.	.	51,2	.
52	10	0 0 0	32,4	71,2	.	57,4	.
			29,3	67,5	.	52,5	.

Nro.	Kreislage	Marke	Zürich Oststein	Hörnli (H)	Rigi (H)	Hasenberg	Lägern
			40° 44'	93° 55'	197° 53'	320° 58'	351° 44'
53	70°	0° 0' 0"	35,0 47,6	.	.	57,5 58,8	.
54	130	0 0 0	37,6 38,8	80,0 76,2	.	60,0 56,2	35,0 30,0
55	10	0 0 0	38,2 41,3	71,9 77,5	.	60,6 62,5	35,6 31,3
56	50	0 0 0	32,5 42,5	70,0 80,0	.	50,0 53,7	36,3 36,3
57	110	0 0 0	.	.	.	55,0 58,8	32,4 36,2
58	170	0 0 0	28,7 41,3	.	.	.	30,0 38,8
15. Oktober 1878.							
59	0	0 0 0	32,5 37,5	.	59,2 57,9	57,5 57,5	.
60	60	0 0 0	31,3 28,8	.	55,5 48,0	56,3 52,6	.
61	120	0 0 0	38,8 45,0	.	62,4 61,7	57,5 57,5	.
62	60	0 0 0	36,2 37,5	.	60,4 54,2	.	.
63	120	0 0 0	33,8 44,4	.	60,5 56,8	57,6 61,9	.
64	30	0 0 0	28,7 37,4	.	61,7 52,2	51,3 58,7	.
65	70	0 0 0	40,0 37,5	.	.	57,0 55,0	.
66	90	0 0 0	30,0 30,0	.	48,6 45,5	55,0 56,3	.
67	150	0 0 0	36,3 38,7	.	.	55,0 56,3	.
68	110	0 0 0	36,2 39,3	.	.	57,5 58,1	28,8 31,3
16. Oktober 1878.							
69	150	0 0 0	.	.	58,1	58,7	.
70	30	0 0 0	.	.	51,8 58,7	53,7 58,7	.
71	135	0 0 0	.	.	53,1 60,0	58,3 56,3	.
72	15	0 0 0	.	.	56,9 61,3	56,3 62,6	.
73	75	0 0 0	.	.	52,6 57,6	58,8 50,7	.
74	135	0 0 0	.	.	51,3 67,6	50,0 60,0	.
75	0	0 0 0	.	.	61,3 57,4	60,0 54,4	.
76	60	0 0 0	.	.	61,3 51,3	57,6 55,0	.
77	120	0 0 0	.	.	52,5 63,8	56,2 57,6	.
78	180	0 0 0	.	.	49,4 54,3	58,8 53,7	.
79	60	0 0 0	.	.	47,5 60,0	59,3 51,8	.
80	120	0 0 0	40,0 46,2	.	59,3 58,8	61,8 64,4	.
81	30	0 0 0	37,5 42,5	.	62,5 58,7 56,3	62,5 . .	.

Nro.	Kreislage	Marke	Zürich Oststein	Hörnli (H)	Rigi (H)	Hasenberg	Lägern
			40° 44'	93° 55'	197° 53'	320° 58'	351° 44'
82	90°	0° 0' 0"	28,7	.	53,7	.	.
83	45	0 0 0	36,9	.	51,9	.	.
84	105	0 0 0	45,0	.	68,8	65,0	.
85	165	0 0 0	53,7	.	62,5	62,5	.
86	45	0 0 0	37,5	.	60,0	60,0	.
87	105	0 0 0	43,0	.	50,0	58,7	.
88	165	0 0 0	43,1	.	67,5	62,5	.
89	10	0 0 0	46,3	.	58,7	58,7	.
90	70	0 0 0	42,6	.	66,3	60,6	.
91	130	0 0 0	50,0	.	58,8	60,0	.
92	10	0 0 0	33,7	.	56,3	60,0	.
93	70	0 0 0	31,2	.	46,2	57,5	.
94	130	0 0 0	37,5	.	61,3	52,5	.
			38,7	.	50,0	51,8	.
			45,0	.	65,0	65,0	.
			45,7	.	62,0	62,0	.
			34,4	.	62,5	.	40,0
			35,0	.	45,0	.	35,0
			31,2	.	60,0	55,0	31,2
			33,7	.	48,1	56,3	22,5
			42,5	.	58,7	53,7	39,3
			45,6	.	54,4	59,4	41,9
			35,6	.	61,2	.	37,5
			29,4	.	50,0	.	33,8
			.	.	57,4	.	28,7
			.	.	54,4	.	32,6
Reduction auf neues Centrum " der Heliotropen			$r = + 42",86$ $r' = - 131,02$	$r = + 15",77$ $r' = - 13,80$	$r = - 2",05$ $r' = - 17,66$	$r = - 25",83$	$r = - 4",45$
			$r + r' = - 1'28",16$	$+ 1",97$	$- 19",71$		

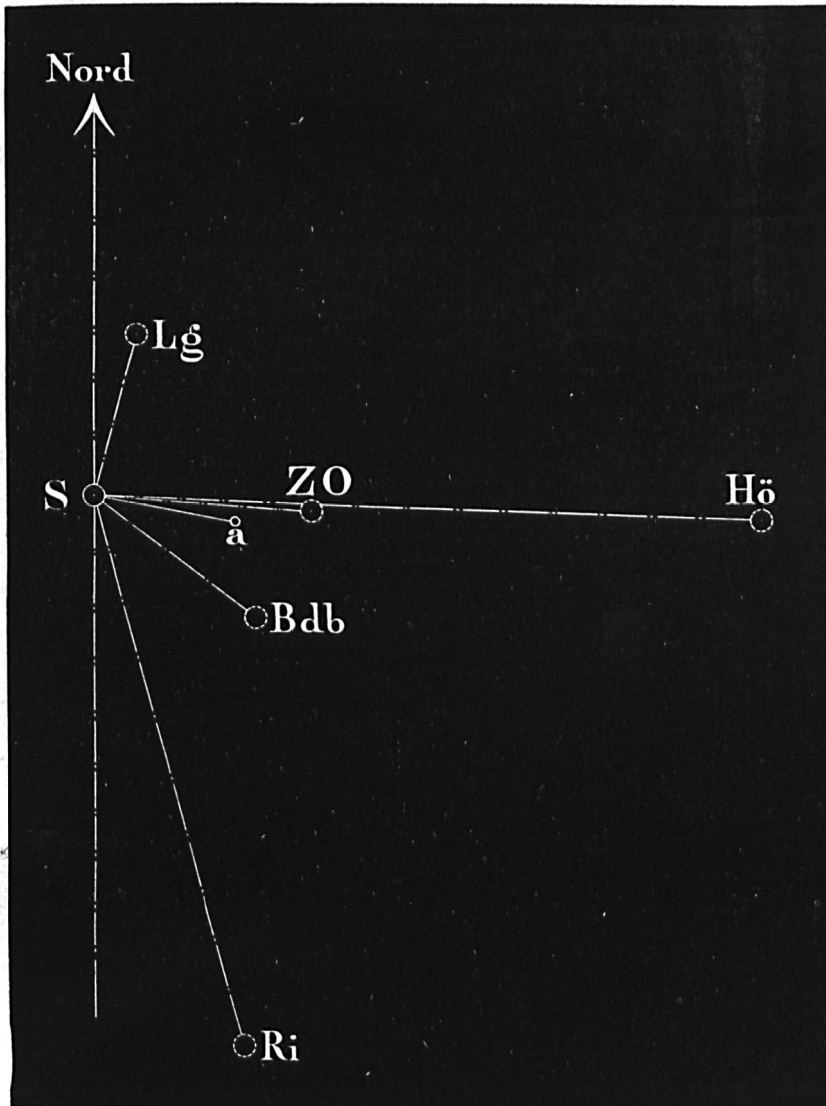
Zusammenstellung der Satzmittel.

N°	aus N° d. Beob.	n	Marke	Zürich M.C.	Hörnli	Rigi	Hasenberg	Lägern
			0° 0' 0"	40° 43' 10"	93° 56' 17"	197° 53' 37"	320° 58' 32"	351° 44' 31"
1	32	1	0 0 0	9,94	13,87	32,14	29,17	.
2	52	1	0 0 0	2,69	11,32	.	29,12	.
3	34, 41, 42, 45—48, 54—56	10	0 0 0	9,85	18,57	.	32,70	31,89
4	8, 9, 21	3	0 0 0	16,66	20,34	.	.	36,63
5	33, 62, 81, 82	4	0 0 0	5,65	.	34,22	.	.
6	59-61, 63, 64, 66, 80, 83-89	14	0 0 0	11,03	.	38,32	32,86	.
7	91, 92	2	0 0 0	10,09	.	35,59	30,27	29,28
8	90, 93	2	0 0 0	5,44	.	34,97	.	32,13
9	11—13, 51, 53, 65, 67	7	0 0 0	7,33	.	.	28,94	.
10	10, 15—20, 40, 68	9	0 0 0	10,14	.	.	31,05	29,80
11	22, 43, 44, 58	4	0 0 0	6,92	.	.	.	30,71
12	31	1	0 0 0	.	16,12	30,64	26,67	.
13	24, 30	2	0 0 0	.	9,35	26,17	24,50	22,28
14	3, 4, 23	3	0 0 0	.	15,30	39,71	.	33,25
15	7, 50	2	0 0 0	.	19,37	.	34,67	.
16	5, 26, 27, 29, 38, 39	6	0 0 0	.	16,06	.	30,48	31,43
17	2, 28, 35—37	5	0 0 0	.	17,50	.	.	31,92
18	69—79	11	0 0 0	.	.	36,98	31,00	.
19	94	1	0 0 0	.	.	36,19	.	26,20
20	49	1	0 0 0	.	.	.	26,67	.
21	57	1	0 0 0	.	.	.	31,07	29,85
22	1, 6, 14, 25	4	0 0 0	.	.	.	.	30,55

Resultate der Stationsausgleichung.

Marke	0°	0'	0",00
Zürich M.C.	40	43	9,28
Hörnli	93	56	16,59
Rigi	197	53	36,58
Hasenberg	320	58	31,14
Lägern	351	44	30,94

Station Hasenberg.



Massstab:

1 : 100 für die Station.

1 : 500000 für die entfernten Signale.

Die genäherten Coordinaten sind:

Breite $47^{\circ} 23',2$; Länge (Ost v. Paris) $6^{\circ} 1',7$; Höhe 785 Meter.

Die Station liegt circa 500 Meter südlich der Culmination des Heitersberges in der aarg. Gemeinde Bellikon-Hausen.

Als Stationscentrum gilt die Spitze des aargauischen Versicherungssteines *S*. *a* bezeichnet die Lage des nunmehr verschwundenen 14^m,5 hohen Gerüstsignales. Die Entfernung *aS* betrug 1^m,895 und der Winkel *Kth* Villmergen *S* = 36° 19',3.

Die Beobachtungen geschahen vom 25. Oktober bis 1. November 1878 durch Herrn Gelpke auf centrischem Standpunkte.

Die Reduction der excentrisch stehenden Heliotropen auf die Stationsmittelpunkte beträgt für die Richtung

Zürcher Sternwarte Oststein auf M.C.	— 163",46
Hörnli	— 14,24
Baldernburg	— 47,21
Rigi	— 3,35

Beobachtungen auf Station Hasenberg.

Beobachter: Gelpke, 8" Starke. Centrischer Standpunkt.							
25. Oktober 1878.							
Nro.	Kreislage	Marke	Lägern	Hörnli (H)	Zürich Oststein	Baldernburg (H)	Rigi (H)
			112° 51'	189° 55'	191° 18'	224° 5'	263° 45'
1	0°	0° 0' 0"	70,0	.	.	.	.
			65,0	.	.	.	.
2	60	0 0 0	67,5	.	25,0	.	.
			67,5	.	27,5	.	.
3	120	0 0 0	.	47,5	40,0	.	.
			.	42,5	30,0	.	.
4	180	0 0 0	.	37,4	33,7	.	77,4
			.	32,5	26,2	.	67,5
5	60	0 0 0	.	40,0	33,1	.	77,5
			.	37,6	26,3	.	65,6
6	120	0 0 0	75,0	.	.	.	.
			62,5	.	.	.	.
7	180	0 0 0	75,0	.	.	.	.
			58,8	.	.	.	.
8	0	0 0 0	75,6	.	.	.	.
			65,0	.	.	.	.
9	120	0 0 0	79,4	.	.	.	.
			72,5	.	.	.	.

26. Oktober 1878.							
Nro.	Kreislage	Marke	Lägern	Hörnli (H)	Zürich Oststein	Baldernburg (H)	Rigi (H)
			112° 51'	189° 55'	191° 18'	224° 5'	263° 45'
10	120	0° 0' 0"	.	.	35,0	40,0	82,6
					23,7	27,4	60,8
11	120	0 0 0	71,3	36,7	31,3	26,9	66,3
			73,7	28,7	27,4	33,7	65,3
12	90	0 0 0	66,2	29,4	25,0	30,0	77,4
			65,0	33,8	27,5	40,0	70,0
13	150	0 0 0	58,8	33,8	32,6	37,0	85,0
			63,8	35,0	35,0	37,6	77,6
14	30	0 0 0	81,2	41,8	36,2	51,2	82,4
			70,0	25,0	20,0	38,7	67,5
15	90	0 0 0	72,5	38,7	30,0	41,3	77,5
			67,5	28,7	29,3	32,5	66,3
16	150	0 0 0	62,6	33,8	32,0	30,0	84,4
			65,0	34,4	32,5	44,4	78,8
17	0	0 0 0	.	32,5	26,2	32,5	72,5
			.	23,2	20,0	24,4	60,0
18	60	0 0 0	.	37,6	.	35,6	83,8
			.	31,8	.	22,6	65,0
19	120	0 0 0	.	.	.	28,7	74,4
			.	.	.	20,0	62,0
20	180	0 0 0	.	.	.	28,2	67,6
			.	.	.	20,0	55,0
21	60	0 0 0	.	.	.	30,0	70,0
			.	.	.	27,5	70,7
22	120	0 0 0	.	28,7	.	.	66,9
			.	25,0	.	.	61,2
23	15	0 0 0	.	22,5	24,4	31,2	.
			.	25,0	28,8	27,5	.
24	75	0 0 0	70,0	24,3	18,7	32,5	.
			55,0	18,8	18,8	16,3	.
25	135	0 0 0	73,7	34,4	28,0	43,7	.
			71,3	25,5	23,8	29,4	.
26	15	0 0 0	57,5	.	.	.	.
			53,7	.	.	.	.
27	75	0 0 0	65,6	.	.	.	.
			67,5	.	.	.	.
27. Oktober 1878.							
28	15	0 0 0	61,2	.	.	.	74,4
			58,8	.	.	.	70,0
29	75	0 0 0	.	27,5	.	.	73,8
			.	33,0	.	.	67,5
30	135	0 0 0	.	.	28,2	.	.
			.	.	21,8	.	.
31	15	0 0 0	.	.	28,2	43,2	.
			.	.	35,0	44,4	.
32	75	0 0 0	.	31,7	27,5	19,4	.
			.	26,6	23,7	20,0	.
33	135	0 0 0	65,0	26,3	21,3	35,0	75,0
			62,6	25,5	35,0	32,6	70,0
34	45	0 0 0	81,2	.	33,7	41,2	.
			67,4	.	26,2	32,4	.
35	105	0 0 0	63,8	.	.	.	.
			61,3	.	.	.	.
36	165	0 0 0	68,8	.	.	.	.
			67,5	.	.	.	.

No.	Kreislage	Marke	Lägern	Hörnli (H)	Zürich Oststein	Baldernburg (H)	Rigi (H)
			112° 51'	189° 55'	191° 18'	224° 5'	263° 45'
37	45°	0° 0' 0"	70,0	.	.	28,2	.
38	105	0 0 0	61,2	.	.	35,0	.
39	165	0 0 0	60,0	.	.	.	.
40	10	0 0 0	65,0	.	.	.	.
41	120	0 0 0	61,9	.	.	.	.
42	70	0 0 0	56,8	.	.	.	.
43	135	0 0 0	52,5	.	.	.	75,6
44	15	0 0 0	61,9	.	.	.	68,2
45	75	0 0 0	65,6	.	.	.	68,7
46	45	0 0 0	68,8	.	.	.	60,0
			59,4	.	.	.	64,4
			66,3	.	.	.	63,8
			66,8	.	.	.	67,6
			64,3	.	.	.	67,4
			.	.	.	.	61,8
			.	.	.	.	58,8
1. November 1878.							
47	105°	0 0 0	79,3	.	.	.	88,1
48	165	0 0 0	66,2	.	.	.	84,4
49	45	0 0 0	70,0	.	.	.	69,4
50	105	0 0 0	66,2	.	.	.	69,4
51	165	0 0 0	.	.	.	.	75,6
52	45	0 0 0	61,8	.	.	.	75,0
53	105	0 0 0	61,3	.	.	27,5	.
54	165	0 0 0	70,6	40,6	28,8	27,5	.
55	45	0 0 0	65,0	23,8	20,0	32,5	.
56	105	0 0 0	.	49,4	.	41,9	85,6
57	165	0 0 0	.	33,8	.	37,5	68,8
58	45	0 0 0	.	35,6	.	42,5	82,5
59	105	0 0 0	.	26,3	.	36,3	66,3
60	165	0 0 0	.	41,3	.	35,6	81,3
61	45	0 0 0	.	26,3	.	35,0	68,7
62	105	0 0 0	.	40,0	.	35,0	.
63	165	0 0 0	.	25,0	.	25,0	.
64	45	0 0 0	.	31,8	.	36,8	.
65	105	0 0 0	.	26,3	.	38,7	.
66	165	0 0 0	.	.	18,8	.	.
67	45	0 0 0	.	.	18,7	.	.
68	105	0 0 0	.	.	25,0	.	.
69	165	0 0 0	.	.	26,2	.	.
70	45	0 0 0	.	.	31,3	.	.
71	105	0 0 0	.	.	18,7	.	.
72	165	0 0 0	.	.	17,6	.	68,2
73	45	0 0 0	.	.	28,1	.	70,6
74	105	0 0 0	.	.	16,3	.	61,3
75	165	0 0 0	.	.	31,2	.	63,0
76	45	0 0 0	65,0	.	.	.	.
77	105	0 0 0	65,0	.	.	.	.
78	165	0 0 0	77,5	.	.	.	.
79	45	0 0 0	70,6	.	.	.	.
				$r' = -14'',24$	$r' = -2'43'',46$	$r' = -47'',21$	$r' = -3'',35$

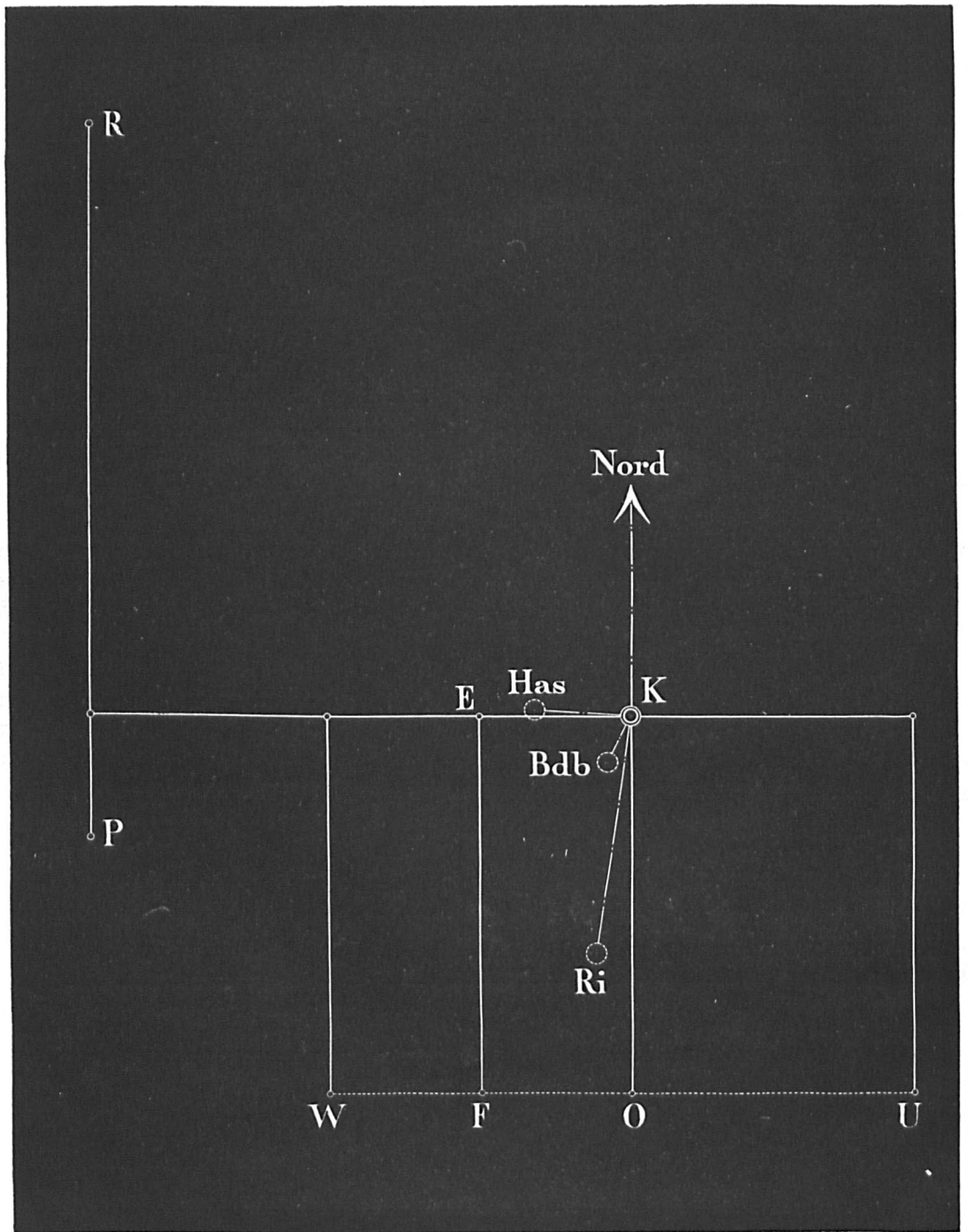
Zusammenstellung der Satzmittel.

