

Zehnter Abschnitt.

Höhenmessung.

Die Bestimmung des Höhenunterschiedes zweier Dreieckspunkte, aus gegenseitig und gleichzeitig gemessenen Zenithdistanzen, beruht auf der Annahme, daß der gekrümmte Weg des Lichtes, die zwischen denselben gezogene gerade Linie, an den Endpunkten unter gleichen Winkeln schneidet. Diese Annahme führt, wie *Bessel* in der *Gradmessung* Seite 172 sagt, und wie ich später, in dem *Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin* durch Beobachtungen dargethan habe, der Wahrheit näher als jede andere bis jetzt bekannte Methode. Streng richtig ist diese Annahme aber nicht, weil sie eine gleiche Brechung des Lichtes in ungleichen Höhen und Dichtigkeiten der Luft voraussetzt. Je größer daher die Höhenunterschiede sind, desto stärker wird der Fehler hervortreten.

Der Umstand, daß die Dreieckskette sich von Trunz bis Lübeck längs den Küsten der Ostsee hinzieht, bot vielfache Gelegenheit dar, die Brechungen an den Endpunkten einer gemessenen Linie unabhängig von einander zu bestimmen, und dadurch die obige Annahme näher zu prüfen. Es ist dazu erforderlich, daß beide Endpunkte einer Dreiecksseite so nahe an der Küste liegen, daß ihre Höhen über der See direkt gemessen werden können ¹⁾.

Es wäre gewiß sehr wünschenswerth gewesen, wenn die Höhenmessung in dem hier angedeuteten Sinne, vollständig hätte durchgeführt werden können; dazu reichten aber die bewilligten Mittel nicht aus, und ich mußte mich deshalb mit einer theilweisen Durchführung begnügen.

1) *Nivellement* Seite 63.

§. 105. *Rechnungsvorschriften und Ausgleichung der Höhenmessungen nach der Methode der kleinsten Quadrate.*

Die Rechnungen sind ganz nach den Vorschriften geführt die im Nivellement umständlich entwickelt worden sind, es wird deswegen hier eine gedrängte Zusammenstellung derselben genügen.

Es seien A und B (Taf. III. Fig. 4) zwei Punkte über der Oberfläche des Meeres, h und h' ihre Höhen und C der Durchschnittspunkt ihrer Lothlinien, so ist ABC ein ebenes Dreieck. Bezeichnet man die Zenithdistanzen der Linie AB in dem Punkte A durch $z + \Delta z$, in dem Punkte B durch $z' + \Delta z'$, wo Δz und $\Delta z'$ die in der Atmosphäre entstandenen Brechungswinkel bedeuten, so erhält man in dem erwähnten Dreieck

$$\begin{array}{r} \text{Winkel } A = 180^\circ - z - \Delta z \\ - \quad B = 180^\circ - z' - \Delta z' \\ - \quad C = C \\ \hline 180^\circ = 360^\circ + C - (z + \Delta z + z' + \Delta z') \end{array}$$

Hieraus folgt:

1. ... $180^\circ + C = z + \Delta z + z' + \Delta z'$
2. ... $\frac{1}{2}(A+B) = 90^\circ - \frac{1}{2}C$
3. ... $\frac{1}{2}(A-B) = \frac{1}{2}(z' + \Delta z' - z - \Delta z) = 90^\circ - (z + \Delta z - \frac{1}{2}C)$
 $= -\{90^\circ - (z' + \Delta z' - \frac{1}{2}C)\}$

Die letzten Ausdrücke für $\frac{1}{2}(A-B)$ werden gefunden, wenn man aus dem ersten, einmal den Werth von $z' + \Delta z'$ und dann den Werth von $z + \Delta z$ in den dritten Ausdruck setzt.

Wenn s die zwischen den Lothlinien von A und B gemessene, und auf den Meereshorizont reducirte Entfernung, und r den mittleren Krümmungshalbmesser dieses Bogens bedeutet, so erhält man in dem Fall wo C ein kleiner Winkel ist:

$$C = \frac{s}{r \sin 1''} = \frac{s \omega}{r}$$

Drückt man die Summe der beiden Brechungswinkel in Theilen des Winkels C aus, indem man $\Delta z + \Delta z' = kC$ setzt, so wird (nach *Gaußs*) k der Coefficient der Strahlenbrechung genannt. Wird kC in die Gleichung 1 eingeführt und für C der vorhin gefundene Werth gesetzt, so findet man:

$$4. \dots 1-k = (z' + z - 180^\circ) \frac{r}{s\omega}$$

Diese Gleichung bestimmt den Coefficienten der Strahlenbrechung aus der Entfernung s und den in A und B gegenseitig und gleichzeitig gemessenen Zenithdistanzen.

Aus den beiden Seiten $r+h$ und $r+h'$ des Dreiecks ABC und dem eingeschlossenen Winkel C erhält man:

$$2r+h+h':h-h = \cotg \frac{1}{2} C : \tg \frac{1}{2} (z' + \Delta z' - z - \Delta z)$$

daher:

$$h-h = \left(1 + \frac{h'+h}{2r}\right) 2r \tg \frac{1}{2} C \tg \frac{1}{2} (z' + \Delta z' - z - \Delta z)$$

Unter der Voraussetzung, daß die Höhen h' und h nicht sehr groß sind, und C nur ein kleiner Winkel ist, kann der erste Faktor $= 1$, und $2r \tg \frac{1}{2} C$ gleich der Entfernung s angenommen werden. Führt man diese Werthe, und die oben aufgeführten verschiedenen Ausdrücke von $\frac{1}{2} (A-B)$ in die letzte Gleichung ein, so findet man für den Höhenunterschied zwischen A und B die Ausdrücke:

$$5. \dots h'-h = s \tg \frac{1}{2} (z' + \Delta z' - z - \Delta z)$$

$$= s \cotg (z + \Delta z - \frac{1}{2} C)$$

$$h-h' = s \cotg (z' + \Delta z' - \frac{1}{2} C)$$

Nimmt man an, daß die Brechungswinkel in A und B einander gleich sind, so folgt $\Delta z = \Delta z' = \frac{kC}{2} = \frac{ks\omega}{2r}$, und die obigen Ausdrücke gehen über in die folgenden:

$$6. \dots h'-h = s \tg \frac{1}{2} (z' - z)$$

$$= s \cotg \left(z - \frac{s\omega}{2r} (1-k) \right)$$

$$h-h' = s \cotg \left(z' - \frac{s\omega}{2r} (1-k) \right)$$

Führt man anstatt der Zenithdistance den Winkel e ein, den die Linie AB mit dem Horizont von A macht, so ist $e = 90 - z$, also $z = 90 - e$. Für diesen Werth findet man:

$$h'-h = s \cotg \left\{ 90 - \left(e + \frac{s\omega}{2r} (1-k) \right) \right\} = s \tg \left(e + \frac{s\omega}{2r} (1-k) \right)$$

und wenn man die Tangente mit dem Bogen vertauscht, welches geschehen kann, sobald e ein kleiner Winkel ist, so erhält man:

$$7. \dots h'-h = \frac{es}{\omega} + s^2 \left(\frac{1-k}{2r} \right)$$

Ist hier z kleiner als 90° , so bedeutet e Elevation und ist positiv; ist z größer als 90° so bedeutet e Depression und ist negativ.

Ist in dem Punkte A die Zenithdistance des Meereshorizontes beobachtet, so ist AB in B eine Tangente der Erde, und daher $k = 0$ und $z' = 90^\circ$. In diesem Fall erhält man aus Gleichung 4, indem man $z' = 90^\circ$ setzt:

$$8. \dots 1 - k = \frac{r}{s \omega} (z - 90^\circ)$$

und aus der ersten Gleichung 6.

$$-h = s \operatorname{tg} \frac{1}{2} (90^\circ - z) \text{ oder:}$$

$$9. \dots h = s \operatorname{tg} \frac{1}{2} (z - 90^\circ)$$

Setzt man aber den Werth von z aus Gleichung 8 in die zweite Gleichung 6, so erhält man $h = s \operatorname{tg} \frac{s \omega}{2r} (1 - k)$ und wenn man die Tangente mit dem Bogen vertauscht:

$$10. \dots h = s^2 \left(\frac{1 - k}{2r} \right)$$

Führt man endlich diesen Werth von $s = \sqrt{\left(\frac{2rh}{1 - k} \right)}$ in die Gleichung 9 ein, so findet man aus der Zenithdistance des Meereshorizontes die Höhe des Standpunktes A unabhängig von der Entfernung, nämlich:

$$11. \dots h = \frac{2r}{1 - k} \cdot \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2} (z - 90^\circ) = \frac{r}{2(1 - k)} \left(\frac{z - 90^\circ}{\omega} \right)^2 = \frac{r}{2(1 - k)} \cdot \left(\frac{-e}{\omega} \right)^2$$

Setzt man die Ausdrücke von 10 und 11 einander gleich, so ergibt sich:

$$12. \dots s = \frac{2r}{1 - k} \operatorname{tg} \frac{1}{2} (z - 90^\circ) = \frac{r}{1 - k} \left(\frac{z - 90^\circ}{\omega} \right) = \frac{-re}{(1 - k)\omega}$$

In dem letzten Ausdruck ist e für sich als Depression des Meereshorizontes immer negativ, wodurch s positiv bleibt.

Aus Gleichung 10 folgt $s^2 = \frac{2r}{1 - k} \cdot h$ und hieraus findet man in Toisen für $\operatorname{Log} r = 6,51464$, und $k = 0,1306$

$$s^2 = (2743,5)^2 h^*$$

Eine Preussische Meile ist $= 2000$ Ruthen $= 3864,72$ Toisen. Dividirt man daher auf beiden Seiten mit $(3864,72)^2$ und setzt $\frac{s^2}{(3864,72)^2} = m^2$ so folgt:

*) Es wird hier auf einen Druckfehler im Nivellement aufmerksam gemacht. Seite 67 daselbst in der Anmerkung ist anstatt $s^2 = 2743,5 \cdot h$ zu setzen: $s^2 = (2743,5)^2 h$

$m^2 = 0,5039 h$ oder sehr nahe $m^2 = \frac{1}{2} h$
 wo m Preussische Meilen und h Toisen bedeuten. Diese einfache Relation bestimmt für eine mittlere Strahlenbrechung die grösste Entfernung in Preussischen Meilen, auf welche man von einer in Toisen gegebenen Höhe in das Meer hinaussehen kann. Z. B. Ein Auge, welches am Strande sich 6 Pariser Fufs oder 1 Toise über dem Wasserspiegel befindet, kann 0,71 Meilen (also noch nicht $\frac{3}{4}$ Meilen) weit in die See hinaussehen. Ist $h = 2$ Toisen so kann man 1 Meile weit in die See hinaussehen.

Wenn ϱ den Krümmungsradius im Meridian und ϱ' den Krümmungsradius in einer auf den Meridian senkrechten Richtung bedeuten, so ist für einen Punkt dessen Polhöhe $= \varphi$

$$\frac{1}{\varrho} = \frac{(1 - ee \sin^2 \varphi)^{\frac{3}{2}}}{a(1 - ee)}; \quad \frac{1}{\varrho'} = \frac{(1 - ee \sin^2 \varphi)^{\frac{1}{2}}}{a}$$

wo a die grosse Axe und ee das Quadrat der Excentricität der Meridian-Ellipse sind.

Hieraus findet man den mittleren Krümmungshalbmesser r für irgend einen Bogen s , dessen Azimuth und Polhöhe (in der Mitte des Bogens) α und φ sind, durch folgende Gleichung:

$$\frac{1}{r} = \frac{\cos \alpha^2}{\varrho} + \frac{\sin \alpha^2}{\varrho'} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\varrho} + \frac{1}{\varrho'} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{1}{\varrho} - \frac{1}{\varrho'} \right) \cos 2\alpha$$

$$\text{daher: } \frac{\omega}{2r} = \frac{\omega}{4} \left(\frac{1}{\varrho} + \frac{1}{\varrho'} \right) + \frac{\omega}{4} \left(\frac{1}{\varrho} - \frac{1}{\varrho'} \right) \cos 2\alpha$$

$$\omega \text{ ist gleich } 206264''{,}8$$

Sind gegenseitige und gleichzeitige Zenithdistanzen zwischen zwei Stationen mehrfach beobachtet worden, so kann der wahrscheinliche Fehler in folgender Weise ermittelt werden:

Wenn M den mittleren Werth von $\frac{1}{2} (z' - z)$ in Gleichung 6 bedeutet, so ist der Fehler jedes einzelnen Werthes:

$$v = M - \frac{1}{2} (z' - z)$$

der mittlere Fehler:

$$\varepsilon\varepsilon = \frac{1}{n} (vv)$$

der wahrscheinliche Fehler:

$$w = \varepsilon \cdot 0,6745 \text{ in Sekunden}$$

$$w_1 = \frac{s w}{\omega} \text{ im Maafs der Entfernung } s.$$

n bedeutet die Anzahl der Beobachtungen und (vv) die Summe der Quadrate sämmtlicher Fehler.

Sind die wahrscheinlichen Fehler $w, w', w'' \dots$ zwischen je zwei auf einander folgenden Stationen bekannt, so findet man den wahrscheinlichen Fehler des Endresultates:

$$W = \sqrt{(w^2 + w'^2 + w''^2) \dots}$$

Aufgaben.

1. Wenn in einem Standpunkt A die Zenithdistanzen nach zwei anderen Punkten B und C , deren Entfernungen und Höhen bekannt sind, gemessen wurden, so kann die Höhe von A unabhängig von der Strahlenbrechung bestimmt werden, wenn man voraussetzt, daß die Strahlenbrechung in beiden Richtungen gleich groß gewesen ist.

Gegeben sind: h und h'' die Höhen von B und C

s und s' die Entfernungen dieser Punkte von A

Gemessen sind: z und z' die Zenithdistanzen von B und C

Gesucht werden: h die Höhe von A und k der Coefficient der Strahlenbrechung.

Wenn $e = 90 - z$ und $e' = 90 - z'$ gesetzt wird, so findet man nach Gleichung 7 die beiden folgenden Gleichungen:

$$h' - h = \frac{s e}{\omega} + s^2 \left(\frac{1-k}{2r} \right)$$

$$h'' - h = \frac{s' e'}{\omega} + s'^2 \left(\frac{1-k}{2r} \right)$$

und hieraus folgt:

$$1-k = \frac{2r}{s^2 - s'^2} \left\{ h' - h'' - \frac{s e}{\omega} + \frac{s' e'}{\omega} \right\}$$

$$h = \frac{s'^2}{s^2 - s'^2} \left\{ \frac{s e}{\omega} - h' - \frac{s^2}{s'^2} \left(\frac{s' e'}{\omega} - h'' \right) \right\}$$

2. Sind dagegen von den bekannten Höhen B und C die Zenithdistanzen nach A gemessen, die durch z , und z'' bezeichnet werden mögen, so findet man die Höhe von A , unter der Voraussetzung, daß die Refractionen in B und C gleich gewesen sind, unabhängig von der Strahlenbrechung.

Es seien $e, = 90^\circ - z$, ; $e'' = 90^\circ - z''$ und alle übrigen Bezeichnungen dieselben wie vorhin, so erhält man die Gleichungen:

In $B \dots h - k = \frac{s' e'}{\omega} + s'^2 \left(\frac{1-k}{2r} \right)$

In $C \dots h - k'' = \frac{s'' e''}{\omega} + s''^2 \left(\frac{1-k}{2r} \right)$

Aus denen sich durch Elimination ergibt:

$$1-k = \frac{2r}{s'^2 - s''^2} \left\{ h'' - h' - \frac{s' e'}{\omega} + \frac{s'' e''}{\omega} \right\}$$

$$h = \frac{s'^2}{s'^2 - s''^2} \left\{ h'' + \frac{s'' e''}{\omega} - \frac{s''^2}{s'^2} \left(h' + \frac{s' e'}{\omega} \right) \right\}$$

3. Sind in B und in C die Zenithdistanzen nach mehreren der Lage nach bekannten Punkten $A, A^1 \dots$ gemessen, dann können für je zwei dieser Punkte ihre Höhen und die Strahlenbrechung in B und in C unabhängig von einander bestimmt werden.

Es sei gegeben:

In B .	In C .
die Höhe h	. . . . . h''
die Entfern. $BA \dots s$	$CA \dots s''$
- - - $BA' \dots s'$	$CA' \dots s'''$

gemessen wurden:

die Elevation von $A = 90 - z = e$	$90 - z'' = e''$
- - - $A' = 90 - z' = e'$	$90 - z''' = e'''$

Hieraus sollen $h,$ und h'' die Höhen von A und A' , und k und k' die Refraktionen in B und in C gefunden werden. Für jeden Standpunkt findet man zwei Gleichungen nämlich:

Für B . $h, - k = \frac{s e}{\omega} + s^2 \left(\frac{1-k}{2r} \right)$; $h'' - k = \frac{s' e'}{\omega} + s'^2 \left(\frac{1-k}{2r} \right)$

Für C . $h, - k'' = \frac{s'' e''}{\omega} + s''^2 \left(\frac{1-k''}{2r} \right)$; $h'' - k'' = \frac{s''' e'''}{\omega} + s'''^2 \left(\frac{1-k''}{2r} \right)$

Hieraus findet man:

$$h, = \frac{1}{1 - \frac{s^2 s'''^2}{s'^2 s''^2}} \left\{ h' + \frac{s e}{\omega} - \left(h'' + \frac{s'' e''}{\omega} \right) \frac{s^2 s'''^2}{s'^2 s''^2} + \left(h'' + \frac{s'' e''}{\omega} - h' - \frac{s' e'}{\omega} \right) \frac{s^2}{s'^2} \right\}$$

$$h'' = \frac{1}{1 - \frac{s^2 s'''^2}{s'^2 s''^2}} \left\{ h'' + \frac{s''' e'''}{\omega} - \left(h' + \frac{s' e'}{\omega} \right) \frac{s^2 s'''^2}{s'^2 s''^2} + \left(h' + \frac{s e}{\omega} - h'' - \frac{s'' e''}{\omega} \right) \frac{s'''^2}{s''^2} \right\}$$

$$1 - k = \frac{2r}{s^2 - s'^2} \left\{ h, - h'' - \frac{se}{\omega} + \frac{s'e'}{\omega} \right\}$$

$$1 - k' = \frac{2r}{s''^2 - s'''^2} \left\{ h, - h'' - \frac{s''e''}{\omega} + \frac{s'''e'''}{\omega} \right\}$$

Ausgleichung der Höhenmessungen nach der Methode der kleinsten Quadrate.