N°	aus N° d. Beob.	n	Marke	Lägern	Hörnli	Zürich M.C.	Balderburg	Rigi
			0° 0' 0"	112° 52' 7"	189° 55' 18"	191° 15' 44"	224° 4' 32"	263° 46' 8"
	1, 6-9, 26, 27, 35, 36, 38-41,							
1	62, 63	15	0 0 0	5,84	.	.	.	.
2	24, 25, 51	3	0 0 0	7,60	13,66	39,56	43,94	.
3	11-16, 33	7	0 0 0	7,51	18,02	46,19	49,28	11,19
4	2	1	0 0 0	7,50	.	42,79	.	.
5	34	1	0 0 0	14,30	.	46,49	49,59	.
6	37, 50	2	0 0 0	3,58	.	.	42,34	.
7	38, 42, 43, 47, 48	5	0 0 0	5,85	.	.	.	9,47
8	3	1	0 0 0	.	30,76	51,54	.	.
9	23, 32	2	0 0 0	.	12,21	42,64	37,32	.
10	17	1	0 0 0	.	13,61	39,64	41,24	2,90
11	4, 5	2	0 0 0	.	22,64	46,37	.	8,65
12	55, 56	2	0 0 0	.	16,54	.	46,67	.
13	18, 52-54	4	0 0 0	.	21,02	.	48,67	11,90
14	22, 29	2	0 0 0	.	14,31	.	.	4,00
15	30, 57-59	4	0 0 0	.	.	40,13	.	.
16	31	1	0 0 0	.	.	48,14	56,59	.
17	10	1	0 0 0	.	.	45,89	46,49	8,35
18	60, 61	2	0 0 0	.	.	39,84	.	2,43
19	19-21	3	0 0 0	.	.	.	38,52	3,27
20	44-46, 49	4	0 0 0	.	.	.	.	3,45

Resultate der Stationsausgleichung.

Marke	0°	0'	0",00
Lägern	112	52	6,13
Hörnli	189	55	16,83
Zürich M.C.	191	15	43,11
Balderburg	224	4	45,31
Rigi	263	46	7,54

Station Zürich.



Masstab:

1 : 200 für die Station.

1 : 1000000 für die entfernten Signale.

Genäherte Koordinaten:

Breite $47^{\circ} 22',7$; Länge (Ost v. Paris) = $6^{\circ} 12',8$; Höhe 491 Meter.

Als Stationsmittelpunkt ist das Centrum des östlichen Meridiankreises zu nehmen.
Die Lage der Instrumente und Beobachtungspfeiler ist folgende:

<i>K</i> Meridianinstrument von Kern (Stationsmittelpunkt)	0	0
<i>R</i> Mitte der Kuppel	westlich 16 ^m ,05	nördlich 17 ^m ,70
<i>P</i> Südliche Portalmitte	„ 16,05	südlich 3,60
<i>E</i> Meridianinstrument von Ertel	„ 4,50	0
<i>W</i> Westlicher Beobachtungspfeiler	„ 9,00	„ 11,25
<i>F</i> Äquatorialinstrument	„ 4,50	„ 11,25
<i>O</i> Östlicher Beobachtungspfeiler (Oststein)	„ 0	„ 11,272
<i>U</i> Universalinstrument	östlich 8,465	„ 11,25

Die Beobachtungen wurden von Herrn Gelpke in der Zeit vom 2. bis 6. Oktober 1878 ausgeführt, und zwar auf dem im Meridian liegenden Beobachtungspfeiler (Oststein), auf welchem auch der Heliotrop stand.

Für die Reduction der Beobachtungen vom Oststeine auf das Centrum des östlichen Mittagsrohres hat man folgende Angaben:

	Richtung:	genäherte Entfernung:	Centrirung:
M.C. = K	0° 0',0	11,272 Meter	.
Rigi (Ri)	188 7,6	36059 „	— 9",12
Baldernburg (Bdb)	206 8,4	7818 „	— 131,02
Hasenberg (Has)	273 36,3	14195 „	— 163,46

Die Reduction des Heliotropen Baldernburg auf Centrum beträgt + 59",85 und jene für Rigi — 16",84.

Beobachtungen auf Station Zürich.

Beobachter: Gelpke, 8" Starke.						Excentrischer Standpunkt am Oststein.					
2. Oktober 1878.						4. Oktober 1878.					
N°	Kreislage	Marke	Hasenberg	Rigi (H)	Baldernburg (H)	N°	Kreislage	Marke	Hasenberg	Rigi (H)	Baldernburg (H)
		0° 0' 0"	47° 5'	321° 37'	339° 38'			0° 0' 0"	47° 5'	321° 37'	339° 38'
1	0°	000	75,0	.	.	29	135°	000	71,3	.	19,3
			75,0	.	.				67,6	.	13,8
2	60	000	63,2	.	.	30	15	000	76,3	.	22,5
			66,3	.	.				73,7	.	11,2
3	120	000	72,6	.	.	31	0	000	68,2	.	15,0
			72,4	.	.				72,5	.	18,7
4	180	000	68,8	.	.	32	60	000	67,4	.	22,4
			71,2	.	.				70,7	.	19,4
5	60	000	73,8	.	.						
			75,7	.	.						
6	120	000	63,7	.	.						
			72,5	.	.						
7	30	000	74,3	.	.						
			73,7	.	.						
8	90	000	72,6	.	.						
			76,8	.	.						
9	150	000	67,6	.	.						
			78,2	.	.						
3. Oktober 1878.						5. Oktober 1878.					
10	0	000	.	.	30,0	33	45	000	66,9	31,3	15,0
			.	.	15,0				72,5	31,2	16,2
11	60	000	.	.	18,2	34	0	000	72,5	30,0	22,5
			.	.	8,8				71,2	25,0	11,8
12	30	000	72,5	.	26,3	35	60	000	65,0	24,4	21,2
			71,3	.	18,7				57,5	17,5	7,5
13	90	000	68,8	.	23,8	36	180	000	67,5	26,2	12,5
			65,6	.	26,2				67,5	30,0	16,2
14	120	000	75,0	33,7	.	37	60	000	66,8	28,6	14,3
			73,7	33,1	.				70,6	21,3	5,0
15	150	000	71,8	22,4	15,0	38	30	000	68,8	25,0	21,2
			73,8	22,6	15,0				65,0	19,4	7,6
16	15	000	70,6	31,3	20,0	39	30	000	67,4	26,2	11,2
			68,7	22,4	12,4				67,5	27,5	11,3
17	70	000	63,7	26,2	12,4	40	90	000	69,4	28,2	23,2
			65,7	12,6	7,6				63,1	23,7	11,9
18	135	000	68,7	32,5	20,0	41	75	000	73,0	28,7	20,0
			64,4	18,1	3,1				71,2	31,8	11,8
19	15	000	.	36,3	18,8	42	135	000	65,0	25,0	12,5
			.	35,0	16,3				74,4	31,9	14,4
20	75	000	.	.	20,0	43	105	000	76,2	35,0	18,0
			.	.	17,5				81,2	35,0	16,2
			.	.		44	165	000	68,7	30,0	.
			.	.					75,0	35,0	.
			.	.		45	45	000	75,0	.	22,6
			.	.					81,9	.	18,7
4. Oktober 1878.						6. Oktober 1878.					
21	120	000	75,0	.	21,3	46	45	000	.	27,5	16,2
			73,2	.	18,8				.	21,3	1,9
22	180	000	76,3	.	22,6	47	105	000	63,7	25,0	16,3
			79,4	.	21,8				65,6	23,2	12,4
23	60	000	63,7	.	20,0	48	165	000	73,8	25,0	19,4
			63,0	.	18,7				80,6	26,2	21,2
24	120	000	80,0	43,8	23,8	49	10	000	75,0	33,7	22,5
			77,0	35,0	18,8				70,0	30,0	21,3
25	30	000	76,3	.	27,5	50	70	000	65,0	26,2	23,7
			70,7	.	20,0				65,0	26,3	15,0
26	90	000	66,3	30,0	23,7	51	130	000	70,0	26,3	20,0
			68,7	22,4	17,4				62,6	29,4	13,8
27	150	000	64,4	27,6	20,0	52	10	000	69,3	29,3	20,6
			66,3	23,7	15,7				80,0	37,4	23,0
28	75	000	68,7	.	21,2	53	70	000	71,2	25,0	20,0
			66,2	.	12,5				67,5	27,5	17,5
						54	130	000	63,8	30,0	18,8
									61,2	27,4	15,0
									$r = -2'43",46$	$r = -9",12$	$r = -131",02$
									$r' = -16",84$	$r' = +59",85$	
									$r+r' = -25",96$	$r+r' = -1'11",17$	

Zusammenstellung der Satzmittel.

N°	aus N° d. Beob.	n	Marke	Hasenberg	Rigi	Baldernburg
			0° 0' 0"	47° 3' 27"	321° 37' 2"	339° 37' 7"
1	1—9	9	0 0 0	28,40	.	.
2	14, 44	2	0 0 0	29,64	6,99	.
3	15—18, 24, 26, 27, 33—43, 47—54	26	0 0 0	25,67	1,37	5,21
4	12, 13, 21—23, 25, 28—32, 45	12	0 0 0	28,01	.	8,96
5	19, 46	2	0 0 0	.	4,07	2,13
6	10, 11, 20	3	0 0 0	.	.	7,08

Resultate der Stationsausgleichung.

Marke	0°	0'	0,00
Hasenberg	47	3	26,88
Rigi	321	37	2,66
Baldernburg	339	37	6,51

Die Netzausgleichung.

Das sphärische Netz wird auf eine Ebene projicirt, die tangirend durch Rigi gelegt wird.

Die Netzkpunkte werden durch ein Coordinatensystem festgelegt, dessen Ursprung in Rigi ist, dessen positive X -Axe nach Lägern gerichtet ist und dessen Azimuthe von da an rechts herum gezählt werden.

Vorläufige Entfernungen:

Rigi—Lägern	$\log s = 4,67815$
„ —Hörnli	4,69155
„ —Baldernburg	4,45825
„ —Hasenberg	4,57621
„ —Zürich	4,55702

Sphärische Excesse:

Hasenberg—Rigi—Lägern	0",51
Hasenberg—Lägern—Hörnli	1,20
Hasenberg—Hörnli—Rigi	4,01
Baldernburg—Rigi—Lägern	0,65
Baldernburg—Lägern—Hörnli	1,68
Baldernburg—Hörnli—Rigi	2,37
Hasenberg—Baldernburg—Rigi	0,81
Hasenberg—Baldernburg—Lägern	0,35
Hasenberg—Baldernburg—Hörnli	0,83
Hasenberg—Baldernburg—Zürich	0,26
Hasenberg—Zürich—Rigi	1,29
Baldernburg—Zürich—Rigi	0,22
Rigi—Lägern—Hörnli	4,70

Zusammenstellung der gemessenen Winkel.

Station	N°	Richtung	Gemessene sphärische Winkel Δ			$\Delta \Delta$	Ebene Secunden	Gemessene Azimuthe αg		
			0°	0'	0",00			0°	0'	0",00
1. Rigi	1	Lägern	0°	0'	0",00		0",00	0°	0'	0",00
	2	Baldernburg	10	44	47,73		47,73	10	44	47,73
	3	Zürich M.C.	15	34	18,03		18,03	15	34	18,03
	4	Hörnli	52	14	25,55		25,55	52	14	25,55
	5	Hundstock	142	59	1,96		1,96	142	59	1,96
	6	Titlis	194	15	5,67	0	5,67	194	15	5,67
	7	Hangendhorn	213	44	18,88		18,88	213	44	18,88
	8	Napf	269	47	31,81		31,81	269	47	31,81
	9	Röthi	295	10	33,82		33,82	295	10	33,82
	10	Wiesen	317	59	5,83		5,83	317	59	5,83
	11	Hasenberg	353	31	4,97		4,97	353	31	4,97
2. Lägern	12	Rigi	0	0	0,00		0,00	180	0	0,00
	13	Hasenberg	22	37	4,17	-2",04	2,13	202	36	62,13
	14	Napf	41	12	28,28	-2,85	25,43	221	12	25,43
	15	Röthi	77	25	19,68	-1,22	18,46	257	25	18,46
	16	Wiesen	85	17	14,83	-0,47	14,36	265	17	14,36
	17	Feldberg	153	35	9,07	+2,29	11,36	333	35	11,36
	18	Hohentwiel	232	34	17,42	-2,78	14,64	52	34	14,64
	19	Hörnli	294	19	4,34	+2,16	6,50	114	19	6,50
	20	Baldernburg	344	35	45,54	+1,47	47,01	164	35	47,01
	3. Hörnli	21	Rigi	0	0	0,00		0,00	232	14	25,55
22		Baldernburg	34	33	4,88	-2,86	2,02	266	47	27,57
23		Hasenberg	47	25	53,28	-3,05	50,23	279	40	15,78
24		Lägern	62	4	43,43	-2,53	40,90	294	19	6,45
25		Hohentwiel	123	14	36,05	+2,81	38,86	355	29	4,41
26		Hersberg	177	51	33,83	+0,23	34,06	50	5	59,61
27		Gäbris	223	15	33,18	-3,06	30,12	95	29	55,67
28		Hundstock	336	32	16,92	+2,24	19,16	208	46	44,71
4. Baldernburg	29	Rigi	0	0	0,00		0,00	190	44	47,73
	30	Hasenberg	123	4	54,56	+0,96	55,52	313	49	43,25
	31	Lägern	153	50	54,36	+0,83	55,19	344	35	42,92
	32	Zürich M.C.	202	49	32,70	-0,75	31,95	33	34	19,68
	33	Hörnli	256	2	40,01	-0,49	39,52	86	47	27,25
5. Hasenberg	34	Rigi	0	0	0,00		0,00	173	31	4,97
	35	Lägern	209	5	58,59	-1,53	57,06	22	36	62,03
	36	Hörnli	286	9	9,29	+0,96	10,25	99	40	15,22
	37	Zürich M.C.	287	29	53,57	+1,03	36,60	101	0	41,57
	38	Baldernburg	320	18	37,77	+1,77	39,54	133	49	44,51
6. Zürich M.C.	39	Rigi	0	0	0,00		0,00	195	34	18,03
	40	Baldernburg	18	0	3,85	-0,97	2,88	213	34	20,91
	41	Hasenberg	85	26	24,22	-0,26	23,96	281	0	41,99

Zusammenstellung der wahren Winkel des Hauptnetzes.

Station	N°	Richtung	Sphärische Winkel Δ			ΔA	Ebene "	Wahre Azimuthe α_w			
			0°	0'	0",00			0°	0'	0",00	
1. Rigi	1	Lägern	0°	0'	0",00		0",00	0°	0'	0",00	
	4	Hörnli	52	14	25,43		25,43	52	14	25,43	
	5	Hundstock	142	59	1,29		1,29	142	59	1,29	
	6	Titlis	194	15	5,63		5,63	194	15	5,63	
	7	Hangendhorn	213	44	17,10	0	17,10	213	44	17,10	
	8	Napf	269	47	31,31		31,31	269	47	31,31	
	9	Röthi	295	10	33,63		33,63	295	10	33,63	
	10	Wiesen	317	59	6,93		6,93	317	59	6,93	
	2. Lägern	12	Rigi	0	0	0,00		0,00	180	0	0,00
		14	Napf	41	12	29,72	-2",85	26,87	221	12	26,87
15		Röthi	77	25	20,82	-1,22	19,60	257	25	19,60	
16		Wiesen	85	17	15,17	-0,47	14,70	265	17	14,70	
17		Feldberg	153	35	8,83	+2,29	11,12	333	35	11,12	
18		Hohentwiel	232	34	16,78	-2,78	14,00	52	34	14,00	
19		Hörnli	294	19	4,61	+2,16	6,77	114	19	6,77	
3. Hörnli		21	Rigi	0	0	0,00		0,00	232	14	25,43
	24	Lägern	62	4	43,87	-2,53	41,34	294	19	6,77	
	25	Hohentwiel	123	14	37,21	+2,81	40,02	355	29	5,45	
	26	Hersberg	177	51	34,42	+0,23	34,65	50	5	60,08	
	27	Gäbris	223	15	33,79	-3,06	30,73	95	29	56,16	
	28	Hundstock	336	32	18,06	+2,24	20,30	208	46	45,73	

Als Grundlänge für die Längenberechnung im ebenen Netze wird die sphärische Länge von Rigi—Lägern, deren Logarithmus = 4,6781487 ist, angenommen.

Feste Coordinaten der Hauptnetzpunkte.

1. Rigi	$X_1 = 0$	$Y_1 = 0$
2. Lägern	$X_2 = + 47659,42$	$Y_2 = 0$
3. Hörnli	$X_3 = + 30098,58$	$Y_3 = + 38859,41$

Coordinaten der einzuschaltenden Punkte.

4. Baldernburg	$X_4 = + 28219,80 + x_4$	$Y_4 = + 5356,14 + y_4$
5. Hasenberg	$X_5 = + 37446,40 + x_5$	$Y_5 = - 4254,52 + y_5$
6. Zürich M. C.	$X_6 = + 34734,40 + x_6$	$Y_6 = + 9679,76 + y_6$

Normalgleichungen.

	x_4	+	y_4	+	x_5	+	y_5	+	x_6	+	y_6	+	$(AN) = 0$
Meter													
$x_4 =$	+ 661,13		- 250,81		- 247,86		- 264,32		- 293,84		+ 491,41		- 400,17
$y_4 =$	- 250,81		+ 1034,06		+ 33,96		- 149,63		+ 284,44		- 637,08		+ 92,53
$x_5 =$	- 247,86		+ 33,96		+ 415,13		+ 42,72		- 121,67		- 225,07		+ 256,03
$y_5 =$	- 264,32		- 149,63		+ 42,72		+ 835,61		- 11,84		- 86,75		+ 459,09
$x_6 =$	- 293,84		+ 284,44		- 121,67		- 11,84		+ 445,91		- 271,72		+ 12,42
$y_6 =$	+ 491,41		- 637,08		- 225,07		- 86,75		- 271,72		+ 737,92		- 277,98

Coordinationverbesserungen.

$$x_4 = + 0,4163 \text{ Meter}$$

$$y_4 = - 0,1826 \text{ "}$$

$$x_5 = - 0,3443 \text{ "}$$

$$y_5 = - 0,4467 \text{ "}$$

$$x_6 = + 0,1621 \text{ "}$$

$$y_6 = - 0,1560 \text{ "}$$

Winkelfehler (Verbesserungen) der gemessenen Winkel.

1.	0	12.	0	21.	0	34.	0
2.	- 0,55	13.	- 0,99	22.	+ 0,45	35.	+ 1,69
3.	- 0,06	14.	+ 1,44	23.	+ 1,16	36.	+ 4,18
4.	- 0,12	15.	+ 1,14	24.	+ 0,44	37.	+ 2,36
5.	- 0,67	16.	+ 0,34	25.	+ 1,16	38.	+ 1,95
6.	- 0,04	17.	- 0,24	26.	+ 0,59	39.	0
7.	- 1,78	18.	- 0,64	27.	+ 0,61	40.	- 0,50
8.	- 0,50	19.	+ 0,27	28.	+ 1,14	41.	- 0,58
9.	- 0,19	20.	- 1,89	29.	0		
10.	+ 1,10			30.	+ 1,18		
11.	- 2,58			31.	+ 2,75		
				32.	+ 1,22		
				33.	+ 1,20		

Ausgeglichene Winkel und Logarithmen der Seitenlängen.

Den Seitenlängen liegt die provisorische Länge von Chasseral-Röthi, deren Logarithmus = 4,5812516 ist, zu Grunde.

N°	Richtung.	Winkel.	Logarithmen der Entfernung.	N°	Richtung.	Winkel.	Logarithmen der Entfernung.
Station Rigi.				Station Hörnli.			
1	Lägern	0° 0' 0",00	4,6781487	21	Rigi	0° 0' 0",00	4,6915458
2	Baldernburg	10 44 47,18	4,4582497	22	Baldernburg	34 33 5,33	4,5257677
3	Zürich M.C.	15 34 17,97	4,5570057 ₅	23	Hasenberg	47 25 54,44	4,6408365
4	Hörnli	52 14 25,43	4,6915458	24	Lägern	62 4 43,87	4,6298453
5	Hundstock	142 59 1,29	4,3315351	25	Hohentwiel	123 14 37,21	4,6507215
6	Titlis	194 15 5,63	4,5031362	26	Hersberg	177 51 34,42	4,6545619
7	Hangendhorn	213 44 17,10	4,7227541	27	Gäbris	223 15 32,79	4,5991985
8	Napf	269 47 31,31	4,6218735	28	Hundstock	336 32 18,06	4,7314723
9	Röthi	295 10 33,63	4,8806427	Station Baldernburg.			
10	Wiesen	317 59 6,93	4,7760601	29	Rigi	0 0 0,00	4,4582497
11	Hasenberg	353 31 2,39	4,5761948	30	Hasenberg	123 4 55,74	4,1245815
Station Lägern.				31	Lägern	153 50 57,11	4,3045602
12	Rigi	0 0 0,00	4,6781487	32	Zürich M.C.	202 49 33,92	3,8931252
13	Hasenberg	22 37 3,18	4,0439122	33	Hörnli	256 2 41,21	4,5257677
14	Napf	41 12 29,72	4,8031224	Station Hasenberg.			
15	Röthi	77 25 20,82	4,8478416	34	Rigi	0 0 0,00	4,5761948
16	Wiesen	85 17 15,17	4,6031622	35	Lägern	209 6 0,28	4,0439122
17	Feldberg	153 35 8,83	4,7226965	36	Hörnli	286 9 13,47	4,6408365
18	Hohentwiel	232 34 16,78	4,6483225	37	Zürich M.C.	287 29 37,93	4,1521628 ₅
19	Hörnli	294 19 4,61	4,6298453	38	Baldernburg	320 18 39,72	4,1245815
20	Baldernburg	344 35 43,65	4,3045602	Station Zürich M.C.			
				39	Rigi	0 0 0,00	4,5570057 ₅
				40	Baldernburg	18 0 3,35	3,8931252
				41	Hasenberg	85 26 23,64	4,1521628 ₅

Der mittlere Fehler der Gewichtseinheit, d. i. hier der mittlere Fehler an der Richtungsangabe in den Resultaten der Stationsausgleichung ist:

$$m = \pm \sqrt{\frac{32,256}{29}} = \pm 1'',05.$$

Gewichtsgleichungen.

	[x ₄]	+	[y ₄]	+	[x ₅]	+	[y ₅]	+	[x ₆]	+	[y ₆]
Meter											
x ₄ =	+ 0,0090		- 0,0009		+ 0,0062		+ 0,0023		+ 0,0071		- 0,0020
y ₄ =	- 0,0009		+ 0,0030		+ 0,0012		+ 0,0006		+ 0,0000		+ 0,0036
x ₅ =	+ 0,0062		+ 0,0012		+ 0,0097		+ 0,0021		+ 0,0079		+ 0,0030
y ₅ =	+ 0,0023		+ 0,0006		+ 0,0021		+ 0,0020		+ 0,0021		+ 0,0007
x ₆ =	+ 0,0071		+ 0,0000		+ 0,0079		+ 0,0021		+ 0,0101		+ 0,0017
y ₆ =	- 0,0020		+ 0,0036		+ 0,0030		+ 0,0007		+ 0,0017		+ 0,0074

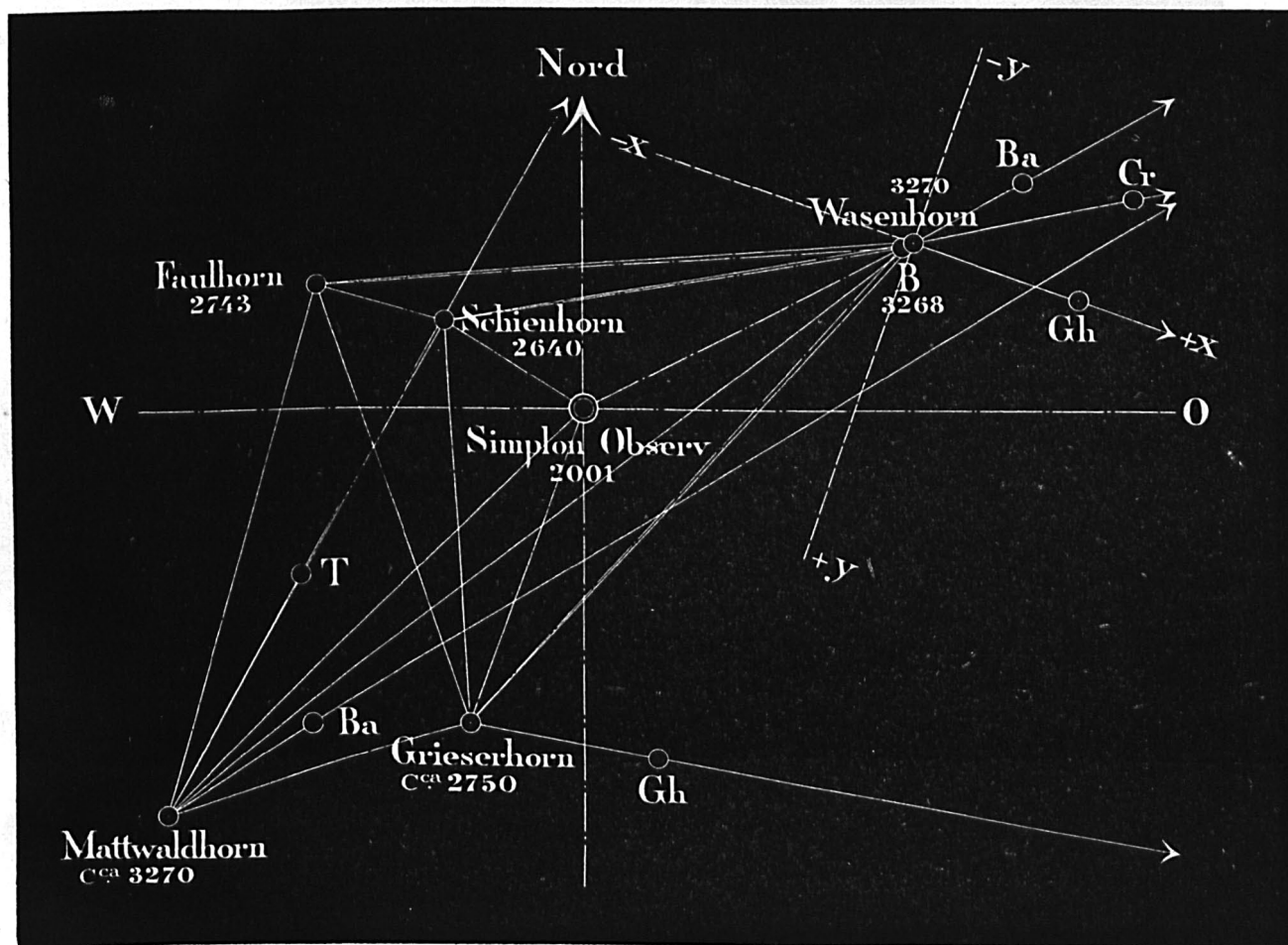
Mittlere Fehlerellipsen

in Bezug auf das als unveränderlich betrachtete Hauptnetz.

	Halbe grosse Axe	halbe kleine Axe	Azimuth der grossen Axe
Baldernburg	= 0,10 Meter	= 0,06 Meter	= 171° 39'
Hasenberg	= 0,11 „	= 0,04 „	= 14° 18'
Zürich M.C.	= 0,11 „	= 0,08 _s „	= 25° 47'

wo unter den Azimuthen die Winkel mit Rigi-Lägern verstanden sind.

Anschluss der astronomischen Station Simplon.



Masstab:

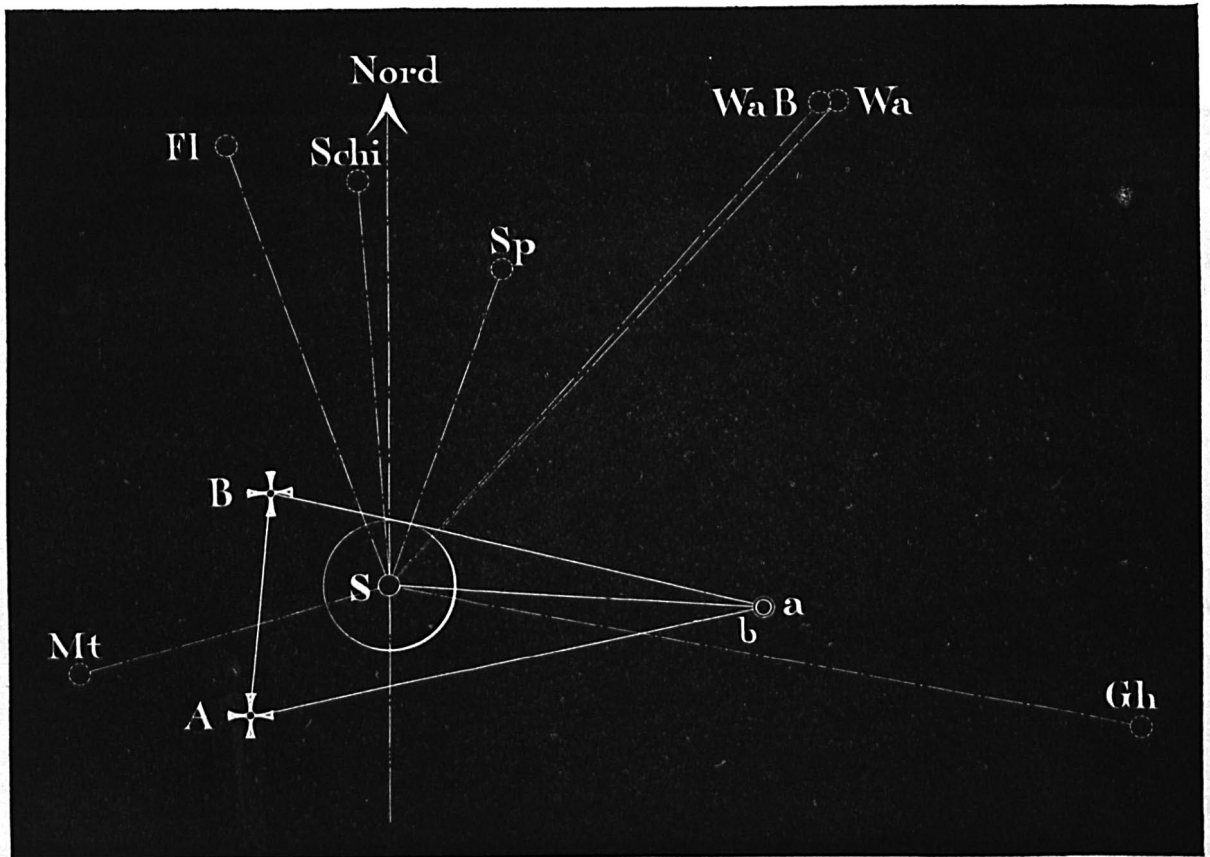
1 : 100000 für die näheren Punkte.

1 : 2000000 für die entfernteren Signale Titlis, Basodine, Cramosino und Ghiridone.

Der astronomisch bestimmte Punkt ist der Mittelpunkt des Beobachtungspfeilers vor dem Hospizgebäude am Simplonpasse.

Der Anschluss an das Hauptnetz wird hergestellt durch Messungen auf den Stationen Wasenhorn und Ghiridone, und durch Visuren nach den Stationen Basodine und Titlis des Hauptnetzes. Als Punkte II. Ordnung treten noch die Stationen Grieserhorn, Mattwaldhorn, Faulhorn, Schienhorn und der Zielpunkt Wasenhorn *B* auf.

Station Grieserhorn.



Masstab:

1 : 100 für die Station.

1 : 100000 für die nähern Signale.

1 : 500000 für Ghiridone.

Die genäherten Coordinaten sind:

Breite $46^{\circ} 12',6$; Länge (Ost v. Paris) $5^{\circ} 40',4$; Höhe 2750 Meter.

Die Station liegt auf dem vorletzten NO Ausläufer des Grieserhorns, SW ob dem Weissbodenthäli. Vom Signalpunkt aus erstreckt sich ein nach Norden felsig abfallender Grat zuerst in OSO, dann in südlicher Richtung nach den westlich Simpeln gelegenen Rossbodenhütten.

Als Centrum der Station ist die Axe S des kegelförmigen Steinsignales zu betrachten, dessen unterer Durchmesser = $1^m,74$ und dessen Höhe = 3 Meter.

Die excentrische Versicherung der Station besteht aus zwei in den Fels eingehauenen Kreuzen A und B , deren Lage sowohl als die des Centrums von der excentrischen Theodolitstation a aus, durch folgende Messung bestimmt wurde:

	Richtung:		Entfernung:
Mattwaldhorn	0°	0',0	.
Kreuz A	4	9,2	6 ^m ,93
Centrum	18	30,1	4,92
Kreuz B	29	8,0	6,66
Kreuz A — Kreuz B			= 2,97

Die Beobachtungen wurden ausgeführt von Herrn Lechner am 27. VI. 1870 auf excentrischem Standpunkte *a* und am 7. VII. 1870 auf excentrischem Standpunkte *b*, welcher in der Figur mit (*a*) zusammenfällt.

Die genäherten Entfernungen der anvisirten Objecte sind vom Centrum aus:

Faulhorn (Fl)	6197	Meter
Schienhorn (Schi)	5355,6	"
Simplon (Sp)	4446,6	"
Wasenhorn B (Wa B)	8552,2	"
Wasenhorn (Wa)	8712,4	"
Ghiridone (Gh)	50318	"
Mattwaldhorn (Mt)	4233	"

Vom Standpunkte *a* aus sind die genäherten Richtungen und darnach die Centrirungswerthe derselben folgende:

	Richtung:		Centrirung:
S	0°	0'	.
Fl	68	58,6	+ 152",86
Schi	84	39,2	+ 188,66
Sp	108	19,2	+ 216,66
Wa B	130	9,1	+ 90,70
Wa	130	39,6	+ 88,36
Gh	188	14,3	— 2,89
Mt	341	29,9	— 76,08

} $d = 4^m,92$

Vom Standpunkte *b* gelten folgende Daten und Resultate:

	Richtung:		Centrirung:
S	0°	0',0	.
Wa B	130	50,2	+ 89",50
Wa	131	20,7	+ 87,18
Gh	188	55,3	— 3,12
Mt	342	10,9	— 73,14

} $d = 4^m,905$

Beobachtungen auf Station Grieserhorn.