Wenn in einem Dreiecksnetze mehr Zenithdistanzen gemessen wurden, als zur Bestimmung der Höhen der Dreieckspunkte unumgänglich nothwendig sind, so lassen sich, analog wie bei den horizontalen Messungen, Bedingungen angeben, welche erfüllt werden müssen, wenn die gemessenen Höhen bei der Vergleichung unter einander von jedem Widerspruch frei werden sollen. Diese Bedingungen stellen die Unterschiede oder die Fehler dar, welche zwischen den nothwendigen und den überschüssigen Bestimmungen der Höhenunterschiede satt finden, und können eben so, wie die Bedingungen in einem horizontalen Dreiecksnetze, nach der Methode der kleinsten Quadrate behandelt werden. Es kömmt daher zunächst darauf an, die Bedingungen zu formiren, und eine Regel aufzustellen, aus der sich ihre Anzahl mit Sicherheit erkennen läßt, damit man nicht zu viel und nicht zu wenig Bedingungen in die Rechnung aufnehme.

In einem Dreieck *ABC* können drei Höhenunterschiede, zwischen *A* und *B*, zwischen *A* und *C* und zwischen *B* und *C* gemessen werden. In Bezug z. B. auf den Ausgangspunkt *A* (dessen Höhe man als gegeben ansehen oder gleich Null annehmen kann) bestimmen die beiden ersten Höhenunterschiede die Höhen der beiden andern Punkte *B* und *C*; der dritte Höhenunterschied liefert daher eine Bedingungsgleichung, ganz so, wie der dritte gemessene Winkel in dem horizontalen Dreieck. Hieraus folgt: *wenn in einem Dreieck die Höhenunterschiede zwischen je zwei Punkten gemessen sind, so ist eine Höhenbedingung vorhanden.*

Die Formation der Höhenbedingungen wird durch die folgende Betrachtung sehr einfach: Wenn man in einem Dreieck von einem Punkt ausgehend, in der Richtung der Seiten dem Umfange folgt, bis wieder zu dem Ausgangspunkt zurück, so ist klar, daß man eben so viel herabsteigen muß,

als man hinaufgestiegen ist, oder umgekehrt. Hieraus folgt also: *dafs die Summe der Höhenunterschiede zwischen den Winkelpunkten eines Dreiecks gleich Null sein mufs.*

Eben so folgt aus denselben Gründen, dafs die Summe der Höhenunterschiede zwischen den Umfangspunkten einer jeden Figur gleich Null sein mufs. Legt man aber zwei Dreiecke, in denen die obige Bedingung erfüllt ist zu einem Viereck zusammen, so ist die Höhenbedingung des Umfanges in dem Viereck mit erfüllt. Der Beweis von dieser Behauptung ist sehr einfach. Es sei h_1 der Höhenunterschied der gemeinschaftlichen Seite beider Dreiecke und:

$$\begin{array}{rcl} \text{für das 1ste Dreieck} & 0 = & + h_1 + h_2 - h_3 \\ \text{"- - 2te} & - & 0 = - h_1 + h_4 - h_5 \\ \text{so ist für den Umfang des Vierecks} & 0 = & + h_2 - h_3 + h_4 - h_5 \end{array}$$

Hieraus ergibt sich, wie leicht einzusehen, dafs in jeder Figur, die aus Dreiecken zusammengesetzt ist, die Höhenbedingung des Umfanges mit erfüllt ist, sobald die Höhenbedingungen der einzelnen Dreiecke erfüllt sind. Diese Betrachtung erleichtert die Formation der Bedingungsgleichungen wesentlich, weil daraus hervorgeht, dafs man bei allen Figuren, die aus Dreiecken zusammengesetzt sind, nur die Höhenbedingungen in den Dreiecken aufzusuchen und zu erfüllen hat, um allen andern Höhenbedingungen, welche noch in der Figur enthalten sind, zugleich mit Genüge zu leisten.

Die Bestimmung der Anzahl der Bedingungsgleichungen, welche in einer Figur vorhanden sind, hat nach dem bisher Gesagten keine Schwierigkeit mehr: sie ist gleich der Anzahl der gemessenen Höhenunterschiede, weniger der Zahl der Höhenunterschiede die (von einem Ausgangspunkte aus) zur Bestimmung der übrigen Punkte durchaus nothwendig sind. Oder in Zeichen: Hat eine Figur n Punkte, so sind von einem Ausgangspunkte aus, $n-1$ Höhendifferenzen zur Bestimmung der übrigen Punkte nothwendig; sind nun überhaupt in einer Figur, m Höhendifferenzen gemessen, so ist die Anzahl der Bedingungsgleichungen $= m - n + 1$.

Für das Dreieck, ist $m = 3$ und $n = 3$, also giebt $m - n + 1$ eine Bedingung; für das Viereck mit beiden Diagonalen ist $m = 6$, $n = 4$, also $m - n + 1 = 3$ Bedingungen.

Für das Viereck um einen Mittelpunkt ist $m = 8$, $n = 5$, also $m - n + 1$ gleich 4 Bedingungen u. s. w.

Nennt man H den Höhenunterschied zwischen zwei Punkten, so ist nach Gleichung 6:

$$H = s \cotg \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) \right)$$

Die Abhängigkeit einer kleinen Höhenänderung von der Zenithdistance z findet man durch Differentiation dieser Gleichung nämlich:

$$dH = d.s \cotg \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) \right) = - \frac{s \cdot dz}{\omega \sin z^2}$$

Sind die Höhenunterschiede nicht groß, so ist z nahe an 90° , und man wird ohne erheblichen Fehler $\sin z^2 = 1$ setzen können. Auf die Zeichen ist sorgfältig zu achten: ist z kleiner als 90° so ist dz negativ; ist z größer als 90° so ist es positiv. Oder: ist der Höhenunterschied positiv, so ist dz negativ, und ist der Höhenunterschied negativ, so ist dz positiv.

Bezeichnet man in einer Figur die gemessenen Höhendifferenzen durch $H_1, H_2, H_3 \dots$; die zugehörigen Entfernungen durch $s, s'', s''' \dots$, und die unbekanntenen Verbesserungen der Zenithdistancen durch (1), (2), (3) ... so formirt man die Bedingungsgleichungen nach den gegebenen Vorschriften, indem man $-\frac{s'}{\omega}$ (1) zu $+H_1$ und $+\frac{s''}{\omega}$ (2) zu $-H_2$ u. s. w. hinzufügt. z. B. In einem Dreieck ABC sei der Höhenunterschied zwischen $AB = +H_1$ zwischen $BC = +H_2$ und zwischen $CA = -H_3$; und s, s'', s''' die entsprechenden Entfernungen, so findet man die Bedingungsgleichung:

$$0 = +H_1 + H_2 - H_3 - \frac{s'(1)}{\omega} - \frac{s''(2)}{\omega} + \frac{s'''(3)}{\omega}$$

und wenn man den bekannten Werth von $+H_1 + H_2 - H_3 = a$ setzt:

$$0 = a - \frac{s'(1)}{\omega} - \frac{s''(2)}{\omega} + \frac{s'''(3)}{\omega}$$

Auf ganz ähnliche Weise bildet man alle übrigen Bedingungsgleichungen.

Wenn sämtliche Bedingungsgleichungen formirt sind, so werden sie mit den willkürlichen Faktoren I, II, III ... multiplicirt und bis zur Bestimmung der Verbesserungen, nach der in §. 101 gegebenen Anleitung behandelt. Die Verbesserungen (1), (2), (3) ... drücken die Veränderungen der Zenithdistancen in Secunden aus; die ihnen entsprechenden Höhenänderungen, die mit $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3 \dots$ bezeichnet werden mögen, findet man, indem man sie mit den zugehörigen in Bogentheilen von einer Secunde ausgedrückten Entfernungen multiplicirt. Man erhält daher wie oben $\Delta_1 = \frac{s'}{\omega}(1); \Delta_2 = \frac{s''}{\omega}(2)$ u. s. w.