<p>N° 1 Mattwaldhorn-Faulhorn</p> <p>Standp. a 1870. VI. 27</p> <p>Beob.: Lechner 8" Reichenbach</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>346°</td><td>0'</td><td>23",7</td><td>+2",9</td></tr> <tr><td>1</td><td>73</td><td>28</td><td>65,0</td><td>+2,7</td></tr> <tr><td>2</td><td>160</td><td>56</td><td>105,0</td><td>+3,85</td></tr> <tr><td>3</td><td>248</td><td>24</td><td>152,5</td><td>-2,5</td></tr> <tr><td>4</td><td>335</td><td>52</td><td>193,7</td><td>-2,6</td></tr> <tr><td>5</td><td>63</td><td>20</td><td>235,0</td><td>-2,8</td></tr> <tr><td>6</td><td>150</td><td>48</td><td>270,0</td><td>+3,3</td></tr> <tr><td>7</td><td>238</td><td>16</td><td>313,7</td><td>+0,75</td></tr> <tr><td>8</td><td>325</td><td>44</td><td>361,2</td><td>-5,6</td></tr> </table> <hr/> <p>N = 4 M = 191,09</p> <hr/> <p>x = 87° 28' 41",12 r = + 3' 48",94</p> <hr/> <p>N° 1 = 87° 32' 30",06</p>	0	346°	0'	23",7	+2",9	1	73	28	65,0	+2,7	2	160	56	105,0	+3,85	3	248	24	152,5	-2,5	4	335	52	193,7	-2,6	5	63	20	235,0	-2,8	6	150	48	270,0	+3,3	7	238	16	313,7	+0,75	8	325	44	361,2	-5,6	<p>N° 4 Faulhorn-Wasenhorn</p> <p>Standp. a 1870. VI. 27</p> <p>Beob.: Lechner 8" Reichenbach</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>273°</td><td>14'</td><td>30",0</td><td>+1",7</td></tr> <tr><td>1</td><td>334</td><td>54</td><td>92,5</td><td>-0,1</td></tr> <tr><td>2</td><td>36</td><td>34</td><td>150,0</td><td>+3,1</td></tr> <tr><td>3</td><td>98</td><td>14</td><td>217,5</td><td>-3,65</td></tr> <tr><td>4</td><td>159</td><td>54</td><td>277,5</td><td>-2,9</td></tr> <tr><td>5</td><td>221</td><td>34</td><td>336,2</td><td>-0,9</td></tr> <tr><td>6</td><td>283</td><td>14</td><td>395,0</td><td>+1,0</td></tr> <tr><td>7</td><td>344</td><td>54</td><td>457,5</td><td>-0,7</td></tr> <tr><td>8</td><td>46</td><td>34</td><td>515,0</td><td>+2,5</td></tr> </table> <hr/> <p>N = 4 M = 274,58</p> <hr/> <p>x = 61° 41' 0",73 r = - 1' 4",50</p> <hr/> <p>N° 4 = 61° 39' 56",23</p>	0	273°	14'	30",0	+1",7	1	334	54	92,5	-0,1	2	36	34	150,0	+3,1	3	98	14	217,5	-3,65	4	159	54	277,5	-2,9	5	221	34	336,2	-0,9	6	283	14	395,0	+1,0	7	344	54	457,5	-0,7	8	46	34	515,0	+2,5	<p>N° 7 Ghiridone-Mattwaldhorn</p> <p>Standp. b 1870. VII. 7</p> <p>Beob.: Lechner 8" Reichenbach</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>213°</td><td>25'</td><td>37",5</td><td>+3",0</td></tr> <tr><td>1</td><td>6</td><td>40</td><td>77,5</td><td>-1,4</td></tr> <tr><td>2</td><td>159</td><td>55</td><td>115,0</td><td>-3,2</td></tr> <tr><td>3</td><td>313</td><td>10</td><td>147,5</td><td>0,0</td></tr> <tr><td>4</td><td>106</td><td>25</td><td>181,2</td><td>+2,0</td></tr> <tr><td>5</td><td>259</td><td>40</td><td>220,0</td><td>-1,1</td></tr> <tr><td>6</td><td>52</td><td>55</td><td>253,7</td><td>+0,8</td></tr> <tr><td>7</td><td>206</td><td>10</td><td>291,2</td><td>-1,0</td></tr> <tr><td>8</td><td>359</td><td>25</td><td>325,0</td><td>+0,9</td></tr> </table> <hr/> <p>N = 4 M = 183,18</p> <hr/> <p>x = 153° 15' 35",68 r = - 1' 10",02</p> <hr/> <p>N° 7 = 153° 14' 25",66</p>	0	213°	25'	37",5	+3",0	1	6	40	77,5	-1,4	2	159	55	115,0	-3,2	3	313	10	147,5	0,0	4	106	25	181,2	+2,0	5	259	40	220,0	-1,1	6	52	55	253,7	+0,8	7	206	10	291,2	-1,0	8	359	25	325,0	+0,9
0	346°	0'	23",7	+2",9																																																																																																																																					
1	73	28	65,0	+2,7																																																																																																																																					
2	160	56	105,0	+3,85																																																																																																																																					
3	248	24	152,5	-2,5																																																																																																																																					
4	335	52	193,7	-2,6																																																																																																																																					
5	63	20	235,0	-2,8																																																																																																																																					
6	150	48	270,0	+3,3																																																																																																																																					
7	238	16	313,7	+0,75																																																																																																																																					
8	325	44	361,2	-5,6																																																																																																																																					
0	273°	14'	30",0	+1",7																																																																																																																																					
1	334	54	92,5	-0,1																																																																																																																																					
2	36	34	150,0	+3,1																																																																																																																																					
3	98	14	217,5	-3,65																																																																																																																																					
4	159	54	277,5	-2,9																																																																																																																																					
5	221	34	336,2	-0,9																																																																																																																																					
6	283	14	395,0	+1,0																																																																																																																																					
7	344	54	457,5	-0,7																																																																																																																																					
8	46	34	515,0	+2,5																																																																																																																																					
0	213°	25'	37",5	+3",0																																																																																																																																					
1	6	40	77,5	-1,4																																																																																																																																					
2	159	55	115,0	-3,2																																																																																																																																					
3	313	10	147,5	0,0																																																																																																																																					
4	106	25	181,2	+2,0																																																																																																																																					
5	259	40	220,0	-1,1																																																																																																																																					
6	52	55	253,7	+0,8																																																																																																																																					
7	206	10	291,2	-1,0																																																																																																																																					
8	359	25	325,0	+0,9																																																																																																																																					
<p>N° 2 Faulhorn-Schienhorn</p> <p>Standp. a 1870. VI. 27</p> <p>Beob.: Lechner 8" Reichenbach</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>325°</td><td>50'</td><td>2",5</td><td>-0",05</td></tr> <tr><td>1</td><td>341</td><td>30</td><td>36,2</td><td>+0,6</td></tr> <tr><td>2</td><td>357</td><td>10</td><td>71,2</td><td>-0,1</td></tr> <tr><td>3</td><td>12</td><td>50</td><td>106,2</td><td>-0,8</td></tr> <tr><td>4</td><td>28</td><td>30</td><td>140,0</td><td>-0,3</td></tr> <tr><td>5</td><td>44</td><td>10</td><td>172,5</td><td>+1,5</td></tr> <tr><td>6</td><td>59</td><td>50</td><td>208,7</td><td>-0,4</td></tr> <tr><td>7</td><td>75</td><td>30</td><td>243,7</td><td>-1,1</td></tr> <tr><td>8</td><td>91</td><td>10</td><td>276,2</td><td>+0,7</td></tr> </table> <hr/> <p>N = 4 M = 139,69</p> <hr/> <p>x = 15° 40' 34",31 r = + 35",80</p> <hr/> <p>N° 2 = 15° 41' 10",11</p>	0	325°	50'	2",5	-0",05	1	341	30	36,2	+0,6	2	357	10	71,2	-0,1	3	12	50	106,2	-0,8	4	28	30	140,0	-0,3	5	44	10	172,5	+1,5	6	59	50	208,7	-0,4	7	75	30	243,7	-1,1	8	91	10	276,2	+0,7	<p>N° 5 Mattwaldhorn-Simplon (links)</p> <p>Standp. a 1870. VI. 27</p> <p>Beob.: Lechner 8" Reichenbach</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>163°</td><td>46'</td><td>50",0</td><td>+0",6</td></tr> <tr><td>1</td><td>290</td><td>34</td><td>70,0</td><td>-3,0</td></tr> <tr><td>2</td><td>57</td><td>22</td><td>80,0</td><td>+3,4</td></tr> <tr><td>3</td><td>184</td><td>10</td><td>100,0</td><td>-0,3</td></tr> <tr><td>4</td><td>311</td><td>58</td><td>115,0</td><td>+1,1</td></tr> <tr><td>5</td><td>77</td><td>46</td><td>132,5</td><td>-0,0</td></tr> <tr><td>6</td><td>204</td><td>34</td><td>151,2</td><td>-2,4</td></tr> <tr><td>7</td><td>331</td><td>22</td><td>167,5</td><td>-2,3</td></tr> <tr><td>8</td><td>98</td><td>10</td><td>178,7</td><td>+2,9</td></tr> </table> <hr/> <p>N = 4 M = 116,10</p> <hr/> <p>x = 126° 48' 16",37 r = + 4' 52",74</p> <hr/> <p>N° 5 = 126° 53' 9",11</p>	0	163°	46'	50",0	+0",6	1	290	34	70,0	-3,0	2	57	22	80,0	+3,4	3	184	10	100,0	-0,3	4	311	58	115,0	+1,1	5	77	46	132,5	-0,0	6	204	34	151,2	-2,4	7	331	22	167,5	-2,3	8	98	10	178,7	+2,9	<p>N° 8 Wasenhorn-Ghiridone</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>359°</td><td>30'</td><td>25",0</td><td>+0",2</td></tr> <tr><td>1</td><td>57</td><td>4</td><td>62,5</td><td>-0,2</td></tr> <tr><td>2</td><td>114</td><td>38</td><td>98,7</td><td>+0,7</td></tr> <tr><td>3</td><td>172</td><td>12</td><td>137,5</td><td>-1,0</td></tr> <tr><td>4</td><td>229</td><td>46</td><td>173,7</td><td>-0,1</td></tr> <tr><td>5</td><td>287</td><td>20</td><td>210,0</td><td>+0,7</td></tr> <tr><td>6</td><td>344</td><td>54</td><td>251,2</td><td>-3,4</td></tr> <tr><td>7</td><td>42</td><td>28</td><td>278,7</td><td>+6,2</td></tr> <tr><td>8</td><td>107</td><td>2</td><td>325,0</td><td>-3,0</td></tr> </table> <hr/> <p>N = 4 M = 173,59</p> <hr/> <p>x = 57° 34' 37",10 r = - 1' 30",30</p> <hr/> <p>N° 8 = 57° 33' 6",80</p>	0	359°	30'	25",0	+0",2	1	57	4	62,5	-0,2	2	114	38	98,7	+0,7	3	172	12	137,5	-1,0	4	229	46	173,7	-0,1	5	287	20	210,0	+0,7	6	344	54	251,2	-3,4	7	42	28	278,7	+6,2	8	107	2	325,0	-3,0
0	325°	50'	2",5	-0",05																																																																																																																																					
1	341	30	36,2	+0,6																																																																																																																																					
2	357	10	71,2	-0,1																																																																																																																																					
3	12	50	106,2	-0,8																																																																																																																																					
4	28	30	140,0	-0,3																																																																																																																																					
5	44	10	172,5	+1,5																																																																																																																																					
6	59	50	208,7	-0,4																																																																																																																																					
7	75	30	243,7	-1,1																																																																																																																																					
8	91	10	276,2	+0,7																																																																																																																																					
0	163°	46'	50",0	+0",6																																																																																																																																					
1	290	34	70,0	-3,0																																																																																																																																					
2	57	22	80,0	+3,4																																																																																																																																					
3	184	10	100,0	-0,3																																																																																																																																					
4	311	58	115,0	+1,1																																																																																																																																					
5	77	46	132,5	-0,0																																																																																																																																					
6	204	34	151,2	-2,4																																																																																																																																					
7	331	22	167,5	-2,3																																																																																																																																					
8	98	10	178,7	+2,9																																																																																																																																					
0	359°	30'	25",0	+0",2																																																																																																																																					
1	57	4	62,5	-0,2																																																																																																																																					
2	114	38	98,7	+0,7																																																																																																																																					
3	172	12	137,5	-1,0																																																																																																																																					
4	229	46	173,7	-0,1																																																																																																																																					
5	287	20	210,0	+0,7																																																																																																																																					
6	344	54	251,2	-3,4																																																																																																																																					
7	42	28	278,7	+6,2																																																																																																																																					
8	107	2	325,0	-3,0																																																																																																																																					
<p>N° 3 Schienhorn-Wasenhorn B.</p> <p>Standp. a 1870. VI. 27</p> <p>Beob.: Lechner 8" Reichenbach</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>91°</td><td>14'</td><td>36",2</td><td>+0",8</td></tr> <tr><td>1</td><td>136</td><td>43</td><td>95,0</td><td>+0,6</td></tr> <tr><td>2</td><td>182</td><td>12</td><td>156,2</td><td>-2,0</td></tr> <tr><td>3</td><td>228</td><td>1</td><td>213,7</td><td>-0,85</td></tr> <tr><td>4</td><td>273</td><td>10</td><td>270,0</td><td>+1,5</td></tr> </table> <hr/> <p>N = 2 M = 154,22</p> <hr/> <p>x = 45° 29' 58",63 r = - 1' 37",96</p> <hr/> <p>N° 3 = 45° 28' 20",67</p>	0	91°	14'	36",2	+0",8	1	136	43	95,0	+0,6	2	182	12	156,2	-2,0	3	228	1	213,7	-0,85	4	273	10	270,0	+1,5	<p>N° 6 Mattwaldhorn-Simplon (rechts)</p> <p>Standp. a 1870. VI. 27</p> <p>Beob.: Lechner 8" Reichenbach</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>98°</td><td>12'</td><td>58",7</td><td>+3",4</td></tr> <tr><td>1</td><td>225</td><td>2</td><td>80,0</td><td>-1,2</td></tr> <tr><td>2</td><td>351</td><td>52</td><td>96,2</td><td>-0,6</td></tr> <tr><td>3</td><td>118</td><td>42</td><td>112,5</td><td>-0,1</td></tr> <tr><td>4</td><td>245</td><td>32</td><td>132,5</td><td>-3,4</td></tr> <tr><td>5</td><td>12</td><td>22</td><td>145,0</td><td>+0,9</td></tr> <tr><td>6</td><td>139</td><td>12</td><td>162,5</td><td>+0,2</td></tr> <tr><td>7</td><td>266</td><td>2</td><td>183,7</td><td>-4,25</td></tr> <tr><td>8</td><td>32</td><td>52</td><td>191,2</td><td>+5,0</td></tr> </table> <hr/> <p>N = 4 M = 129,14</p> <hr/> <p>x = 126° 50' 16",77 r = + 4' 52",74</p> <hr/> <p>N° 6 = 126° 55' 9",51</p>	0	98°	12'	58",7	+3",4	1	225	2	80,0	-1,2	2	351	52	96,2	-0,6	3	118	42	112,5	-0,1	4	245	32	132,5	-3,4	5	12	22	145,0	+0,9	6	139	12	162,5	+0,2	7	266	2	183,7	-4,25	8	32	52	191,2	+5,0	<p>N° 9 Mattwaldhorn-Wasenhorn</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>100°</td><td>7'</td><td>25",0</td><td>+0",3</td></tr> <tr><td>1</td><td>249</td><td>16</td><td>73,7</td><td>-1,5</td></tr> <tr><td>2</td><td>38</td><td>25</td><td>116,2</td><td>+2,9</td></tr> <tr><td>3</td><td>187</td><td>34</td><td>165,0</td><td>+1,1</td></tr> <tr><td>4</td><td>336</td><td>43</td><td>213,7</td><td>-0,7</td></tr> <tr><td>5</td><td>125</td><td>52</td><td>258,7</td><td>+1,3</td></tr> <tr><td>6</td><td>275</td><td>1</td><td>308,7</td><td>-1,8</td></tr> <tr><td>7</td><td>64</td><td>10</td><td>356,2</td><td>-2,4</td></tr> <tr><td>8</td><td>213</td><td>19</td><td>400,0</td><td>+0,3</td></tr> </table> <hr/> <p>N = 4 M = 213,02</p> <hr/> <p>x = 149° 9' 46",94 r = + 2' 40",32</p> <hr/> <p>N° 9 = 149° 12' 27",26</p>	0	100°	7'	25",0	+0",3	1	249	16	73,7	-1,5	2	38	25	116,2	+2,9	3	187	34	165,0	+1,1	4	336	43	213,7	-0,7	5	125	52	258,7	+1,3	6	275	1	308,7	-1,8	7	64	10	356,2	-2,4	8	213	19	400,0	+0,3																				
0	91°	14'	36",2	+0",8																																																																																																																																					
1	136	43	95,0	+0,6																																																																																																																																					
2	182	12	156,2	-2,0																																																																																																																																					
3	228	1	213,7	-0,85																																																																																																																																					
4	273	10	270,0	+1,5																																																																																																																																					
0	98°	12'	58",7	+3",4																																																																																																																																					
1	225	2	80,0	-1,2																																																																																																																																					
2	351	52	96,2	-0,6																																																																																																																																					
3	118	42	112,5	-0,1																																																																																																																																					
4	245	32	132,5	-3,4																																																																																																																																					
5	12	22	145,0	+0,9																																																																																																																																					
6	139	12	162,5	+0,2																																																																																																																																					
7	266	2	183,7	-4,25																																																																																																																																					
8	32	52	191,2	+5,0																																																																																																																																					
0	100°	7'	25",0	+0",3																																																																																																																																					
1	249	16	73,7	-1,5																																																																																																																																					
2	38	25	116,2	+2,9																																																																																																																																					
3	187	34	165,0	+1,1																																																																																																																																					
4	336	43	213,7	-0,7																																																																																																																																					
5	125	52	258,7	+1,3																																																																																																																																					
6	275	1	308,7	-1,8																																																																																																																																					
7	64	10	356,2	-2,4																																																																																																																																					
8	213	19	400,0	+0,3																																																																																																																																					
<p>N° 10 Wasenhorn B - Wasenhorn</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>213°</td><td>25'</td><td>40",0</td><td>+1",2</td></tr> <tr><td>1</td><td>213</td><td>55</td><td>70,0</td><td>-1,5</td></tr> <tr><td>2</td><td>214</td><td>25</td><td>96,2</td><td>-0,5</td></tr> <tr><td>3</td><td>214</td><td>55</td><td>122,5</td><td>+0,5</td></tr> <tr><td>4</td><td>215</td><td>25</td><td>150,0</td><td>+0,2</td></tr> </table> <hr/> <p>N = 2 M = 95,74</p> <hr/> <p>x = 0° 30' 27",25 r = - 2",32</p> <hr/> <p>N° 10 = 0° 30' 24",93</p>	0	213°	25'	40",0	+1",2	1	213	55	70,0	-1,5	2	214	25	96,2	-0,5	3	214	55	122,5	+0,5	4	215	25	150,0	+0,2																																																																																																																
0	213°	25'	40",0	+1",2																																																																																																																																					
1	213	55	70,0	-1,5																																																																																																																																					
2	214	25	96,2	-0,5																																																																																																																																					
3	214	55	122,5	+0,5																																																																																																																																					
4	215	25	150,0	+0,2																																																																																																																																					

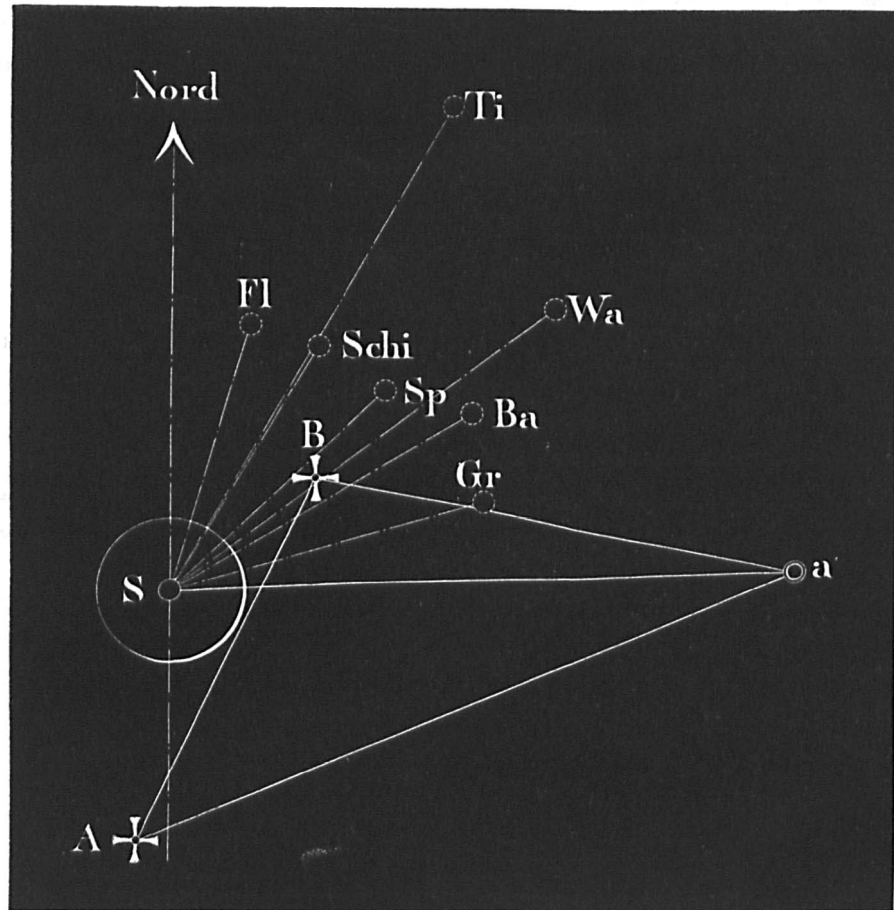
Zusammenstellung der Satzmittel.

No.	Beobachter	aus N°	n	Wasen- horn	Ghiridone	Mattwald- horn	Faulhorn	Schienhorn	Simplon	Wasenhorn B
	Repetitionsbeobachtungen			0° 0' 0"	57° 33' 7"	210° 47' 33"	298° 20' 3"	314° 1' 13"	337° 41'	359° 29' 34"
1		8	8	0 0 0	6,80	.	.	.	.	.
2		9	8	0 0 0	.	32,74	.	.	.	.
3		4	8	0 0 0	.	.	.	.	.	.
4	Lechner	10	4	0 0 0	.	.	3,77	.	.	35,07
5		7	8	.	7,00	32,66	.	.	.	.
6	8" Starke	1	8	.	.	33,00	3,06	.	.	.
7	1870.	5, 6	16	.	.	33,00	.	.	42,31	.
8		2	8	.	.	.	3,00	13,11	.	.
9		3	4	.	.	.	.	13,00	.	33,67

Resultate der Stationsausgleichung.

Wasenhorn	0°	0'	0",00
Ghiridone	57	33	7,05
Mattwaldhorn	210	47	32,95
Faulhorn	298	20	3,47
Schienhorn	314	1	13,75
Simplon	337	41	42,26
Wasenhorn B	359	29	34,74

Station Mattwaldhorn.



Masstab:

1 : 100 für die Station.

1 : 100000 für die nähern Signale.

1 : 1000000 für die zwei entfernten Punkte Titlis und Basodine.

Die genäherten Coordinaten sind:

Breite $46^{\circ} 12',0$; Länge (Ost v. Paris) $5^{\circ} 37',2$; Höhe 3270 Meter.

Die Station liegt auf der östlichen Culmination des Berges, ober dem östlichen Felsabfall.

Centrum der Station ist die Axe S des kegelförmigen Steinsignales, dessen unterer Durchmesser = $1^m,92$ und dessen Höhe = $2^m,7$ ist.

Die excentrische Versicherung der Station besteht aus zwei in den Fels gehauenen Kreuzen *A* und *B* von denen letzteres beinahe in der Verbindungslinie Centrum—Wasenhorn liegt. Die Lage des Centrum und der zwei Kreuze wurde von der excentrischen Theodolitstation *a* aus durch folgende Messungen bestimmt:

	Richtung:		Entfernung:
Wasenhorn	0°	0',0	.
Kreuz <i>A</i>	193	53,0	9 ^m ,39
Centrum	214	15,0	8,19
Kreuz <i>B</i>	226	46,0	6,36
Kreuz <i>A</i> — Kreuz <i>B</i>			= 5,34

Die Beobachtungen wurden ausgeführt von Herrn Lechner am 4., 5. und 6. VII. 1870 auf excentrischem Standpunkt *a*.

Vom Centrum der Station aus sind die genäherten Entfernungen der anvisirten Objecte folgende:

Faulhorn (Fl)	7353	Meter
Titlis (Ti)	73700	"
Schienhorn (Schi)	7548	"
Simplon (Sp)	7765	"
Wasenhorn (Wa)	12537	"
Basodine (Ba)	46049	"
Grieserhorn (Gr)	4233	"

Vom Standpunkte *a* aus sind die genäherten Richtungen und darnach die Centrirungswerthe derselben folgende:

	Richtung:		Centrirung:
S	0°	0',0	.
Fl	109	12,0	+ 216",97
Ti	122	40,2	+ 19,30
Schi	122	52,4	+ 187,97
Sp	139	19,0	+ 141,82
Wa	145	45,0	+ 75,83
Ba	151	35,8	+ 17,47
Schi	166	35,1	+ 92,59

} $d = 8^m,19$

Beobachtungen auf Station Mattwaldhorn.

N° 1 Wasenhorn-Basodine Standp. a 1870. VII. 4 Beob.: Lechner 8" Reichenbach					N° 4 Schienhorn-Simplon (links) Standp. a 1870. VII. 6 Beob.: Lechner 8" Reichenbach					N° 7 Wasenhorn-Grieserhorn Standp. a 1870. VII. 6 Beob.: Lechner 8" Reichenbach				
0	84°	48'	51",2	-0",2	0	178°	48'	31",2	-1",1	0	224°	26'	13",7	+2",5
1	90	38	96,2	-1,9	1	195	14	33,7	+0,7	1	245	16	18,7	-1,15
2	96	28	136,2	+1,35	2	211	40	35,0	+3,6	2	266	6	21,2	-2,3
3	102	18	185,0	-4,2	3	228	6	43,7	-0,8	3	286	56	21,1	-0,9
4	108	8	220,0	+4,1	4	244	32	46,2	+1,0	4	307	46	20,0	+1,7
5	113	58	265,0	+2,4	5	260	58	56,3	-4,8	5	328	36	23,7	-0,6
6	119	48	308,7	+2,0	6	277	24	57,5	-1,7	6	349	26	23,7	+0,75
7	125	38	353,7	+0,3	7	293	50	60,0	+0,0					
8	131	28	401,2	-3,9	8	310	16	61,2	+3,1					
N = 4 M = 224",13					N = 4 M = 47",20					N = 3 M = 20,31				
x = 5° 50' 43",29					x = 16° 26' 4",28					x = 20° 50' 1",38				
r = -58",36					r = -46",15					r = +16",76				
N° 1 = 5° 49' 44",93					N° 4 = 16° 25' 18",13					N° 7 = 20° 50' 18",14				
N° 2 Titlis-Wasenhorn Standp. a 1870. VII. 5 Beob.: Lechner 8" Reichenbach					N° 5 Schienhorn-Simplon (rechts) Standp. a 1870. VII. 6 Beob.: Lechner 8" Reichenbach					N° 8 Schienhorn-Wasenhorn Standp. a 1870. VII. 6 Beob.: Lechner 8" Reichenbach				
0	91°	12'	3",7	-3",7	0	310°	17'	1",2	+2",2	0	41°	24'	51",2	+4",0
1	114	16	58,8	-2,3	1	326	44	13,7	+0,9	1	64	16	98,7	-4,8
2	137	20	103,7	-0,9	2	343	11	27,5	-1,7	2	87	8	131,2	+1,4
3	160	24	157,5	-4,2	3	359	38	38,7	-1,6	3	110	0	171,2	+0,1
4	183	28	203,7	-1,8	4	16	5	50,0	-1,7	4	132	52	211,2	-1,2
5	206	32	250,0	+0,5	5	32	32	60,0	-0,5	5	155	44	251,2	-2,5
6	229	36	297,5	+1,65	6	48	59	68,7	+2,1	6	178	36	285,0	+2,4
7	252	40	350,0	-2,2	7	65	26	83,7	-1,7	7	201	28	325,0	+1,1
8	275	44	397,5	-1,1	8	81	53	91,2	+2,0	8	224	20	365,0	-0,2
9	298	48	442,5	+2,5										
10	321	52	488,7	+5,0										
11	344	56	538,7	+3,5										
12	8	0	591,2	-0,3										
13	31	4	641,2	-1,6										
14	54	8	688,7	-0,5										
15	77	12	740,0	-3,2										
N = 7 M = 347",78					N = 4 M = 48",30					N = 4 M = 209",97				
x = 23° 4' 48",63					x = 16° 27' 11",23					x = 22° 52' 38",70				
r = +56",53					r = -46",15					r = -1' 52",14				
N° 2 = 23° 5' 45",16					N° 5 = 16° 26' 25",08					N° 8 = 22° 50' 46",56				
N° 3 Faulhorn-Schienhorn Standp. a 1870. VII. 6 Beob.: Lechner 8" Reichenbach					N° 6 Faulhorn-Wasenhorn Standp. a 1870. VII. 6 Beob.: Lechner 8" Reichenbach					N° 9 Wasenhorn-Grieserhorn Standp. a 1870. VII. 6 Beob.: Lechner 8" Reichenbach				
0	1°	3'	36",2	-4",3	0	81°	54'	31",2	+1",5	0	349°	26'	23",7	-0",2
1	14	43	56,2	-1,4	1	118	26	93,7	-1,1	1	10	16	26,2	-0,7
2	28	23	76,2	+1,6	2	154	58	152,5	+0,0	2	31	6	26,2	+1,3
3	42	3	97,5	+3,2	3	191	30	211,2	+1,2	3	51	56	28,7	+0,8
4	55	43	118,7	+5,0	4	228	2	273,7	-1,4	4	72	46	32,5	-1,0
5	69	23	146,2	+0,4	5	264	34	333,7	-1,5					
6	83	3	170,0	-0,4	6	301	6	392,5	-0,4					
7	96	43	202,5	-10,0	7	337	38	452,5	-0,5					
8	110	23	212,5	+3,0	8	14	10	510,0	+1,9					
9	124	3	233,7	+4,7										
10	137	43	257,5	+3,9										
11	151	23	286,2	-1,9										
12	165	3	310,0	-2,7										
13	178	43	331,2	-1,0										
N = 6 M = 169",57					N = 4 M = 272",33					N = 2 M = 27,46				
x = 13° 40' 22",95					x = 36° 32' 59",90					x = 20° 50' 2",00				
r = -29",00					r = -2' 21",14					r = +16",76				
N° 3 = 13° 39' 53",95					N° 6 = 36° 30' 38",76					N° 9 = 20° 50' 18",76				

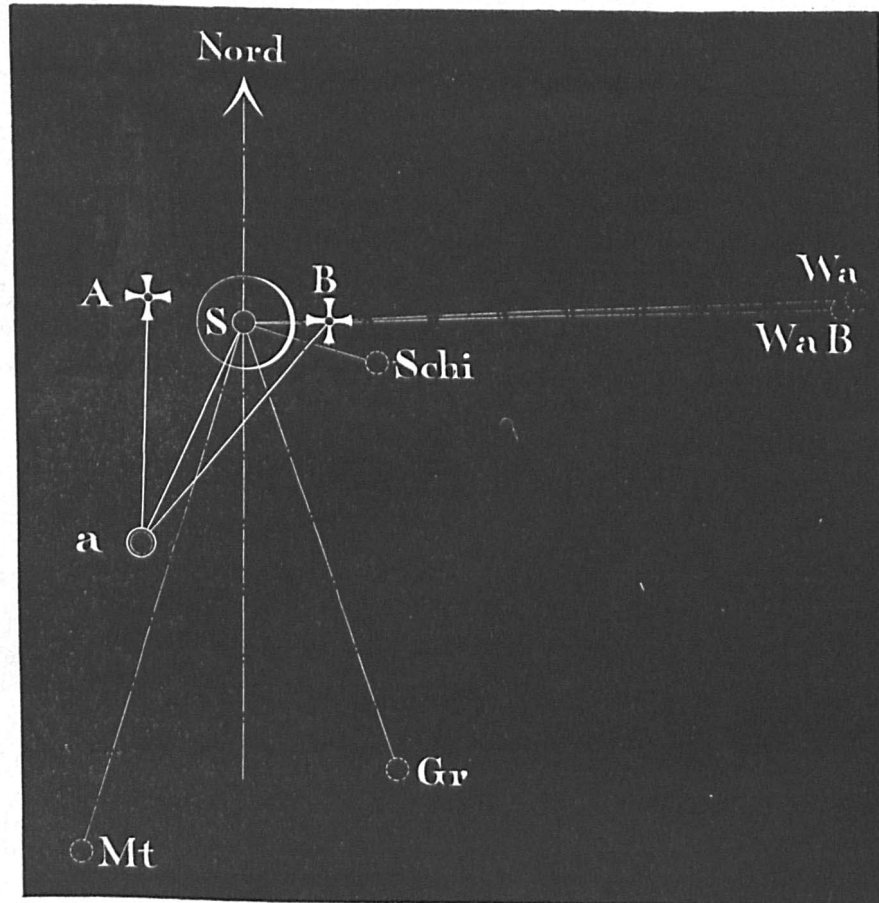
Zusammenstellung der Satzmittel

N ^o	Beobachter	aus N ^o	n	Wasen- horn	Basodine	Grieserhorn	Faulhorn	Titlis	Schienhorn	Simplon
	Repetitionsbeobachtungen			0° 0' 0"	5° 49'	20° 50'	323° 29'	336° 54'	337° 9'	353° 35'
1		1	8	0 0 0	44,93	.	.	.	.	.
2		7, 9	10	0 0 0	.	18,39	.	.	.	.
3	Lechner	6	8	0 0 0	.	.	21,24	.	.	.
4	8" Reichenbach	2	15	0 0 0	.	.	.	14,84	.	.
5	1870.	8	8	0 0 0	.	.	.	.	13,44	.
6		3	13	.	.	.	21,24	.	15,19	.
7		4, 5	16	.	.	.	.	.	15,19	6,79

Resultate der Stationsausgleichung.

Wasenhorn	0°	0'	0",00
Basodine	5	49	44,93
Grieserhorn	20	50	18,39
Faulhorn	323	29	20,57
Titlis	336	54	14,84
Schienhorn	337	9	14,11
Simplon	353	35	5,71

Station Faulhorn.



Masstab:

1 : 100 für die Station.

1 : 100000 für die entfernten Signale.

Genäherte Coordinaten:

Breite $46^{\circ} 15',7$; Länge (Ost v. Paris) = $5^{\circ} 38',8$; Höhe 2743 Meter.

Die Station liegt $\frac{5}{4}$ Stunden südlich von Brig, auf der südlichen ziemlich flachen Culmination des Berges.

Centrum der Station ist die Axe *S* des kegelförmigen Steinsignales, dessen unterer Durchmesser = $1^m,26$ und dessen Höhe = $2^m,4$ ist.

Zwei in den Fels gehauene Kreuze *A* und *B*, deren Verbindungslinie etwas nördlich des Centrums fällt, bilden die excentrische Versicherung.

Von der südöstlich vom Signale liegenden excentrischen Theodolitstation *a* wurde die Lage des Centrums und der zwei Kreuze durch folgende Messung bestimmt:

	Richtung:		Entfernung:
Wasenhorn	0°	0',0	.
Kreuz <i>A</i>	275	25,0	3 ^m ,24
Centrum	297	2,3	3,27
Kreuz <i>B</i>	312	30,3	3,87

Die Beobachtungen wurden ausgeführt von Herrn Lechner am 30. VI. 1870 auf excentrischem Standpunkte *a*.

Die genäherten Entfernungen der anvisirten Signale sind folgende:

Wasenhorn (Wa)	7941	Meter
Wasenhorn B (Wa B)	7772,3	"
Schienhorn (Schi)	1783,2	"
Grieserhorn (Gr)	6197	"
Mattwaldhorn (Mt)	7353	"

Vom Standpunkte *a* aus sind die genäherten Richtungen und darnach die Centrirungswerthe folgende:

	Richtung:		Entfernung:	} $d = 3^m,27$
S	0°	0',0	.	
Wa	62	57,7	+ 75",65	
Wa B	63	22,1	+ 77,57	
Schi	83	32,0	+ 375,84	
Gr	137	54,8	+ 72,95	
Mt	173	2,4	+ 11,12	

Beobachtungen auf Station Faulhorn.

N° 1 Schienhorn—Grieserhorn				N° 3 Mattwaldhorn—Wasenhorn				N° 5 Wasenhorn—Wasenhorn (B)						
Standp. α		1870. VI. 30		Standp. α		1870. VI. 30		Standp. α		1870. VI. 30				
Beob.: Lechner		8" Reichenbach		Beob.: Lechner		9" Reichenbach		Beob.: Lechner		8" Reichenbach				
0	67°	53'	36",2	-1",8	0	63°	56'	25",0	+1",0	0	67°	53'	11",2	-1",2
1	122	15	78,7	+3,45	1	313	51	48,7	-2,5	1	68	17	36,2	-0,9
2	176	37	132,5	-2,6	2	203	46	67,5	-1,1	2	68	41	57,5	+3,2
3	230	59	177,5	+0,15	3	93	41	85,0	+1,6	3	69	5	85,0	+1,1
4	285	21	225,0	+0,4	4	343	36	108,7	-1,9	4	69	29	113,7	-2,2
5	339	43	270,0	+3,15	5	233	31	122,5	+4,5	N = 2 M = 60,72				
6	34	5	323,7	-2,8	6	123	26	147,5	-0,3	$x = 0^\circ \quad 24' \quad 25",88$				
7	88	27	368,7	+0,05	7	193	21	165,0	+2,4	$r = + \quad 1",92$				
8	142	49	416,3	+0,1	8	263	16	191,2	-3,65	N° 5 = 0° 24' 27",30				
N = 4 M = 225,40				N = 4 M = 106,79										
$x = 54^\circ \quad 22' \quad 47",75$				$x = 249^\circ \quad 55' \quad 20",19$										
$r = - \quad 5' \quad 2",89$				$r = + \quad 1' \quad 4",53$										
N° 1 = 54° 17' 44",86				N° 3 = 249° 56' 24",72										
N° 2 Grieserhorn—Mattwaldhorn				N° 4 Wasenhorn—Schienhorn										
Standp. α		1870. VI. 30		Standp. α		1870. VI. 30		Standp. α		1870. VI. 30				
Beob.: Lechner		8" Reichenbach		Beob.: Lechner		8" Reichenbach		Beob.: Lechner		8" Reichenbach				
0	142°	55'	56",3	+1",45	0	263°	19'	11",2	-3",8					
1	178	2	91,2	-0,3	1	283	53	22,5	+0,2					
2	213	9	123,7	+0,4	2	304	27	33,7	+4,3					
3	248	16	161,2	-4,0	3	325	1	51,2	+2,1					
4	283	23	191,2	-0,8	4	345	35	70,0	-1,4					
5	318	30	221,2	+2,35	5	6	9	86,2	-2,3					
6	353	37	255,0	+1,7	6	26	43	96,2	+3,0					
7	28	44	288,7	+1,2	7	47	17	115,0	-0,55					
8	63	51	325,0	-2,0	8	67	51	131,2	-1,5					
N = 4 M = 190",39				N = 4 M = 68,58										
$x = 35^\circ \quad 7' \quad 33",16$				$x = 20^\circ \quad 34' \quad 15",29$										
$r = - \quad 1' \quad 1",83$				$r = + \quad 5' \quad 0",19$										
N° 2 = 35° 6' 31",33				N° 4 = 20° 39' 15",48										

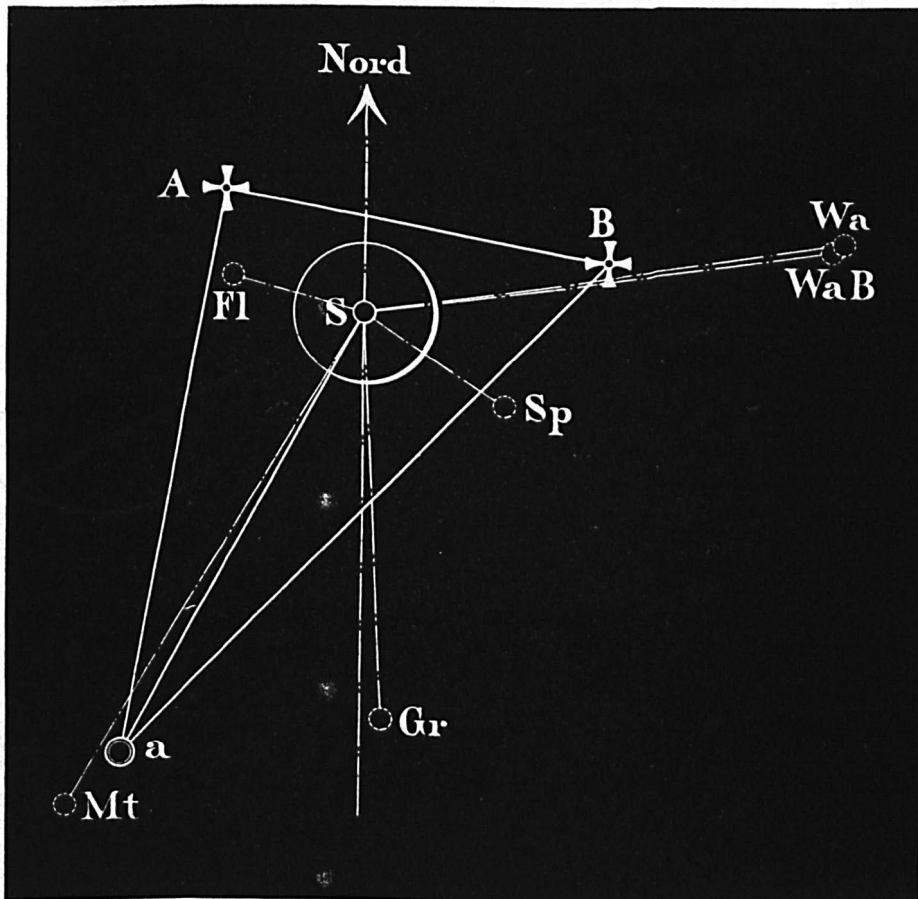
Zusammenstellung der Satzmittel.