Ist die Anzahl der gleich gut beobachteten Zenithdistancen ungleich, so sind die Gewichte derselben der Anzahl der Beobachtungen propor-

tional zu setzen Die obige Behandlung der Aufgabe setzt voraus, dass k eine beständige GröÙe sei, es leidet indessen keinen Zweifel, dass die aus der Veränderlichkeit von k hervorgehende Unsicherheit, die der Beobachtungsfehler bei weitem übertrifft; es giebt aber kein Mittel, diese Veränderlichkeit ihrem Werthe nach zu schätzen, wodurch sie sich der Rechnung gänzlich entzieht.

Anmerkung. Wenn Barometermessungen in ähnlicher Weise angeordnet werden, so sind die gemessenen Höhenunterschiede innerhalb mäÙiger Grenzen unabhängig von den Entfernungen, aber abhängig von den Veränderungen, welche ein festes Barometer in der Nähe, während der Zwischenzeiten der Beobachtungen anzeigte, weil bei veränderlichem Barometerstande die Höhenmessung unsicherer wird. In diesem Fall erhalten die Bedingungsgleichungen die Form:

$$0 = a - d_1 - d_2 + d_3$$

und die Gewichte der Verbesserungen können den Veränderungen eines festen Barometers umgekehrt proportional gesetzt werden.

§. 106. Mittlere Pegelstände an verschiedenen Punkten der Küste, zur Bestimmung der mittleren Höhe der Ostsee.

I. Pillau.

Jahrgang.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Septembr.	October.	Novemb.	Decemb.
1836	7-8-11,7	8-2-5,8	7-9-1,9	7-7-0,0	7-3-7,0	7-5-8,4	8-3-0,0	8-1-7,4	8-0-3,2	7-9-8,9	7-8-7,6	7-11-11,2
1837	7-8-6,6	6-8-7,7	7-7-7,3	7-6-4,4	7-7-10,6	7-6-6,4	7-8-1,6	7-7-5,4	7-8-2,8	7-10-5,8	8-2-5,2	7-9-3,9
1838	6-2-11,6	6-9-2,2	7-11-3,5	7-6-11,6	7-0-3,9	7-3-5,6	7-8-2,7	8-4-10,8	7-10-0,8	7-10-5,0	7-9-10,4	7-9-6,2
1839	8-8-11,2	7-11-6,0	6-10-7,3	7-3-1,6	7-3-2,3	7-6-7,2	7-7-1,9	7-10-2,7	7-8-3,6	6-10-8,9	6-4-5,3	6-0-8,9
1840	7-7-8,9	7-4-11,2	7-2-1,5	7-1-1,6	7-3-0,8	7-10-9,6	7-11-10,1	7-9-8,9	7-9-4,8	8-3-2,3	7-8-10,4	7-3-10,1
1841	7-1-10,1	6-8-3,1	7-2-2,7	7-6-11,6	7-3-2,3	7-9-4,8	7-9-9,7	7-8-11,2	7-1-10,8	7-4-10,9	7-5-11,2	7-5-10,1
1842	6-5-8,5	6-9-0,9	7-6-6,2	7-4-6,8	6-11-3,9	7-6-6,2	8-0-10,9	7-4-4,3	6-11-9,2	7-5-1,9	7-8-9,2	7-10-6,6
1843	8-4-1,2	8-0-1,3	7-4-1,2	7-4-0,8	6-6-1,5	7-2-6,4	7-10-11,2	7-7-5,0	7-9-11,2	8-3-8,1	7-7-9,2	9-0-2,7
1844	8-5-5,0	7-9-2,0	7-3-3,0	7-7-7,0	7-6-7,0	7-9-9,0	8-6-6,0	8-8-0,4	7-9-4,0	8-1-5,0	7-6-1,0	6-5-4,0
1845	6-11-2,0	7-1-11,0	7-0-0,0	7-8-1,0	7-2-5,0	7-3-1,0	7-6-7,0	7-7-7,0	7-10-2,0	8-1-8,0	7-8-3,0	8-3-4,0
Mittel	7-7-8,9	7-4-1,5	7-3-3,5	7-5-7,0	7-2-4,4	7-6-5,6	7-10-11,8	7-11-7,5	7-6-8,8	7-9-8,9	7-7-1,5	7-7-4,4

Halbjährliches Mittel = 7'-4"-1"¹¹,11

Halbjährliches Mittel = 7'-8"-1"¹¹,41

Aus 10jährigen Beobachtungen ist also das mittlere Niveau am Pegel = 7'-6"-1"¹¹,41 = 1',2090

II. Neufahrwasser bei Danzig.

Jahrgang.	Januar.	Februa r.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Septembr.	October.	Novemb.	Decemb.
1837	11-2-9,7	10-3-10,3	11-4-8,9	11-0-2,0	11-2-8,9	10-11-6,8	11-3-0,0	11-2-9,3	11-5-3,2	11-4-9,3	11-6-4,8	11-5-6,2
1838	10-0-5,0	10-4-0,0	10-7-9,3	11-0-9,6	10-8-7,7	10-10-3,6	11-3-3,9	11-9-0,0	11-4-2,0	11-1-10,8	11-3-6,0	11-2-11,9
1839	12-2-4,3	11-6-10,7	10-6-10,1	10-8-10,9	10-10-4,3	11-1-9,2	11-3-0,4	11-5-8,1	11-2-11,2	10-8-2,3	10-0-8,8	9-11-1,2
1840	11-1-7,4	10-11-7,9	10-10-2,7	10-6-2,9	10-10-1,9	11-6-4,0	11-7-1,2	11-5-2,3	11-2-11,6	11-8-11,6	11-1-8,0	10-11-8,5
1841	10-9-1,9	10-4-11,1	10-8-9,7	10-9-8,1	10-10-9,7	11-5-3,2	11-4-10,4	11-5-1,2	10-4-0-3,6	11-1-3,5	11-1-5,4	11-2-3,9
1842	10-2-3,1	10-4-2,7	11-2-8,2	11-1-0,0	10-7-10,1	11-2-4,7	11-8-10,1	11-0-5,0	10-8-4,4	11-1-0,4	11-5-2,0	11-11-5-6,6
1843	12-0-4,6	11-7-6,0	10-11-9,7	10-10-2,4	10-2-11,6	10-11-8,8	11-6-9,3	11-3-0,1	11-5-10,8	11-10-8,5	11-3-11,2	12-5-2,7
1844	12-1-4,0	11-4-11,0	10-11-11,0	10-10-9,0	11-2-9,7	11-4-7,6	12-0-10,9	11-9-9,3	11-4-10,8	11-7-6,6	10-11-11,2	10-1-9,7
1845	10-6-10,1	10-10-3,4	10-8-5,1	10-10-9,6	10-9-6,9	10-10-10,4	11-2-2,7	11-2-1,1	11-5-8,7	11-9-5,0	11-3-7,2	11-9-8,5
1846	11-8-4,2	11-8-1,3	11-7-3,9	11-0-1,6	11-0-4,0	11-6-2,4	11-8-0,4	11-2-0,0	11-1-11,6	10-9-7,8	10-6-11,6	11-3-3,5
Mittel	11-2-4,2	10-4-1-5,2	10-11-7,9	10-10-7,9	10-10-2,7	11-2-2,5	11-6-0,1	11-4-6,1	11-2-10,2	11-4-0,6	11-0-11,2	11-2-3,9

Halbjährliches Mittel = 11'-0"-1"¹¹,07

Halbjährliches Mittel = 11'-3"-5"¹¹,35

Aus 10jährigen Beobachtungen ist also das mittlere Niveau der Ostsee am Pegel = 11'-1"-9"¹¹,21 = 1',7955