N°	Beobachter	N° der Beob.	n	Wasenhorn	Wasenhorn B	Schienhorn	Grieserhorn	Mattwaldhorn
	Repetitionsbeobachtungen			0° 0' 0"	0° 24'	20° 39'	74° 57'	110° 3'
1	Lechner	5	4	0 0 0	27",30	.	.	.
2		4	8	0 0 0	.	15",48	.	.
3	8" Reichenbach	1	8	.	.	15,48	0",34	.
4		2	8	.	.	.	0,34	31",67
5	1870	3	8	0 0 0	.	.	.	35,28

Resultate der Stationsausgleichung.

Wasenhorn	0°	0'	0",00
Wasenhorn B	0	24	27,30
Schienhorn	20	39	16,39
Grieserhorn	74	57	2,15
Mattwaldhorn	110	3	34,38

Station Schienhorn.



Masstab:

1 : 100 für die Station selbst.

1 : 100000 für die entfernten Signale.

Genäherte Coordinaten:

Breite $46^{\circ} 15''{,}5$; Länge (Ost v. Paris) = $5^{\circ} 40'_{,}2$; Höhe 2640 Meter.

Die Station liegt auf der südwestlichen Culmination des Berges. Als Centrum derselben ist die Axe S des kegelförmigen Steinsignales angesehen, dessen unterer Durchmesser = $1^m{,}86$ und dessen Höhe = $2^m{,}4$ ist.

Zur excentrischen Versicherung dienen zwei in den Fels eingehauene Kreuze *A* und *B*, deren Lage sowohl als die des Centrums von der excentrischen Theodolitenstation *a* aus durch folgende Messungen bestimmt wurde:

	Richtung:		Entfernung:
Grieserhorn	0°	0',0	.
Kreuz <i>A</i>	192	35,5	7 ^m ,59
Centrum	210	9,7	6,66
Kreuz <i>B</i>	225	56,2	9,06
Kreuz <i>A</i> — Kreuz <i>B</i>			= 4,98

Die Beobachtungen wurden ausgeführt von Herrn Lechner am 29. VI. 1870 auf excentrischem Standpunkte *a*.

Die genäherten Entfernungen der anvisirten Objecte vom Centrum sind:

Wasenhorn	(Wa)	6304 Meter
Wasenhorn B	(Wa B)	6130,6 „
Simplon	(Sp)	2198,7 „
Grieserhorn	(Gr)	5355,6 „
Mattwaldhorn	(Mt)	7548 „
Faulhorn	(Fl)	1783,2 „

Vom Standpunkte *a* aus sind die genäherten Richtungen und darnach die Centrirungswerthe folgende:

	Richtung:		Centrirung:	} $d = 6^m,66$
S	0°	0',0	.	
Wa	53	27,6	+ 175'',08	
Wa B	53	48,9	+ 180,85	
Sp	95	24,5	+ 622,00	
Gr	149	50,3	+ 128,88	
Mt	182	57,7	— 9,40	
Fl	260	6,0	— 758,88	

Beobachtungen auf Station Schienhorn.

<p>N° 1 Grieserhorn-Mattwaldhorn</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th align="left">Standp. a</th> <th align="right">1870. VI. 29</th> </tr> <tr> <th align="left">Beob.: Lechner</th> <th align="right">8" Reichenbach</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0 268° 28' 10",0</td><td align="right">-3",2</td></tr> <tr><td>1 301 35 28,7</td><td align="right">+5,0</td></tr> <tr><td>2 334 42 58,8</td><td align="right">+1,8</td></tr> <tr><td>3 7 49 88,7</td><td align="right">-1,2</td></tr> <tr><td>4 40 56 116,2</td><td align="right">-1,8</td></tr> <tr><td>5 74 3 142,5</td><td align="right">-1,2</td></tr> <tr><td>6 107 10 171,2</td><td align="right">-3,0</td></tr> <tr><td>7 140 17 192,5</td><td align="right">+2,65</td></tr> <tr><td>8 173 24 221,2</td><td align="right">+0,9</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>N = 4</td><td align="right">M = 114,42</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>$x = 33^\circ$</td><td align="right">7' 26",91</td></tr> <tr><td>$r = -$</td><td align="right">2' 18",28</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>N° 1 = 33°</td><td align="right">5' 8",63</td></tr> </tbody> </table>	Standp. a	1870. VI. 29	Beob.: Lechner	8" Reichenbach	0 268° 28' 10",0	-3",2	1 301 35 28,7	+5,0	2 334 42 58,8	+1,8	3 7 49 88,7	-1,2	4 40 56 116,2	-1,8	5 74 3 142,5	-1,2	6 107 10 171,2	-3,0	7 140 17 192,5	+2,65	8 173 24 221,2	+0,9	<hr/>		N = 4	M = 114,42	<hr/>		$x = 33^\circ$	7' 26",91	$r = -$	2' 18",28	<hr/>		N° 1 = 33°	5' 8",63	<p>N° 4 Wasenhorn-Grieserhorn</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th align="left">Standp. a</th> <th align="right">1870. VI. 29</th> </tr> <tr> <th align="left">Beob.: Lechner</th> <th align="right">8" Reichenbach</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0 217° 26' 35",0</td><td align="right">-2",3</td></tr> <tr><td>1 313 48 76,2</td><td align="right">-1,2</td></tr> <tr><td>2 50 10 115,0</td><td align="right">+2,3</td></tr> <tr><td>3 146 32 157,5</td><td align="right">+2,1</td></tr> <tr><td>4 242 54 202,5</td><td align="right">-0,6</td></tr> <tr><td>5 339 16 243,7</td><td align="right">+0,5</td></tr> <tr><td>6 75 38 285,0</td><td align="right">+1,5</td></tr> <tr><td>7 172 0 328,7</td><td align="right">+0,15</td></tr> <tr><td>8 268 22 373,7</td><td align="right">-2,5</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>N = 4</td><td align="right">M = 201",92</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>$x = 96^\circ$</td><td align="right">22' 42",31</td></tr> <tr><td>$r = -$</td><td align="right">46",20</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>N° 4 = 96°</td><td align="right">21' 56",11</td></tr> </tbody> </table>	Standp. a	1870. VI. 29	Beob.: Lechner	8" Reichenbach	0 217° 26' 35",0	-2",3	1 313 48 76,2	-1,2	2 50 10 115,0	+2,3	3 146 32 157,5	+2,1	4 242 54 202,5	-0,6	5 339 16 243,7	+0,5	6 75 38 285,0	+1,5	7 172 0 328,7	+0,15	8 268 22 373,7	-2,5	<hr/>		N = 4	M = 201",92	<hr/>		$x = 96^\circ$	22' 42",31	$r = -$	46",20	<hr/>		N° 4 = 96°	21' 56",11	<p>N° 7 Simplon(rechts)-Grieserhorn</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th align="left">Standp. a</th> <th align="right">1870. VI. 29</th> </tr> <tr> <th align="left">Beob.: Lechner</th> <th align="right">8" Reichenbach</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0 345° 35' 40",0</td><td align="right">+2",3</td></tr> <tr><td>1 39 58 93,7</td><td align="right">-2,8</td></tr> <tr><td>2 94 21 140,0</td><td align="right">-0,5</td></tr> <tr><td>3 148 44 190,0</td><td align="right">-1,9</td></tr> <tr><td>4 203 7 233,7</td><td align="right">+2,9</td></tr> <tr><td>5 257 30 286,2</td><td align="right">-1,0</td></tr> <tr><td>6 311 53 332,5</td><td align="right">+1,3</td></tr> <tr><td>7 6 16 380,0</td><td align="right">+2,4</td></tr> <tr><td>8 60 39 433,7</td><td align="right">-2,1</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>N = 4</td><td align="right">M = 236",64</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>$x = 54^\circ$</td><td align="right">23' 48",58</td></tr> <tr><td>$r = -$</td><td align="right">8' 13",12</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>N° 7 = 54°</td><td align="right">15' 35",46</td></tr> </tbody> </table>	Standp. a	1870. VI. 29	Beob.: Lechner	8" Reichenbach	0 345° 35' 40",0	+2",3	1 39 58 93,7	-2,8	2 94 21 140,0	-0,5	3 148 44 190,0	-1,9	4 203 7 233,7	+2,9	5 257 30 286,2	-1,0	6 311 53 332,5	+1,3	7 6 16 380,0	+2,4	8 60 39 433,7	-2,1	<hr/>		N = 4	M = 236",64	<hr/>		$x = 54^\circ$	23' 48",58	$r = -$	8' 13",12	<hr/>		N° 7 = 54°	15' 35",46
Standp. a	1870. VI. 29																																																																																																													
Beob.: Lechner	8" Reichenbach																																																																																																													
0 268° 28' 10",0	-3",2																																																																																																													
1 301 35 28,7	+5,0																																																																																																													
2 334 42 58,8	+1,8																																																																																																													
3 7 49 88,7	-1,2																																																																																																													
4 40 56 116,2	-1,8																																																																																																													
5 74 3 142,5	-1,2																																																																																																													
6 107 10 171,2	-3,0																																																																																																													
7 140 17 192,5	+2,65																																																																																																													
8 173 24 221,2	+0,9																																																																																																													
<hr/>																																																																																																														
N = 4	M = 114,42																																																																																																													
<hr/>																																																																																																														
$x = 33^\circ$	7' 26",91																																																																																																													
$r = -$	2' 18",28																																																																																																													
<hr/>																																																																																																														
N° 1 = 33°	5' 8",63																																																																																																													
Standp. a	1870. VI. 29																																																																																																													
Beob.: Lechner	8" Reichenbach																																																																																																													
0 217° 26' 35",0	-2",3																																																																																																													
1 313 48 76,2	-1,2																																																																																																													
2 50 10 115,0	+2,3																																																																																																													
3 146 32 157,5	+2,1																																																																																																													
4 242 54 202,5	-0,6																																																																																																													
5 339 16 243,7	+0,5																																																																																																													
6 75 38 285,0	+1,5																																																																																																													
7 172 0 328,7	+0,15																																																																																																													
8 268 22 373,7	-2,5																																																																																																													
<hr/>																																																																																																														
N = 4	M = 201",92																																																																																																													
<hr/>																																																																																																														
$x = 96^\circ$	22' 42",31																																																																																																													
$r = -$	46",20																																																																																																													
<hr/>																																																																																																														
N° 4 = 96°	21' 56",11																																																																																																													
Standp. a	1870. VI. 29																																																																																																													
Beob.: Lechner	8" Reichenbach																																																																																																													
0 345° 35' 40",0	+2",3																																																																																																													
1 39 58 93,7	-2,8																																																																																																													
2 94 21 140,0	-0,5																																																																																																													
3 148 44 190,0	-1,9																																																																																																													
4 203 7 233,7	+2,9																																																																																																													
5 257 30 286,2	-1,0																																																																																																													
6 311 53 332,5	+1,3																																																																																																													
7 6 16 380,0	+2,4																																																																																																													
8 60 39 433,7	-2,1																																																																																																													
<hr/>																																																																																																														
N = 4	M = 236",64																																																																																																													
<hr/>																																																																																																														
$x = 54^\circ$	23' 48",58																																																																																																													
$r = -$	8' 13",12																																																																																																													
<hr/>																																																																																																														
N° 7 = 54°	15' 35",46																																																																																																													
<p>N° 2 Mattwaldhorn-Faulhorn</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th align="left">Standp. a</th> <th align="right">1870. VI. 29</th> </tr> <tr> <th align="left">Beob.: Lechner</th> <th align="right">8" Reichenbach</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0 173° 27' 41",2</td><td align="right">-3",3</td></tr> <tr><td>1 250 35 57,5</td><td align="right">-1,5</td></tr> <tr><td>2 327 43 72,5</td><td align="right">+1,6</td></tr> <tr><td>3 44 51 88,7</td><td align="right">+3,5</td></tr> <tr><td>4 121 59 107,5</td><td align="right">+2,8</td></tr> <tr><td>5 199 7 127,5</td><td align="right">+0,8</td></tr> <tr><td>6 276 15 147,5</td><td align="right">-1,1</td></tr> <tr><td>7 353 23 166,2</td><td align="right">-1,7</td></tr> <tr><td>8 70 31 183,7</td><td align="right">-1,1</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>N = 4</td><td align="right">M = 110,26</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>$x = 77^\circ$</td><td align="right">8' 18",08</td></tr> <tr><td>$r = -$</td><td align="right">12' 29",48</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>N° 2 = 76°</td><td align="right">55' 48",60</td></tr> </tbody> </table>	Standp. a	1870. VI. 29	Beob.: Lechner	8" Reichenbach	0 173° 27' 41",2	-3",3	1 250 35 57,5	-1,5	2 327 43 72,5	+1,6	3 44 51 88,7	+3,5	4 121 59 107,5	+2,8	5 199 7 127,5	+0,8	6 276 15 147,5	-1,1	7 353 23 166,2	-1,7	8 70 31 183,7	-1,1	<hr/>		N = 4	M = 110,26	<hr/>		$x = 77^\circ$	8' 18",08	$r = -$	12' 29",48	<hr/>		N° 2 = 76°	55' 48",60	<p>N° 5 Wasenhorn-Wasenhorn (B)</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th align="left">Standp. a</th> <th align="right">1870. VI. 29</th> </tr> <tr> <th align="left">Beob.: Lechner</th> <th align="right">8" Reichenbach</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0 268° 28' 13",7</td><td align="right">+0",5</td></tr> <tr><td>1 268 49 36,2</td><td align="right">-2,1</td></tr> <tr><td>2 269 10 52,5</td><td align="right">+1,5</td></tr> <tr><td>3 269 31 72,5</td><td align="right">+1,4</td></tr> <tr><td>4 269 52 95,0</td><td align="right">-1,2</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>N = 2</td><td align="right">M = 53",98</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>$x = 0^\circ$</td><td align="right">21' 19",89</td></tr> <tr><td>$r = +$</td><td align="right">5",77</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>N° 5 = 0°</td><td align="right">21' 25",66</td></tr> </tbody> </table>	Standp. a	1870. VI. 29	Beob.: Lechner	8" Reichenbach	0 268° 28' 13",7	+0",5	1 268 49 36,2	-2,1	2 269 10 52,5	+1,5	3 269 31 72,5	+1,4	4 269 52 95,0	-1,2	<hr/>		N = 2	M = 53",98	<hr/>		$x = 0^\circ$	21' 19",89	$r = +$	5",77	<hr/>		N° 5 = 0°	21' 25",66	<p align="center">Simplon-Grieserhorn</p> <p align="center">Mittel aus N° 6 und 7</p> <p align="center">54° 17' 34",12</p>																																												
Standp. a	1870. VI. 29																																																																																																													
Beob.: Lechner	8" Reichenbach																																																																																																													
0 173° 27' 41",2	-3",3																																																																																																													
1 250 35 57,5	-1,5																																																																																																													
2 327 43 72,5	+1,6																																																																																																													
3 44 51 88,7	+3,5																																																																																																													
4 121 59 107,5	+2,8																																																																																																													
5 199 7 127,5	+0,8																																																																																																													
6 276 15 147,5	-1,1																																																																																																													
7 353 23 166,2	-1,7																																																																																																													
8 70 31 183,7	-1,1																																																																																																													
<hr/>																																																																																																														
N = 4	M = 110,26																																																																																																													
<hr/>																																																																																																														
$x = 77^\circ$	8' 18",08																																																																																																													
$r = -$	12' 29",48																																																																																																													
<hr/>																																																																																																														
N° 2 = 76°	55' 48",60																																																																																																													
Standp. a	1870. VI. 29																																																																																																													
Beob.: Lechner	8" Reichenbach																																																																																																													
0 268° 28' 13",7	+0",5																																																																																																													
1 268 49 36,2	-2,1																																																																																																													
2 269 10 52,5	+1,5																																																																																																													
3 269 31 72,5	+1,4																																																																																																													
4 269 52 95,0	-1,2																																																																																																													
<hr/>																																																																																																														
N = 2	M = 53",98																																																																																																													
<hr/>																																																																																																														
$x = 0^\circ$	21' 19",89																																																																																																													
$r = +$	5",77																																																																																																													
<hr/>																																																																																																														
N° 5 = 0°	21' 25",66																																																																																																													
<p>N° 3 Faulhorn-Wasenhorn</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th align="left">Standp. a</th> <th align="right">1870. VI. 29</th> </tr> <tr> <th align="left">Beob.: Lechner</th> <th align="right">8" Reichenbach</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0 70° 34' 3",7</td><td align="right">-0",1</td></tr> <tr><td>1 223 55 35,0</td><td align="right">+2,8</td></tr> <tr><td>2 17 16 72,5</td><td align="right">-0,6</td></tr> <tr><td>3 170 37 107,5</td><td align="right">-1,4</td></tr> <tr><td>4 323 58 141,2</td><td align="right">-0,9</td></tr> <tr><td>5 117 19 175,0</td><td align="right">-0,6</td></tr> <tr><td>6 270 40 210,0</td><td align="right">-1,4</td></tr> <tr><td>7 64 1 242,5</td><td align="right">+0,3</td></tr> <tr><td>8 217 22 275,0</td><td align="right">+1,95</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>N = 4</td><td align="right">M = 140,27</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>$x = 153^\circ$</td><td align="right">21' 34",17</td></tr> <tr><td>$r = +$</td><td align="right">15' 33",96</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>N° 3 = 153°</td><td align="right">37' 8",13</td></tr> </tbody> </table>	Standp. a	1870. VI. 29	Beob.: Lechner	8" Reichenbach	0 70° 34' 3",7	-0",1	1 223 55 35,0	+2,8	2 17 16 72,5	-0,6	3 170 37 107,5	-1,4	4 323 58 141,2	-0,9	5 117 19 175,0	-0,6	6 270 40 210,0	-1,4	7 64 1 242,5	+0,3	8 217 22 275,0	+1,95	<hr/>		N = 4	M = 140,27	<hr/>		$x = 153^\circ$	21' 34",17	$r = +$	15' 33",96	<hr/>		N° 3 = 153°	37' 8",13	<p>N° 6 Simplon(links)-Grieserhorn</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th align="left">Standp. a</th> <th align="right">1870. VI. 29</th> </tr> <tr> <th align="left">Beob.: Lechner</th> <th align="right">8" Reichenbach</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0 269° 53' 35",0</td><td align="right">-3",2</td></tr> <tr><td>1 324 20 76,2</td><td align="right">+1,5</td></tr> <tr><td>2 18 47 123,7</td><td align="right">-0,1</td></tr> <tr><td>3 73 14 171,2</td><td align="right">-1,7</td></tr> <tr><td>4 127 41 211,2</td><td align="right">+4,2</td></tr> <tr><td>5 182 8 258,7</td><td align="right">+2,6</td></tr> <tr><td>6 236 35 305,0</td><td align="right">+2,2</td></tr> <tr><td>7 291 2 357,5</td><td align="right">-4,4</td></tr> <tr><td>8 345 29 400,0</td><td align="right">-1,0</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>N = 4</td><td align="right">M = 215",39</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>$x = 54^\circ$</td><td align="right">27' 45",90</td></tr> <tr><td>$r' = -$</td><td align="right">8' 13",12</td></tr> <tr><td colspan="2"><hr/></td></tr> <tr><td>N° 6 = 54°</td><td align="right">19' 32",78</td></tr> </tbody> </table>	Standp. a	1870. VI. 29	Beob.: Lechner	8" Reichenbach	0 269° 53' 35",0	-3",2	1 324 20 76,2	+1,5	2 18 47 123,7	-0,1	3 73 14 171,2	-1,7	4 127 41 211,2	+4,2	5 182 8 258,7	+2,6	6 236 35 305,0	+2,2	7 291 2 357,5	-4,4	8 345 29 400,0	-1,0	<hr/>		N = 4	M = 215",39	<hr/>		$x = 54^\circ$	27' 45",90	$r' = -$	8' 13",12	<hr/>		N° 6 = 54°	19' 32",78																																					
Standp. a	1870. VI. 29																																																																																																													
Beob.: Lechner	8" Reichenbach																																																																																																													
0 70° 34' 3",7	-0",1																																																																																																													
1 223 55 35,0	+2,8																																																																																																													
2 17 16 72,5	-0,6																																																																																																													
3 170 37 107,5	-1,4																																																																																																													
4 323 58 141,2	-0,9																																																																																																													
5 117 19 175,0	-0,6																																																																																																													
6 270 40 210,0	-1,4																																																																																																													
7 64 1 242,5	+0,3																																																																																																													
8 217 22 275,0	+1,95																																																																																																													
<hr/>																																																																																																														
N = 4	M = 140,27																																																																																																													
<hr/>																																																																																																														
$x = 153^\circ$	21' 34",17																																																																																																													
$r = +$	15' 33",96																																																																																																													
<hr/>																																																																																																														
N° 3 = 153°	37' 8",13																																																																																																													
Standp. a	1870. VI. 29																																																																																																													
Beob.: Lechner	8" Reichenbach																																																																																																													
0 269° 53' 35",0	-3",2																																																																																																													
1 324 20 76,2	+1,5																																																																																																													
2 18 47 123,7	-0,1																																																																																																													
3 73 14 171,2	-1,7																																																																																																													
4 127 41 211,2	+4,2																																																																																																													
5 182 8 258,7	+2,6																																																																																																													
6 236 35 305,0	+2,2																																																																																																													
7 291 2 357,5	-4,4																																																																																																													
8 345 29 400,0	-1,0																																																																																																													
<hr/>																																																																																																														
N = 4	M = 215",39																																																																																																													
<hr/>																																																																																																														
$x = 54^\circ$	27' 45",90																																																																																																													
$r' = -$	8' 13",12																																																																																																													
<hr/>																																																																																																														
N° 6 = 54°	19' 32",78																																																																																																													

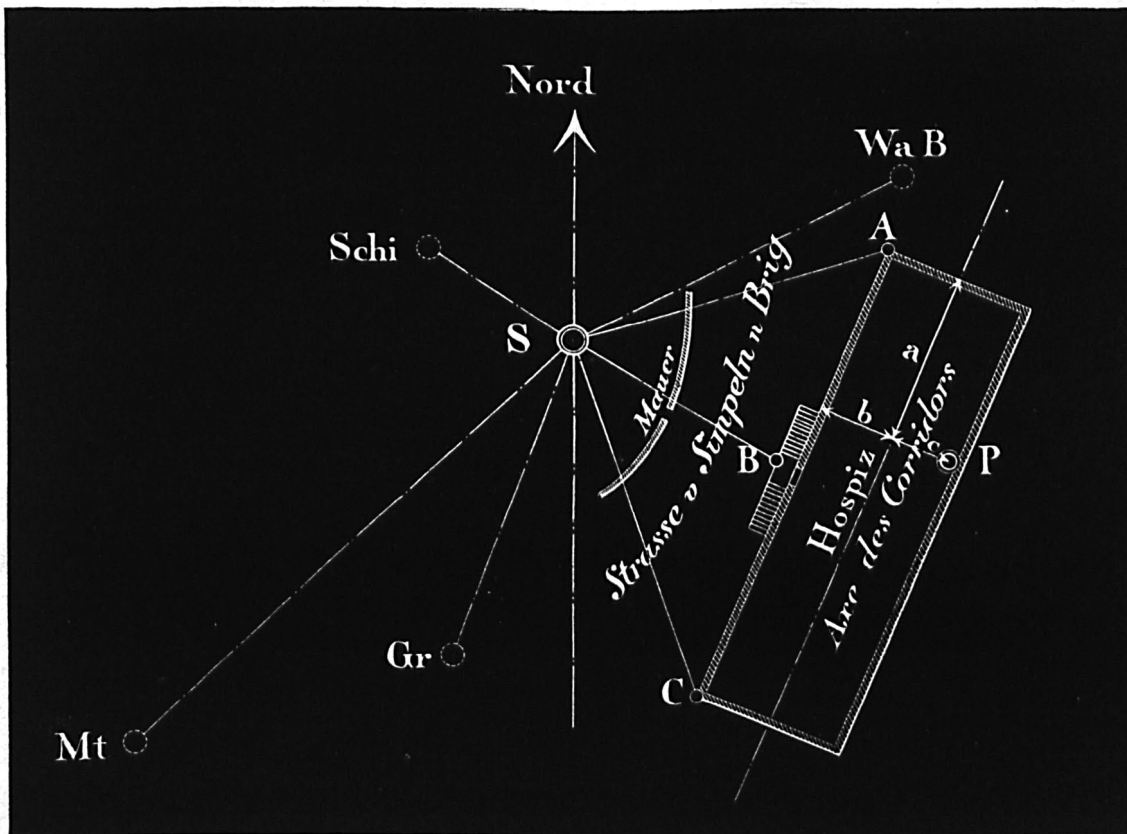
Zusammenstellung der Satzmittel.

N ^o	Beobachter	aus N ^o	n	Wasen- horn	Wasenhorn B	Simplon	Grieserhorn	Mattwaldhorn	Faulhorn
Repetitionsbeobachtungen				0° 0' 0"	0° 21'	42° 4'	96° 21'	129° 27'	206° 22'
1		5	4	0 0 0	25,66	.	.	.	.
2	Lechner	4	8	0 0 0	.	.	56,11	.	.
3	8" Reichenbach	1	8	.	.	.	56,11	4,74	.
4	1870	2	8	.	.	.	.	4,74	53,34
5		3	8	0 0 0	.	.	.	.	51,87
7		6, 7	16	.	.	21,99	56,11	.	.

Resultate der Stationsausgleichung.

Wasenhorn	0°	0'	0",00
Wasenhorn B	0	21	25,66
Simplon	42	4	21,62
Grieserhorn	96	21	55,74
Mattwaldhorn	129	27	4,00
Faulhorn	206	22	52,24

Station Simplon.



Masstab:

1 : 1000 für die Station.

1 : 100000 für die entfernten Signale.

Die genäherten Coordinaten sind:

Breite $46^{\circ} 14',8$; Länge (Ost v. Paris) $5^{\circ} 41',6$; Höhe 2001 Meter.

Centrum der Station ist die Axe S des Pfeilers der astronomischen Station zunächst des Hospizes und der an demselben hinführenden Poststrasse.

Die Lage des Pfeilers gegen das Hospizgebäude wurde durch folgende Messungen bestimmt:

	Richtung:		Entfernung:
Mattwaldhorn	0°	0',0	.
Hospiz, NW Mauerecke über dem Sockel (A)	206	47,3	42 ^m ,42
„ Kante des linken Pfeilers des Einganges unter der Freitreppe (B)	253	24,4	30,39
„ SW. Mauerecke über Sockel (C)	294	21,8	49,05

Die Lage des Pendels P wurde bestimmt durch die Messung der drei Linien

$$a = 22^m,46$$

$$b = 10,02$$

$$c = 7,92$$

Die Beobachtungen wurden durch Herrn Lechner am 24. VII. 1870 centrisch auf dem Beobachtungspfeiler ausgeführt.

Die genäherten Entfernungen der anvisirten Signale vom Centrum sind:

Wasenhorn B (Wa B)	4721,9 Meter
Grieserhorn (Gr)	4446,6 „
Mattwaldhorn (Mt)	7765 „
Schienhorn (Schi)	2198,7 „

Beobachtungen auf Station Simplon.

<p>N° 1 Wasenhorn(B)-Grieserhorn</p> <p>Standp. centr. 1870. VII. 24</p> <p>Beob.: Lechner 8" Reichenbach</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>150°</td><td>25'</td><td>30",0</td><td>-0",9</td></tr> <tr><td>1</td><td>288</td><td>8</td><td>83,7</td><td>-0,2</td></tr> <tr><td>2</td><td>65</td><td>51</td><td>140,0</td><td>-2,2</td></tr> <tr><td>3</td><td>203</td><td>34</td><td>193,7</td><td>-1,5</td></tr> <tr><td>4</td><td>341</td><td>17</td><td>245,0</td><td>+1,5</td></tr> <tr><td>5</td><td>119</td><td>0</td><td>296,3</td><td>+4,6</td></tr> <tr><td>6</td><td>256</td><td>43</td><td>351,2</td><td>+4,0</td></tr> <tr><td>7</td><td>34</td><td>26</td><td>407,5</td><td>+2,1</td></tr> <tr><td>8</td><td>172</td><td>9</td><td>471,2</td><td>-7,3</td></tr> </table> <hr/> <p>N = 4 M = 246,51</p> <hr/> <p>N° 1 = 137° 43' 54",35</p>	0	150°	25'	30",0	-0",9	1	288	8	83,7	-0,2	2	65	51	140,0	-2,2	3	203	34	193,7	-1,5	4	341	17	245,0	+1,5	5	119	0	296,3	+4,6	6	256	43	351,2	+4,0	7	34	26	407,5	+2,1	8	172	9	471,2	-7,3	<p>N° 3 Mattwaldhorn-Schienhorn</p> <p>Standp. centr. 1870. VII. 24</p> <p>Beob.: Lechner 8" Reichenbach</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>19°</td><td>1'</td><td>57",5</td><td>+4",0</td></tr> <tr><td>1</td><td>95</td><td>12</td><td>82,5</td><td>-0,3</td></tr> <tr><td>2</td><td>171</td><td>23</td><td>102,5</td><td>+0,4</td></tr> <tr><td>3</td><td>247</td><td>34</td><td>127,5</td><td>-3,9</td></tr> <tr><td>4</td><td>323</td><td>45</td><td>147,5</td><td>-3,2</td></tr> <tr><td>5</td><td>39</td><td>56</td><td>166,2</td><td>-1,2</td></tr> <tr><td>6</td><td>116</td><td>7</td><td>186,2</td><td>-0,5</td></tr> <tr><td>7</td><td>192</td><td>18</td><td>203,7</td><td>+2,7</td></tr> <tr><td>8</td><td>268</td><td>29</td><td>225,5</td><td>+1,6</td></tr> </table> <hr/> <p>N = 4 M = 144,34</p> <hr/> <p>N° 3 = 76° 11' 20",70</p>	0	19°	1'	57",5	+4",0	1	95	12	82,5	-0,3	2	171	23	102,5	+0,4	3	247	34	127,5	-3,9	4	323	45	147,5	-3,2	5	39	56	166,2	-1,2	6	116	7	186,2	-0,5	7	192	18	203,7	+2,7	8	268	29	225,5	+1,6
0	150°	25'	30",0	-0",9																																																																																							
1	288	8	83,7	-0,2																																																																																							
2	65	51	140,0	-2,2																																																																																							
3	203	34	193,7	-1,5																																																																																							
4	341	17	245,0	+1,5																																																																																							
5	119	0	296,3	+4,6																																																																																							
6	256	43	351,2	+4,0																																																																																							
7	34	26	407,5	+2,1																																																																																							
8	172	9	471,2	-7,3																																																																																							
0	19°	1'	57",5	+4",0																																																																																							
1	95	12	82,5	-0,3																																																																																							
2	171	23	102,5	+0,4																																																																																							
3	247	34	127,5	-3,9																																																																																							
4	323	45	147,5	-3,2																																																																																							
5	39	56	166,2	-1,2																																																																																							
6	116	7	186,2	-0,5																																																																																							
7	192	18	203,7	+2,7																																																																																							
8	268	29	225,5	+1,6																																																																																							
<p>N° 2 Grieserhorn-Mattwaldhorn</p> <p>Standp. centr. 1870. VII. 24</p> <p>Beob.: Lechner 8" Reichenbach</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>172°</td><td>16'</td><td>51",2</td><td>+2",1</td></tr> <tr><td>1</td><td>198</td><td>6</td><td>91,2</td><td>+0,7</td></tr> <tr><td>2</td><td>223</td><td>56</td><td>128,7</td><td>+1,8</td></tr> <tr><td>3</td><td>249</td><td>46</td><td>172,5</td><td>-3,5</td></tr> <tr><td>4</td><td>275</td><td>36</td><td>210,0</td><td>-2,4</td></tr> <tr><td>5</td><td>301</td><td>26</td><td>246,2</td><td>-0,0</td></tr> <tr><td>6</td><td>327</td><td>16</td><td>287,5</td><td>-2,75</td></tr> <tr><td>7</td><td>353</td><td>6</td><td>323,7</td><td>-0,4</td></tr> <tr><td>8</td><td>18</td><td>56</td><td>357,5</td><td>+4,5</td></tr> </table> <hr/> <p>N = 4 M = 207,61</p> <hr/> <p>N° 2 = 25° 50' 38",57</p>	0	172°	16'	51",2	+2",1	1	198	6	91,2	+0,7	2	223	56	128,7	+1,8	3	249	46	172,5	-3,5	4	275	36	210,0	-2,4	5	301	26	246,2	-0,0	6	327	16	287,5	-2,75	7	353	6	323,7	-0,4	8	18	56	357,5	+4,5	<p>N° 4 Schienhorn-Wasenhorn (B)</p> <p>Standp. centr. 1870. VII. 24</p> <p>Beob.: Lechner 8" Reichenbach</p> <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>0</td><td>268°</td><td>32'</td><td>42",5</td><td>-2",2</td></tr> <tr><td>1</td><td>28</td><td>46</td><td>47,5</td><td>-2,1</td></tr> <tr><td>2</td><td>149</td><td>0</td><td>51,2</td><td>-0,7</td></tr> <tr><td>3</td><td>269</td><td>14</td><td>57,5</td><td>-1,9</td></tr> <tr><td>4</td><td>29</td><td>28</td><td>50,0</td><td>+10,7</td></tr> <tr><td>5</td><td>149</td><td>42</td><td>61,2</td><td>+4,6</td></tr> <tr><td>6</td><td>269</td><td>56</td><td>75,0</td><td>-4,1</td></tr> <tr><td>7</td><td>30</td><td>10</td><td>77,5</td><td>-1,5</td></tr> <tr><td>8</td><td>150</td><td>24</td><td>83,7</td><td>-2,6</td></tr> </table> <hr/> <p>N = 4 M = 60,68</p> <hr/> <p>N° 4 = 120° 14' 5",10</p>	0	268°	32'	42",5	-2",2	1	28	46	47,5	-2,1	2	149	0	51,2	-0,7	3	269	14	57,5	-1,9	4	29	28	50,0	+10,7	5	149	42	61,2	+4,6	6	269	56	75,0	-4,1	7	30	10	77,5	-1,5	8	150	24	83,7	-2,6
0	172°	16'	51",2	+2",1																																																																																							
1	198	6	91,2	+0,7																																																																																							
2	223	56	128,7	+1,8																																																																																							
3	249	46	172,5	-3,5																																																																																							
4	275	36	210,0	-2,4																																																																																							
5	301	26	246,2	-0,0																																																																																							
6	327	16	287,5	-2,75																																																																																							
7	353	6	323,7	-0,4																																																																																							
8	18	56	357,5	+4,5																																																																																							
0	268°	32'	42",5	-2",2																																																																																							
1	28	46	47,5	-2,1																																																																																							
2	149	0	51,2	-0,7																																																																																							
3	269	14	57,5	-1,9																																																																																							
4	29	28	50,0	+10,7																																																																																							
5	149	42	61,2	+4,6																																																																																							
6	269	56	75,0	-4,1																																																																																							
7	30	10	77,5	-1,5																																																																																							
8	150	24	83,7	-2,6																																																																																							

Zusammenstellung der Satzmittel.

N°	Beobachter	aus N°	n	Wasenhorn B	Grieserhorn	Mattwaldhorn	Schienhorn
	Repetitionsbeobachtungen			0° 0' 0"	137° 43'	163° 34'	239° 45'
1	Lechner	1	8	0 0 0	54,35	.	.
2	8" Reichenbach	2	8	.	54,35	32,92	.
3	1870.	3	8	.	.	32,92	53,62
4		4	8	0 0 0	.	.	54,90

Um die sphärischen Winkel auf eine in Wasenhorn tangierende Ebene projiciren zu können, muss in dem Winkelsatze die Richtung Wasenhorn als Nullrichtung vorkommen.

Der Winkel Wasenhorn—Grieserhorn wurde durch eine vorläufige Rechnung = $137^{\circ} 32' 31''$ gefunden. Man hat daher:

Resultate der Stationsausgleichung.