III. Colberg.

Jahrgang.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Septembr.	Octob. r.	Novemb.	Deceemb.
1836	4-10-3	5-2-10	4-9-10	4-9-10	4-9-10	4-9-8	5-2-1	5-2-7	4-10-9	5-0-6	4-10-4	5-3-5
1837	4-11-2	4-6-4	5-0-6	4-8-9	5-0-3	4-11-8	5-0-10	5-0-8	5-2-7	5-1-3	5-2-7	5-2-1
1838	4-6-4	4-5-4	4-8-9	5-0-2	4-6-1	4-8-11	4-9-1	5-8-1	5-0-5	4-10-10	5-1-0	4-8-9
1839	5-10-3	5-0-9	4-5-10	4-3-3	5-4-6	4-10-1	5-0-9	5-2-4	4-10-5	4-6-0	3-11-5	3-9-5
1840	4-10-7	4-10-1	4-7-8	4-2-7	4-5-3	5-1-7	5-1-8	4-11-11	4-10-3	5-5-11	4-10-3	4-7-0
1841	4-4-8	4-0-9	4-5-9	4-5-7	4-5-7	5-1-6	4-11-11	5-0-0	4-6-5	4-10-3	4-9-7	4-11-3
1842	4-0-2	3-11-11	4-8-7	4-8-9	4-9-9	4-10-1	5-3-4	4-8-2	4-4-11	4-8-11	5-1-3	4-11-3
1843	5-5-2	5-2-11	4-5-5	4-5-6	3-9-8	4-7-4	5-1-2	4-10-0	5-4-4	5-4-10	4-11-3	5-11-1
1844	5-7-0	5-2-1	4-4-4	4-4-4	4-9-8	5-0-1	5-8-3	5-5-3	5-0-6	5-4-4	4-8-9	3-11-7
1845	4-3-5	4-9-0	4-8-0	4-8-10	4-6-3	4-4-8	4-9-10	4-8-7	5-1-7	5-5-6	4-11-3	5-4-11
1846	5-4-11	5-7-7	5-4-0	4-11-5	4-8-2	5-2-5	5-3-10	4-10-3	4-10-0	4-7-1	4-4-2	4-10-11
Mittel	4-11-1,10	4-9-9,4	4-8-5,1	4-7-5,7	4-7-5,0	4-10-6,5	5-1-6,3	5-0-9,3	4-10-10,0	5-0-5,9	4-9-7,6	4-10-6,2

Halbjährliches Mittel = 4' - 9" - 1'''₄₅

Halbjährliches Mittel = 4' - 11" - 7'''₆₀

Aus 11jährigen Beobachtungen ist also das mittlere Niveau am Pegel = 4' - 10" - 4'''₅₂₅ = 0^T,7834

IV. Swinemünde.

Die folgenden Angaben sind aus dem Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin, nach Seite 81, aus 9jährigen Pegelbeobachtungen entnommen:

Halbjährliches Mittel = 3' 4" ₆

Halbjährliches Mittel = 3' 7" ₆

Das mittlere Niveau am Pegel ist also = 3' 6" = 0^T,5636

Anmerkung. Die Erscheinung, (Nivellement Seite 81) das in Swinemünde das mittlere Niveau der Ostsee in dem Winter-Halbjahre um 3 Zoll niedriger gefunden wurde als in dem Sommer-Halbjahre, findet sich, durch die Ermittlung der obigen Pegelstände, längs der ganzen Preussischen Küste bestätigt, ohne das ein genügender Grund dafür aufgefunden werden könnte.

V. *Stralsund. Pegel an der Ballastküste.*

Jahrgang.	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	Septembr.	October.	Novemb.	Decemb.
1830	3 4,295	2 41,238	3 7,413	3 10,552	3 7,516	3 10,000	4 0,415	3 11,903	4 1,283	4 0,419	4 6,417	3 11,581
1831	3 11,161	3 6,750	3 9,565	3 7,067	3 10,887	3 11,508	3 10,645	3 10,311	4 0,638	3 6,274	4 1,729	3 10,984
1832	3 6,450	3 7,386	2 41,644	3 6,217	3 7,300	3 7,458	4 4,855	3 11,557	3 11,876	3 11,426	3 5,534	3 5,983
1833	3 5,417	3 10,582	3 3,066	3 4,817	3 5,237	3 9,203	3 11,887	4 3,549	4 2,300	3 1,339	3 6,271	4 5,919
1834	4 5,600	3 7,236	4 4,387	4 3,367	4 0,689	3 10,867	4 0,145	3 8,435	3 11,867	4 2,484	4 4,600	4 8,129
1835	3 11,607	4 0,148	3 11,903	3 9,390	3 9,871	3 6,424	3 11,887	4 3,148	3 3,017	3 9,262	3 7,071	4 3,100
1836	3 7,200	4 4,143	3 6,984	3 11,860	3 7,903	3 9,333	4 2,161	4 3,258	4 4,200	3 10,790	3 11,180	4 4,323
1837	3 10,597	3 2,232	4 0,226	3 10,817	3 9,597	3 11,233	4 1,226	3 10,113	4 1,817	3 9,806	4 5,680	4 4,613
1838	3 7,710	3 6,196	3 5,323	3 11,600	3 10,823	3 11,083	4 0,564	4 4,129	4 5,367	3 8,210	4 3,050	3 11,903
1839	4 6,311	4 5,500	3 9,710	3 7,767	3 10,064	4 1,333	4 2,177	4 3,387	4 2,333	3 11,581	3 5,783	3 4,887
Mittel	3 10,0043	3 8,5419	3 8,1921	3 9,5444	3 9,1857	3 10,0412	4 0,1602	4 1,1780	4 0,8698	3 9,5591	3 11,7285	4 1,1422

Halbjähriges Mittel = 3' 9",253

Halbjähriges Mittel = 4' 0",241

Aus 10jährigen Beobachtungen ist also das mittlere Niveau der Ostsee am Pegel = 3' 10",747 = 0^r,6273

Ein zweiter Pegel am langen Thore wurde mit dem Obigen durch folgende Beobachtungen verglichen:

1840 Juni 9.	{	Pegel an der Ballastküste	3 Fufs 8½ Zoll.
	{	- dem lang. Thore	0 - 1 ³ / ₈ -
		Unterschied	3 - 7 ¹ / ₈ -
1840 Juni 10.	{	Pegel an der Ballastküste	3 Fufs 9 Zoll.
	{	- dem lang. Thore	0 - 1½ -
		Unterschied	3 - 7½ -

Hieraus folgt der Unterschied der Nullpunkte beider Pegel im Mittel gleich 3 Fufs 7,312 Zoll. Zieht man diesen Unterschied von dem mittleren Pegelstande an der Ballastküste, also von 3 Fufs 10,747 Zoll ab, so erhält man den mittleren Pegelstand am langen Thore = 3,435 Zoll = 0^r,0461

§. 107. *Unmittelbare Bestimmung der Höhen verschiedener Dreieckspunkte über der Ostsee.*

1. *Höhe des Signals Stegen. Beobachter Bertram.*

Am Ufer der See wurde ein Pfahl im Wasser eingeschlagen, und die Entfernung desselben vom Signal, durch eine kleine Triangulation und eine am Strande gemessene Grundlinie = $257^T,445$ ermittelt. Hierauf wurden auf dem Signal mit dem Gambey'schen Theodoliten folgende Zenithdistanzen nach der Spitze des Pfahls genommen:

1837.	Juni 17	Mittags.	93° 45' 16",93	Beob.	2
—	— 22	Nachmittags.	93 45 11,06		2

Der Spiegel der Ostsee befand sich am 17ten Juni $0^T,725$; am 22sten $0^T,758$ unter der Spitze des Pfahls. Am Pegel in Pillau war am 17ten der Wasserstand $0^T,026$ über dem Mittel; am 22sten $0^T,001$ unter dem Mittel. Daraus folgt der mittlere Wasserstand am Pfahl am 17ten = $0^T,751$; am 22sten = $0^T,757$ unter der Spitze des Pfahls.

Aus den *Z. D.* denen nach §. 12 zur Reduction auf den wahren Zenithpunkt schon — $2'',68$ hinzugefügt sind, findet man den Höhenunterschied zwischen der Spitze des Pfahls und dem Fernrohr des Instruments am 17ten = $16^T,886$; am 22sten = $16^T,879$, und hieraus die Höhe des Fernrohrs über der Ostsee am 17ten = $17^T,637$, am 22sten = $17^T,636$. Im Mittel = $17^T,637$. Hiervon ab die Höhe des Instruments = $0^T,174$ giebt die Höhe des Dreieckspunktes = $17^T,463$.