(Wasenhorn	0°	0'	0",00)
Grieserhorn	137	32	31,00
Mattwaldhorn	163	23	9,89
Schienhorn	239	34	30,91
Wasenhorn B	359	48	36,33

Die Netzausgleichung.

Das sphärische Netz wird auf eine Ebene projicirt, die tangirend durch Wasenhorn gelegt wird.

Die Netzpunkte werden durch ein Coordinatensystem festgelegt, in dem die Richtung Wasenhorn—Ghiridone die positive X -Axe, und die Senkrechte in der Richtung gegen Grieserhorn die positive Y -Axe vorstellt.

Vorläufige Entfernungen:

Wasenhorn—Ghiridone	$\log s = 4,66499$
„ —Grieserhorn	3,94014
„ —Mattwaldhorn	4,09821
„ —Faulhorn	3,89988
„ —Schienhorn	3,79961
„ —Simplon	3,69005
„ —Basodine	4,52633
„ —Titlis	4,79490

Sphärische Excesse:

Wasenhorn—Ghiridone—Grieserhorn	0",94	Wasenhorn—Faulhorn—Schienhorn	0",01
Wasenhorn—Grieserhorn—Mattwaldh.	0,05	Grieserhorn—Faulhorn—Wasenh. B	0,12
Wasenhorn—Grieserhorn—Faulhorn	0,12	Faulhorn—Schienhorn—Wasenhorn B	0,01
Wasenhorn—Grieserhorn—Schienhorn	0,09	Grieserhorn—Schienhorn—Wasenh. B	0,08
Grieserhorn—Mattwaldhorn—Faulhorn	0,07	Grieserhorn—Simplon—Wasenhorn B	0,03
Grieserhorn—Mattwaldhorn—Schienh.	0,06	Schienhorn—Simplon—Wasenhorn B	0,02
Grieserhorn—Faulhorn—Schienhorn	0,02	Wasenhorn—Grieserhorn—Wasenh. B	0,002
Grieserhorn—Schienhorn—Simplon	0,02	Wasenhorn—Faulhorn—Wasenh. B	0,001
Grieserhorn—Mattwaldhorn—Simplon	0,04	Wasenhorn—Basodine—Mattwaldh.	0,15
Mattwaldhorn—Schienhorn—Simplon	0,04	Mattwaldhorn—Basodine—Titlis	4,16
Wasenhorn—Faulhorn—Mattwaldhorn	0,14		

Zusammenstellung der gemessenen Winkel.

Station	N°	Richtung	Gemessene sphärische Winkel Δ			ΔA	Ebene Sekunden	Gemessene Azimuthe α_g		
			0°	0'	0",00			0°	0'	0",00
1. Wasenhorn	1	Ghiridone	0°	0'	0",00		0",00	0°	0'	0",00
	2	Grieserhorn	113	17	54,33		54,33	113	17	54,33
	3	Mattwaldhorn	123	15	5,08		5,08	123	15	5,08
	4	Wasenhorn B	138	29	27,94	0	27,94	138	29	27,94
	5	Schienhorn	150	57	14,15		14,15	150	57	14,15
	6	Faulhorn	156	40	58,01		58,01	156	40	58,01
	7	Basodine	311	15	6,19		6,19	311	15	6,19
2. Ghiridone	8	Wasenhorn	0	0	0,00		0,00	180	0	0,00
	9	Basodine	46	21	9,90	-2",71	7,19	226	21	7,19
	10	Cramosino	99	3	37,65	+ 0,84	38,49	279	3	38,49
	11	Menone	159	27	41,98	+ 1,78	43,76	339	27	43,76
	12	Grieserhorn	350	50	56,95	+ 0,85	57,80	170	50	57,80
5. Grieserhorn	13	Wasenhorn	0	0	0,00		0,00	293	17	54,33
	14	Ghiridone	57	33	7,05	- 0,09	6,96	350	50	61,29
	15	Mattwaldhorn	210	47	32,95	- 0,08	32,87	144	5	27,20
	16	Faulhorn	298	20	3,47	+ 0,08	3,55	231	37	57,88
	17	Schienhorn	314	1	13,75	+ 0,10	13,85	247	19	8,18
	18	Simplon	337	41	42,26	+ 0,07	42,33	270	59	36,66
	19	Wasenhorn B	359	29	34,74	+ 0,00	34,74	292	47	29,07
6. Mattwaldhorn	20	Wasenhorn	0	0	0,00		0,00	303	15	5,08
	21	Basodine	5	49	44,93	- 0,04	44,89	309	4	49,97
	22	Grieserhorn	20	50	18,39	- 0,13	18,26	324	5	23,34
	23	Faulhorn	323	29	20,57	+ 0,19	20,76	266	44	25,84
	24	Titlis	336	54	14,84	+ 0,14	14,98	280	9	20,06
	25	Schienhorn	337	9	14,11	+ 0,14	14,25	280	24	19,33
	26	Simplon	353	35	5,71	+ 0,04	5,75	296	50	10,83
7. Faulhorn	27	Wasenhorn	0	0	0,00		0,00	336	40	58,01
	28	Wasenhorn B	0	24	27,30	- 0,00	27,30	337	5	25,31
	29	Schienhorn	20	39	16,39	- 0,05	16,34	357	20	14,35
	30	Grieserhorn	74	57	2,15	- 0,04	2,11	51	37	60,12
	31	Mattwaldhorn	110	3	34,38	+ 0,05	34,43	86	44	32,44
8. Schienhorn	32	Wasenhorn	0	0	0,00		0,00	330	57	14,15
	33	Wasenhorn B	0	21	25,66	- 0,00	25,66	331	18	39,81
	34	Simplon	42	4	21,62	- 0,05	21,57	13	1	35,72
	35	Grieserhorn	96	21	55,74	+ 0,01	55,75	67	19	9,90
	36	Mattwaldhorn	129	27	4,00	+ 0,05	4,05	100	24	18,20
	37	Faulhorn	206	22	52,24	- 0,04	52,20	177	20	6,35
	9. Simplon	38	(Wasenhorn)	0	0	0,00		0,00	313	27	5,33
39		Grieserhorn	137	32	31,00	+ 0,03	31,03	90	59	36,66
40		Mattwaldhorn	163	23	9,89	+ 0,02	9,91	116	50	15,54
41		Schienhorn	239	34	30,91	- 0,03	30,88	193	1	36,51
41		Wasenhorn B	359	48	36,33	+ 0,00	36,33	313	15	41,96

Zusammenstellung der wahren Winkel des Hauptnetzes.

Station	N°	Richtung	Sphärische Winkel Δ			ΔA	Ebene $''$	Wahre Azimuthe α_{10}		
			0°	$0'$	$0'',00$			0°	$0'$	$0'',00$
1. Wasenhorn	1	Ghiridone	0°	0'	0'',00	0	0'',00	0°	0'	0'',00
	7	Basodine	311	15	7,32		7,32	311	15	7,32
	.	(Titlis)	275	37	50,47		50,47	275	37	50,47
2. Ghiridone	8	Wasenhorn	0	0	0,00	-2'',71 + 0,84 + 1,78	0,00	180	0	0,00
	9	Basodine	46	22	9,09		6,38	226	22	6,38
	10	Cramosino	99	3	37,13		37,97	279	3	37,97
	11	Menone	159	27	41,94		43,72	339	27	43,72
3. Basodine	.	(Wasenhorn)	0	0	0,00	+ 1,10	0,00	131	15	7,32
	.	(Titlis)	115	12	4,50		5,60	246	27	12,92

Bemerkung: Die eingeklammerten und mit keiner Ordnungszahl versehenen Richtungen sind nicht beobachtete Richtungen.

Als Grundlage für die Längenberechnung im ebenen Netze wird die Länge der sphärischen Seite Wasenhorn—Ghiridone, deren Logarithmus = 4,6649863 ist, angenommen.

Feste Coordinaten der Hauptnetzpunkte.

1. Wasenhorn	$X_1 = 0$	$Y_1 = 0$
2. Ghiridone	$X_2 = + 46236,64$	$Y_2 = 0$
3. Basodine	$X_3 = + 22154,64$	$Y_3 = - 25260,72$
4. Titlis	$X_4 = + 6118,56$	$Y_4 = - 62059,65$

Coordinaten der einzuschaltenden Punkte.

5. Grieserhorn	$X_5 = - 3446,20 + x_5$	$Y_5 = + 8002,75 + y_5$
6. Mattwaldhorn	$X_6 = - 6875,05 + x_6$	$Y_6 = + 10485,65 + y_6$
7. Faulhorn	$X_7 = - 7293,00 + x_7$	$Y_7 = + 3143,55 + y_7$
8. Schienhorn	$X_8 = - 5511,60 + x_8$	$Y_8 = + 3060,70 + y_8$
9. Simplon	$X_9 = - 3369,20 + x_9$	$Y_9 = + 3556,40 + y_9$
10. Wasenhorn B	$X_{10} = - 132,78 + x_{10}$	$Y_{10} = + 117,51 + y_{10}$

Die Verbesserungen sind in Decimetern verstanden.

Azimuth-Fehlergleichungen.

Genähertes Azimuth α_w		$f=$	x_5	y_5	x_6	y_6	x_7	y_7	x_8	y_8	x_9	y_9	x_{10}	y_{10}	$(n=6v-6g)$
0°	0"														0
113	17	1	-2,1742	-0,9363	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-1,47
123	15	2	.	.	-1,3757	-0,9020	.	.	.	.	.	.	.	.	-0,18
138	29	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-77,0955	-87,1138	+0,55
150	57	4	.	.	.	.	.	.	-1,5884	-2,8603	.	.	.	.	+6,44
156	40	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-2,14
311	15	6	.	.	.	.	-1,0281	-2,3851	.	.	.	.	.	.	+1,13
		7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+4,33
		(f)	-2,1742	-0,9363	-1,3757	-0,9020	-1,0281	-2,3851	-1,5884	-2,8603	.	.	-77,0955	-87,1138	+4,33
		$i=7$	+0,3106	+0,1338	+0,1965	+0,1289	+0,1469	+0,3407	+0,2269	+0,4086	.	.	+11,0136	+12,4448	-0,62
180	0	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0
226	6,38	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-0,81
279	37,97	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-0,52
339	43,72	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-0,04
170	58,48	12	-0,0652	-0,4047	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+0,68
		(f)	-0,0652	-0,4047	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-0,69
		$i=5$	+0,0130	+0,0809	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+0,14
293	17	13	-2,1742	-0,9363	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-1,47
350	58,48	14	-0,0652	-0,4047	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-2,81
144	5	15	+2,8576	+3,9463	-2,8576	-3,9463	.	.	.	.	.	.	.	.	+0,17
231	37	16	-2,6095	+2,0658	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+0,93
247	19	17	-3,5530	+1,4849	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-0,54
270	59	18	-4,6376	-0,0803	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-5,01
292	47	19	-2,2233	-0,9342	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+3,61
		(f)	-12,4052	+5,1415	-2,8576	-3,9463	+2,6095	-2,0658	+3,5530	-1,4849	.	.	+2,2233	+0,9342	-5,12
		$i=7$	+1,7722	-0,7345	+0,4082	+0,5638	-0,3728	+0,2951	-0,5076	+0,2121	-0,6625	-0,0115	-0,3176	-0,1355	+0,73
303	15	20	.	.	-1,3757	-0,9020	.	.	.	.	.	.	.	.	-0,18
309	4	21	.	.	-0,3477	-0,2824	.	.	.	.	.	.	.	.	-1,57
324	5	22	+2,8576	+3,9463	-2,8576	-3,9463	.	.	.	.	.	.	.	.	+4,03
266	44	23	.	.	-2,8003	+0,1594	+2,8003	-0,1594	.	.	.	.	.	.	+5,17
280	9	24	.	.	-0,2755	-0,0493	.	.	.	.	.	.	.	.	-3,53
280	24	25	.	.	-2,6874	-0,4935	.	.	.	.	.	.	.	.	-0,06
296	50	26	.	.	-2,3700	-1,1991	.	.	.	.	.	.	.	.	+2,73
		(f)	+2,8576	+3,9463	-12,7142	-6,7132	+2,8003	-0,1594	+2,6874	+0,4935	+2,3700	+1,1991	.	.	+6,59
		$i=7$	-0,4082	-0,5638	+1,8163	+0,9590	-0,4000	+0,0228	-0,3839	-0,0705	-0,3386	-0,1713	.	.	-0,94
336	40	27	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-2,14
337	5	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-0,63
357	20	29	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-0,48
51	37	30	-2,6095	+2,0658	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	-1,31
86	44	31	.	.	-2,8003	+0,1594	+2,8003	-0,1594	.	.	.	.	.	.	-1,43
		(f)	-2,6095	+2,0658	-2,8003	+0,1594	+2,8115	-18,6083	+0,5373	+11,5588	.	.	+1,0329	+2,4442	-5,99
		$i=5$	+0,5219	-0,4132	+0,5601	-0,0819	-0,5623	+3,7217	-0,1075	-2,3108	.	.	-0,2066	-0,4888	+1,20

Coordinatenverbesserungen.

$x_5 = + 0,237$	Decimeter
$y_5 = + 0,704$	„
$x_6 = + 1,432$	„
$y_6 = + 0,700$	„
$x_7 = - 0,369$	„
$y_7 = + 2,024$	„
$x_8 = + 1,075$	„
$y_8 = + 1,488$	„
$x_9 = + 0,789$	„
$y_9 = + 0,976$	„
$x_{10} = - 0,934$	„
$y_{10} = + 0,851$	„

Winkelfehler (Verbesserungen) der gemessenen Winkel.

1. 0	13. 0	27. 0
2. - 2,64	14. - 0,47	28. + 2,51
3. - 2,78	15. - 0,59	29. + 0,69
4. - 1,55	16. - 0,74	30. + 0,97
5. + 0,48	17. + 3,91	31. - 0,09
6. - 6,59	18. + 0,21	32. 0
7. + 1,13	19. + 3,78	33. + 2,63
8. 0	20. 0	34. - 0,84
9. - 0,81	21. + 0,51	35. - 0,93
10. - 0,52	22. + 3,41	36. + 0,02
11. - 0,04	23. + 2,70	37. + 1,62
12. + 0,38	24. - 1,18	38. 0
	25. + 2,15	39. - 0,74
	26. + 4,32	40. + 1,28
		41. + 0,30

Ausgeglichene Winkel und Logarithmen der Seitenlängen.

Den Seitenlängen liegt die provisorische Länge von Chasseral-Röthi, deren Logarithmus = 4,5812516 ist, zu Grunde.

N°	Richtung.	Winkel.	Logarithmen der Entfernung.	N°	Richtung.	Winkel.	Logarithmen der Entfernung.
Station Wasenhorn.				Station Mattwaldhorn.			
1	Ghiridone	0° 0' 0",00	4,6649863	20	Wasenhorn	0° 0' 0",00	4,0982539
2	Grieserhorn	113 17 51,69	3,9401893	21	Basodine	5 49 45,44	4,6632261
3	Mattwaldhorn	123 15 2,30	4,0982539	22	Grieserhorn	20 50 21,80	3,6266875
4	Wasenhorn B	138 29 26,39	2,2490506	23	Faulhorn	323 29 23,27	3,8665226
5	Schienhorn	150 57 14,63	3,7996509	24	Titlis	336 54 13,66	4,8674622
6	Faulhorn	156 40 51,42	3,8999245	25	Schienhorn	337 9 16,26	3,8778970
7	Basodine	311 15 7,32	4,5263375	26	Simplon	353 35 10,03	3,8901821
Station Ghiridone.				Station Faulhorn.			
8	Wasenhorn	0 0 0,00	4,6649863	27	Wasenhorn	0 0 0,00	3,8999245
9	Basodine	46 21 9,09	4,5428303	28	Wasenhorn B	0 24 29,81	3,8906182
10	Cramosine	99 3 37,13	4,4859190	29	Schienhorn	20 39 17,08	3,2512736
11	Menone	159 27 41,94	4,5841760	30	Grieserhorn	74 57 3,12	3,7922233
12	Grieserhorn	350 50 57,33	4,7017692	31	Mattwaldhorn	110 3 34,29	3,8665226
Station Grieserhorn.				Station Schienhorn.			
13	Wasenhorn	0 0 0,00	3,9401893	32	Wasenhorn	0 0 0,00	3,7996509
14	Ghiridone	57 33 6,58	4,7017692	33	Wasenhorn B	0 21 28,29	3,7875569
15	Mattwaldhorn	210 47 32,36	3,6266875	34	Simplon	42 4 20,78	3,3422246
16	Faulhorn	298 20 2,73	3,7922233	35	Grieserhorn	96 21 54,81	3,7288620
17	Schienhorn	314 1 17,66	3,7288620	36	Mattwaldhorn	129 27 4,02	3,8778970
18	Simplon	337 41 42,47	3,6480733	37	Faulhorn	206 22 53,86	3,2512736
19	Wasenhorn B	359 29 38,52	3,9321288	Station Simplon.			
				38	Grieserhorn	0 0 0,00	3,6480733
				39	Mattwaldhorn	25 50 38,15	3,8901821
				40	Schienhorn	102 2 1,19	3,3422246
				41	Wasenhorn B	222 16 5,63	3,6741537

Die Summe der Quadrate der Richtungsfehler ist $(vv) = 108,112$.	
Die Zahl der beobachteten Richtungen ist	41
hievon sind nothwendig:	
Zur Festlegung der 6 einzuschaltenden Punkte	12
Zur Orientirung auf den 7 Beobachtungsstationen	7
	<hr/>
Daher ist die Zahl der überschüssig beobachteten Richtungen	22

Der mittlere Fehler der Gewichtseinheit, d. i. hier der mittlere Fehler an der Richtungsangabe in den Resultaten der Stationsausgleichung ist:

$$m = \pm \sqrt{\frac{108,112}{22}} = \pm 2'',22.$$

Mittlere Fehlerellipse von Simplon

in Bezug auf das als unveränderlich betrachtete Hauptnetz.

Reciproke Gewichtscoefficienten (auf Decimeter bezogen):

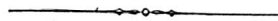
$$(x_9 \cdot x_9) = + 0,4566$$

$$(x_9 \cdot y_9) = - 0,4386$$

$$(y_9 \cdot y_9) = + 0,5040$$

$$A_1 = 0,045 \text{ Meter} \qquad v_1 = 43^\circ 27',2$$

$$A_2 = 0,218 \text{ „} \qquad v_2 = 133 \quad 27,2$$



Im Commissions-Verlage der Buchhandlung **S. Höhr** in Zürich sind ferner erschienen:

Wolf, Dr. Rud., Geschichte der Vermessungen in der Schweiz, als historische Einleitung zu den Arbeiten der Schweiz. geodätischen Commission bearbeitet. Mit einem Titelbilde. Zürich 1879 in 4°. Fr. 10.

— — **Das Schweizerische Polytechnikum.** Historische Skizze zur Feier des 25jährigen Jubiläums entworfen. Zürich 1880 in 4°. Fr. 1.

Mittheilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Zürich 1847—1856 in 8°. — 10 Hefte à Fr. 1.35.

Vierteljahrschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Zürich 1856—1881 in 8°. — 26 Jahrgänge à Fr. 4.

Meteorologische Beobachtungen in Zürich von 1837—1846 in 4°. Fr. 1.

Schweizerische meteorologische Beobachtungen, herausgegeben von der Schweizerischen meteorologischen Centralanstalt in Zürich. Zürich 1864—1881 in 4°. — 18 Jahrgänge à Fr. 20, serienweise je nach Grösse der Serie zu reducirten Preisen.