2. *Höhe des Signals Revekol. Beobachter Baeyer und Bertram.*

Auf den Dünen wurde ein Stand *A* genommen, dessen Höhe über der See, mit dem Gambey'schen Kreise durch einen $209^T,685$ entfernten Pfahl im Wasser, trigonometrisch wiederholt bestimmt, und wie folgt gefunden wurde:

1838.	Juli 6	{	$9^T,158$
			$9,148$
	Juli 9		$9,160$
	Im Mittel		$9,155$
Mittlerer Wasserstand am Pegel in Colberg			$- 0,019$
Höhe von <i>A</i>			$= 9,136$

Die Entfernung des Standes *A* vom Dreieckspunkt Revekol betrug $2995^T,470$ (log. 3,4764650) und zwischen *A* und Revekol wurden die gegenseitigen Zenithdistanzen beobachtet:

		<i>z</i>		<i>z'</i>	
		<i>A.</i>		Revekol.	
1838.	Juli 8	21 ^u	45'	89° 1' 7",45	91° 1' 51",18
			50	9,64	52,04
			53	11,44	53,30
			57	9,24	51,85
		22	2	9,69	51,78
			9	9,70	51,41
			14	—	52,61
		Mittel		89° 1' 9",53	91° 1' 52",02
		Reduct. auf d. Fernröhre u. den Z. P.		— 16,43	+ 13,57
				89 0 53,10	91 2 5,59

$$\frac{z' - z}{2} = 1^\circ 1' 36'',25 \quad ; \quad s \operatorname{tang.} \left(\frac{z' - z}{2} \right) = 52^T,813$$

$$\text{Höhe von } A \dots = 9,136$$

$$\text{Höhe des Revekol (Ert. Kreis)} = 61,949$$

$$\text{Höhe des Instruments} = 0,225$$

$$\text{Höhe des Dreieckspunktes} = 61^T,724$$

3. Höhe des Signals auf dem *Pigonberge*. Beob. *Baeyer* und *Bertram*.

Am Vittersee bei *Barzwitz*, der mit der Ostsee in Verbindung steht und daher gleiches Niveau mit derselben hat, wurde mit dem Gambey'schen Kreise eine Aufstellung genommen. Das Fernrohr befand sich $1^T,095$ über dem Wasserspiegel. Der Wasserstand am Colberger Pegel war $= -0^T,032$, daraus folgt die Höhe des Fernrohrs über dem mittleren Stande der Ostsee $= 1^T,063$. Die Entfernung dieses Standpunktes vom Dreieckspunkt wurde durch Winkelmessungen zwischen diesem und dem Thurme von *Zizow* bestimmt und $= 1804^T,812$ (log. 3,2564320) gefunden. Die gegenseitigen *Z. D.* nach angebrachter Reduction der Angaben des Gambey auf den wahren Zenithpunkt (§. 12.) ergaben:

		z		z'	
		Stand am Vittersee.		Pigowberg Signal	
1838. Juli 15	21 ^u 6'	88° 45'	48'',26	91° 16'	22'',79
	— 12		43,09		28,87
	— 18		43,59		21,60
	— 21		48,75		30,05
	Mittel	88 45	45,92	91 16	25,83

$$\frac{z' - z}{2} = 1^\circ 15' 19'',96 \quad ; \quad s \operatorname{tang.} \left(\frac{z' - z}{2} \right) \dots = 39^T,556$$

Gambey über dem See	1,063
Ertel über dem See	40,619
	— 0,225
Höhe des Dreieckspunktes	40 ^T ,394

4. Höhe des Signals und des Kreuzes auf dem *Gollenberge*.

Beob. *Baeyer* und *Bertram*.

Mit dem Gambey'schen Kreise wurde am *Jamunder-See*, der mit der Ostsee in Verbindung steht, ein Standpunkt genommen. Die Höhe des Fernrohrs über dem See war = 1^T,729; der mittlere Wasserstand am Pegel in Colberg = + 0^T,035 daher die Höhe des Fernrohrs über dem mittleren Stande der Ostsee = 1^T,764. Die Entfernung des Standpunktes von dem Dreieckspunkte auf dem *Gollenberge* betrug 3716^T,670 (log. 3,5701540). Die gegenseitigen nach Heliotropenlicht genommeneu Zenithdistanzen ergaben:

		z		z'	
		St. a. <i>Jamund.-See</i> .		<i>Gollenberg</i> Signal.	
1838. Sept. 8.	20 ^u 32'	—	—	91° 7'	32'',06
	36	—	—		34,81
	40	88° 56'	27'',32		34,83
	45		28,27		36,03
	21 0		34,03		31,50
	4		31,56		34,20
		88 56	30,30	91 7	33,90

Reduct. auf d. Fernröhre u. den *Z. P.* — 13,04

$$\frac{z' - z}{2} = 1^\circ 5' 29'',68 \quad \dots \quad s \operatorname{tang.} \left(\frac{z' - z}{2} \right) \dots = 70^T,817$$

Höhe des Gambey über dem mittleren Stand der Ostsee	1,764
Höhe des Ertel über der Ostsee	72,581
	— 0,225
Höhe des Dreieckspunktes	72,356
Querbalken des Kreuzes (Monum.) über dem Dreieckspunkt	3,956
Querbalken des Kreuzes über der Ostsee	76,312

5. Höhe des Dreieckspunktes auf dem *Colberger Thurme*.
 Beob. *Baeyer* und *Bertram*.

Auf dem Bollwerk bei der *Münde* wurde mit dem *Gambeyschen Kreise* eine Aufstellung genommen, die von dem Thurm in *Colberg* $897^T,638$ ($\log. 2,9531015$) entfernt war. Der Nullpunkt des Pegels am *Lootsenhause* lag $1^T,927$ unter dem Fernrohr des *Gambey*. Die gegenseitigen *Z. D.* ergaben:

1839. Aug. 6		z		z'	
		St. auf d. Bollwerk.		Colberg Thurm.	
23 ^u	4'	88° 4'	49 ^u ,41	91° 55'	38 ^u ,66
	8		48,26		38,66
	24		45,93		—
	28		47,11		—
		88	4 47,68	91	55 38,66

Reduction auf das Fernrohr + 10,20

$$\frac{z' - z}{2} = 1^\circ 55' 20'',39 \dots s \text{ tang. } \left(\frac{z' - z}{2}\right) \dots = 30^T,128$$

Nullpunkt des Pegels unter <i>Gambey</i>	....	1,927
Höhe des Ertel über dem Nullpunkt des Pegels	....	32,055
Der Nullp. d. Pegels unt. d. mittleren Niveau d. Ostsee (§. 106.)	....	— 0,783
Höhe des Ertel über der Ostsee	....	31,272
Höhe des Instruments	....	0,232
Höhe des Dreieckspunktes	....	31,040

6. Höhe des Signals bei *Lebin (Pösterberg)*.
 Beobachter *v. Mörner*.

Von dem Signal aus war am Ufer des Hafes eine *Schiffer-Bake* und ein nahe dabei befindlicher Pegel sichtbar. Die Entfernung der *Bake* betrug $870,888$ ($\log. 2,9399623$); die des Pegels $871^T,932$ ($\log. 2,9404826$). Ein Standpunkt *A*, der mit dem *Ertelschen Kreise* nahe bei der *Bake* genommen wurde, war $871^T,252$ ($\log. 2,9401438$) vom Signal entfernt. Eine an der *Bake* angebrachte Marke war $1^T,618$, die Spitze des Pegels $0^T,262$ und das Fernrohr auf dem Stande *A* $1^T,128$ über dem mittleren Wasserspiegel des Hafes.

Auf dem Signal wurden nach der Marke an der *Bake* und nach der Spitze des Pegels folgende *Z. D.* genommen:

		Marke an der Bake.		Spitze des Pegels.
1841. Aug. 18	Nachmittags.	93° 0' 44",12	Nachmittags.	93° 5' 52",47
		44,70		51,11
		46,33		48,74
		41,87		55,43
Aug. 18	21" 50'	30,87	22 0'	37,07
	— 54	30,74	4	37,22
		$z = 93 \ 0 \ 39,77$		$z = 93 \ 5 \ 47,01$
— $s \cotg. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) \right)^* = 45^T,709$		— $s \cotg. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) \right) = 47^T,067$		
Marke über dem Wasser = $\frac{1,618}{47,327}$		Spitze des P. üb. d. Wasser = $\frac{0,262}{47,329}$		

Die bedeutende Verschiedenheit der am 18ten und 19ten August gemessenen *Z. D.* deutete auf eine ungewöhnliche Brechung des Lichtstrahls, und liefs eine Unsicherheit in der Höhenbestimmung befürchten. Es wurden daher auf dem Standpunkt *A* noch zwei Beobachtungen rückwärts nach dem Signal gemacht, und zwar nach einer Marke die eben so hoch über dem Beobachtungspfahl war, wie das Fernrohr des Instruments. Diese gaben die *Z. D.* $z = 86^\circ 58' 25'',14$

$$s \cotg. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) \right) \dots = 46^T,163$$

$$\text{Fernrohr auf } A \text{ üb. d. Wasser} = \frac{1,128}{47,291}$$

Hieraus folgt die Höhe des Fernrohrs auf dem Signal:

$$\text{Im Mittel} \dots = 47^T,316$$

$$\text{Höhe des Ertel} \dots = 0,232$$

$$\text{Höhe des Dreieckspunktes} \dots = 47,084$$

7. Höhe von Anklam.

Kreis von Gambey. Beob. *Bertram*.

Zur Bestimmung der horizontalen Entfernungen wurde am Ufer der Peene, die hier kein bemerkbares Gefälle mehr hat, eine Grundlinie von $86^T,3475$ (log. 1,9362498) gemessen, und an den Endpunkten *A* und *B* derselben die *Z. D.* nach dem Thurmknopfe und nach einer Marke genommen, die mit dem Fernrohr des Ertelschen Kreises auf dem Beobachtungspunkte auf dem Thurme gleiche Höhe hatte.

In *A* stand das Instrument $1^T,179$; in *B* $0^T,939$ über dem Wasserspiegel.

*) Wo nicht gegenseitige *Z. D.* beobachtet wurden, ist $\log. \frac{\omega}{2r}(1-k) = 8,43413 - 10$ angenommen worden.

1. Standpunkt *A*.

<u>Marke am Thurm.</u>			<u>Thurmknopf.</u>	
	78° 40' 45",55	2 Beob.	76° 45' 0",06	2 Beob.
Reduction des Gambey	— 2,68		— 2,68	
Log. der Entfernung <i>s</i> =	2,3337465		2,3360501	
$s \cotg. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) \right) \dots \dots =$	43 ^T ,181		= 51 ^T ,058	
Höhe des Instruments $\dots \dots =$	1,179		1,179	
Höhe der Marke =	44,360		H. d. Knopfs. = 52,237	

2. Standpunkt *B*.

<u>Marke am Thurm.</u>			<u>Thurmknopf.</u>	
	80° 43' 54",0	2 Beob.	79° 7' 40",81	2 Beob.
Reduction des Gambey	— 2,68		— 2,68	
Log. der Entfernung <i>s</i> =	2,4245823		2,4262803	
$s \cotg. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) \right) \dots \dots =$	43 ^T ,392		= 51 ^T ,267	
Höhe des Instruments $\dots \dots =$	0,939		= 0,939	
Höhe der Marke =	44,331		H. d. Knopfs. = 52,206	

Zieht man von der Höhe der Marke die Höhe des Ertelschen Kreises (0^T,232) ab, so findet man im Mittel:

$$\begin{aligned} \text{Die Höhe des Dreieckspunktes} \dots &= 44^T,114 \\ \text{Die Höhe des Thurmknopfes} \dots \dots &= 52,222 \end{aligned}$$

8. Höhe des Signals *Streckelsberg*.
Beobachter *Bertram*.

Die Höhe des Signals auf dem Streckelsberge wurde mit dem Gambey'schen Kreise auf vierfache Weise bestimmt; zweimal über dem Achterwasser, welches mit dem Haf und der Ostsee in Verbindung steht, und zweimal unmittelbar über der Ostsee selbst. Die Veranlassung zu diesen wiederholten Messungen war ein starker Südwestwind, in Folge dessen die Ostsee beträchtlich gefallen war.

Bei allen vier Operationen war im Centrum des Signals auf der Fläche des Beobachtungspfahls ein 0^T,350 hoher Stab aufgestellt, nach dessen Spitze sämtliche *Z. D.* genommen wurden.

1. Am Achterwasser wurde nach den festen Punkten *Anklam*, *Wollgast* und *Streckelsberg* ein Standpunkt rückwärts bestimmt, der 793^T,801 (log. 2,8997117) vom Signal, und 784^T,355 (log. 2,8945128) von der nahe bei dem

Signal befindlichen Schifferbake entfernt war. Das Fernrohr des Instruments stand $1^T,179$ über der Wasserfläche.

Es wurden hier die folgenden *Z. D.* gemessen:

1841. Oct. 1	Mitte der Tonne auf der Schifferbake.	2 Beob.	Stab auf dem Signal.	2 Beob.
Vormittags	$z = 87^\circ 21' 55'',88$		$z = 87^\circ 40' 45'',53$	
Reduction d. Gambey	- 2,68		- 2,68	
$s \cotg. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) \right)$	. . . . . $36^T,182$		$s \cotg. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) \right)$	. . . . . $32^T,263$
Höhe des Fernrohrs ü. d. W.	<u>1,179</u>		Höhe des Fernrohrs	<u>1,179</u>
Höhe d. Tonne ü. d. Achterwasser	37,361			33,442
			Stab auf dem Beobachtungspfahl	<u>0,350</u>
			Höhe des Dreieckspunktes	<u>33,092</u>

2. Auf dem vorigen Standpunkte wurde ein Stab eingeschlagen, der dieselbe Höhe hatte wie das Fernrohr des daselbst aufgestellten Instruments, und dann wurde zwischen hier und dem Streckelsberge eine Grundlinie gemessen, deren Länge $123^T,810$ (log. 2,0927557) betrug. Durch Winkelbeobachtungen an den Endpunkten *A* und *B* dieser Grundlinien, wurden die Entfernungen, von *A* nach dem Stabe am Achterwasser = $113^T,881$ (log. 2,0564513), und von *A* nach dem Streckelsberge = $735^T,176$ (log. 2,8663913) gefunden. Zwei Beobachtungen der Zenithdistanzen nach jedem Punkt gaben im Mittel:

1841. Oct. 2	Stab am Achterwasser.	Stab auf dem Signal Streckelsberg.		
Vormittags	$z = 90^\circ 13' 11'',63$	$z = 87^\circ 31' 34'',38$		
Reduction d. Gambey	- 2,68	- 2,68		
$s \cotg. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) \right)$	. . . . . $-0^T,434$	$s \cotg. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) \right)$	. . . . . $31^T,842$
Spitze des Stabes am Achterw.	<u>-1,179</u>			
	-1,613		<u>1,613</u>	
			33,455	
			Höhe des Stabes auf dem Beobachtungspfahl	<u>0,350</u>
			Höhe des Dreieckspunktes über dem Achterw.	<u>33,105</u>
Höhe des Dreieckspunktes im Mittel aus 1 und 2 über dem Achterwasser	<u>33^T,099</u>			

3. Am Strande der Ostsee wurde eine Grundlinie von $46^T,430$ gemessen, und daraus durch Winkelbeobachtungen die Entfernung von dem Endpunkt *A* nach dem Signal = $70^T,8657$ (log. 1,8504364); die Entfernung von

dem Endpunkt *B* nach demselben $= 55^T,000$ (log. 1,7403627) abgeleitet. In *A* stand das Instrument $0^T,841$; in *B* $0^T,833$ über der Meeresfläche.

Zwei Beobachtungen auf jedem Punkt nach der Spitze des Stabes auf dem Signalpfeiler gaben im Mittel die *Z. D.*

1841. Oct 1	In <i>A.</i>	In <i>B.</i>
Nachmittags	$z = 65^\circ 12' 14'',35$	$z = 59^\circ 13' 29'',66$
Reduction d. Gambey	- 2,68	- 2,68
$s \cotg. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) \right) = 32^T,741$; $s \cotg. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) \right) = 32^T,756$		
Höhe des Instruments	<u>0,841</u>	<u>0,833</u>
	33,582	33,589
Höhe des Stabes auf dem Signal	<u>0,350</u>	<u>0,350</u>
	33,232	33,239

Im Mittel, Höhe des Dreieckspunktes über dem Wasserstande der Ostsee $= 33^T,236$. Das mittlere Niveau der Ostsee war an diesem Tage am Swinemünder Pegel $= - 0,201$, daher die Höhe des Dreieckspunktes $= 33^T,035$ über dem mittleren Stande der Ostsee.

Im Mittel aus diesen vier Bestimmungen folgt die Höhe des Dreieckspunktes $= 33^T,068$

9. Höhe des Dreieckspunktes auf dem Nicolai Thurm von *Greifswald*. (Steinerner Pfeiler auf der Gallerie.)

1. Am Rykgraben, der kein bemerkbares Gefälle hat und mit der Ostsee in Verbindung steht, hatte der Lieut. v. *Mörner* einen Pfahl eingeschlagen, dessen Spitze $0^T,901$ über dem Wasserspiegel war, und dessen Entfernung vom Dreieckspunkt durch Winkelmessungen, aus der bekannten Entfernung des Marienthurms vom Nicolaithurme, abgeleitet und $= 261^T,94$ (log. 2,41820) gefunden wurde. Die von ihm mit dem Ertelschen Kreise auf dem Dreieckspunkte gemessenen *Z. D.* ergaben:

1841. Septbr. 21	Spitze des Pfahls.	
	<u>96° 51' 12'',0</u>	
Vormittags	12,9	
	12,2	
	<u>10,7</u>	
	$z = 96^\circ 51' 11'',95$	$s \cotg. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) \right) = 31^T,472$
	Spitze des Pfahls über dem Wasser	<u>0,901</u>
	Höhe des Ertelschen Fernrohrs	32,373

2. Im Jahr 1842 wurde, ebenfalls am Rykgraben, mit dem Gambey-
schen Kreise ein Standpunkt genommen, der $1^T,639$ über dem Wasser und
 $234^T,21$ (log. 2,36961) vom Dreieckspunkt entfernt war. Gegenseitig gemessene
Z. D. ergaben:

1842. Juli 28	Dreieckspunkt. z'	Standp. am Rykgraben. z
Vormittags	<u>97° 27' 45",90</u>	<u>82° 29' 31",79</u>
	2 Beob.	2 Beob.
	Reduction d. Gambey — 2,68	
	$\frac{z'-z}{2} = 7^\circ 29' 8",4 \dots \dots \dots \text{stg. } \frac{1}{2}(z'-z) \dots \dots \dots = 30^T,775$	
	Höhe des Fernrohrs üb. d. Wasser <u>1,639</u>	
	Höhe des Ert. Fernrohrs auf dem Dreieckspunkt = 32,414	
	Im Mittel: Höhe des Dreieckspunktes = $32^T,162$	

10. Höhe des Dreieckspunktes auf dem Marienthurme in *Stralsund*. (Höl-
zerner Pfeiler in der Laterne.)

Kreis von *Gambey*. Beob. *Bertram*.

Zur Centrirung der auf dem Pfeiler gemessenen Winkel auf das Cen-
trum des Thurmes (Helmstange unter dem Knopfe) wurde auf der Chaussee
nach Greifswald eine Grundlinie zwei Mal gemessen. Die 1ste Messung gab
 $166^T,0903$; die 2te $166^T,0926$. Von dieser Grundlinie aus, und durch Beobach-
tungen auf dem Marienthurme selbst, wurden die drei anderen Thürme der
Stadt und zwei Standpunkte zur Höhenmessung, einer an der Ballastküste
und einer am langen Thore bestimmt.

1. Standpunkt an der Ballastküste.

Das Fernrohr des Instruments war $3^T,0428$ über dem Nullpunkt des
Pegels und $2^T,4155$ über dem mittleren Stande der Ostsee (§. 106.). Auf dem
Dreieckspunkt, in der Laterne des Marienthurms, war eine Marke aufgestellt,
die sich $0^T,3246$ über der Fläche des Pfeilers befand.

	Marienthurm. Marke.	Heilige Geist. Mitte d. Knopfes.	Jacobi. Mitte d. Knopfes.	Nicolai. Mitte d. Knopfes.
1840. Juni 8 Nachmittags	85° 39' 36",81	85° 49' 4",24	83° 4' 27,41	79° 11' 12,87
	36,81	3,13	23,37	17,32
	29,96	3,11	23,64	17,31
	29,96	4,23	27,10	12,88
$z =$	85 39 33,39	85 49 3,68	83 4 25,38	79 11 15,10
Reduction des Gambey	— 2,68	— 2,68	— 2,68	— 2,68
log. der Entfernung $s =$	2,7336173	2,4017140	2,4643133	2,4354837
$s \cotg. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) =$	41 ^T ,1504	18 ^T ,4525	35 ^T ,3997	52 ^T ,0715
Mittlerer Stand d. Ostsee	+ 2,4155	+ 2,4155	+ 2,4155	+ 2,4155
Höhen über der Ostsee	43,5659	20,8680	37,8152	54,4870

2. Standpunkt am langen Thore.

Das Fernrohr war 1^T,1742 über dem Nullpunkt des Pegels am langen Thore und 1^T,1281 über dem mittleren Stande der Ostsee.

	Heilige Geist. Mitte d. Knopfes.	Jacobi. Mitte d. Knopfes.	Nicolai. Mitte d. Knopfes.
1840. Juni 9	78° 56' 33",36	80° 14' 28",24	78° 59' 9",27
	36,87	23,58	2,39
	36,86	23,58	2,36
	33,36	28,25	9,31
$z =$	78 56 35,11	80 14 25,91	78 59 5,83
Reduction d. Gambey	— 2,68	— 2,68	— 2,68
log. der Entfernung $s =$	2,0060083	2,3291993	2,4378923
$s \cotg. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) =$	19 ^T ,8161	36 ^T ,7146	53 ^T ,3663
Mittlerer Stand der Ostsee	+ 1,1281	+ 1,1281	+ 1,1281
Höhe über der Ostsee	20,9442	37,8427	54,4944
Höhen über der Ostsee im Mittel	20 ^T ,9061	37 ^T ,8290	54 ^T ,4907

3. Standpunkt auf dem Marienthurm.

Das Fernrohr des Instruments befand sich 0^T,3246 über der Fläche des Pfeilers:

	Heilige Geist. Mitte d. Knopfes.	Jacobi. Mitte d. Knopfes.	Nicolai. Mitte d. Knopfes.
1840. Juni 1	93° 48' 21",82	91° 18' 58,09	88° 4' 10",92
Nachmittags	21,80	58,08	10,92
	17,60	19 4,79	—
	17,60	4,79	—
$z =$	93 48 19,71	91 19 1,44	88 4 10,92
Reduct. d. Gambey	— 2,68	— 2,68	— 2,68
Log. d. Entfern. $s =$	2,5335128	2,3986816	2,5098003
Höhenunterschiede	+ 22 ^T ,7017	+ 5 ^T ,7461	+ 10 ^T ,9190
Höhen nach 2 . . .	20,9061	37,8290	54,4907
Höhe d. Instr. üb. d. Ostsee	43,6078	43,5751	43,5717

Das Mittel aus diesen Bestimmungen und der ad 1. giebt 43^T,5801, und zieht man hiervon die obige Höhe des Fernrohrs über dem Pfeiler ab, so findet man die Höhe des Dreieckspunktes über dem mittleren Stande der Ostsee

$$= 43^T,2555$$

Der obere Rand der Gallerie war 0^T,0966 höher als der Dreieckspunkt.

11. Höhe des Granit-Pfeilers auf dem Rugard.

Kreis von Gambey. Beob. Bertram.

In der Nähe der See wurde eine Grundlinie AB von 192^T,2595 (log. 2,2838877) Länge gemessen, und durch eine kleine Triangulation die Entfernungen nach dem Rugard und nach einer Marke an der See bestimmt, die sich 0^T,8464 über der Ostsee befand. Bei den Beobachtungen an dieser Marke hatte das Fernrohr gleiche Höhe mit derselben.

1. Zwischen dem Rugard und der Marke an der See wurden gegenseitige $Z. D.$ genommen.

1841. Sept. 14	Marke an der See. z		Rugard. z'
	88° 33' 3",17	2 Beob.	90° 28' 37",48
Reduct. d. Gambey	— 2,68		— 2,68
		Log. der Entfernung =	3,2554529
$\frac{z'-z}{2} =$	1° 27' 47",16	$s \text{ tang. } \left(\frac{z'-z}{2}\right) =$	45 ^T ,9937

2. Standpunkt A . (Endpunkt der Grundlinie.)

Hier wurden die $Z. D.$ nach dem Rugard und nach der Marke an der See gefunden, wie folgt:

	Rugard.	Marke an der See.
1841. Sept. 14	87° 53' 28",00	90° 20' 15",72
Vormittags	28,00	15,72
	—	9,29
	—	9,29
$z =$	87 53 28,00	90 20 12,50
Reduct. d. Gambey	— 2,68	— 2,68
Log. der Entfern. $s =$	3,0486029	2,9065773
Höhenunterschiede	41 ^T ,3637	4 ^T ,6445

Die Marke an der See unter dem Rugard $= 46^T,0082$

3. Standpunkt *B*. (Endpunkt der Grundlinie.)

Die gemessenen *Z. D.* des Rugard und der Marke an der See waren:

	Rugard.	Marke an der See.
1841. Sept. 15	88° 7' 8",83	90° 26' 58",85
Reduction	— 2,68	— 2,68
Log. d. Entf. $s =$	3,0724247	2,9595508
Höhenunterschiede	38 ^T ,9983	7 ^T ,0294

Die Marke an der See unter dem Rugard $= 46^T,0277$

Das Mittel aus diesen drei Bestimmungen giebt die Höhe des Fernrohrs auf dem Rugard über der Marke $= 46^T,0099$

Die Marke über dem Wasser $= 0,8464$

Das Fernrohr über der Ostsee $46,8563$

Höhe des Instruments $0,1740$

Die Fläche des Granitfeilers über der Ostsee $46,6823$

12. Höhe des *Königsstuhls* (*Stubbenkammer*.)

Kreis von Gambey. Beob. *Bertram*.

Am Fusse des Königsstuhls, unmittelbar am Strande, wurde eine Basis gemessen, deren Länge $39^T,3313$ (log. 1,5947381) betrug. Von den Endpunkten *A* und *B* aus wurden Horizontalwinkel und *Z. D.* nach einer auf dem Geländer des Königsstuhls aufgestellten Marke gemessen, die sich $0^T,213$ über dem Geländer und $0^T,725$ über dem Boden befand. Das Fernrohr des Instruments war in *A* $0^T,510$; in *B* $0^T,744$ über dem Wasser.

1841. Sept. 22	Standpunkt A.	Standpunkt B.
$z =$	48° 0' 29",06 2 Beob.	37° 15' 48",32 2 Beob.
Reduction d. Gambey	- 2,68	- 2,68
Log. der Entfernung $s =$	1,8296385	1,6634431
$s \cotg. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) \right) =$	60 ^T ,810	60 ^T ,562
Fernrohr üb. d. Wasser	0,510	0,744
Geländer unt. d. Marke	- 0,213	- 0,213
Geländer üb. der Ostsee	61,107	61,093
	Mittel 61 ^T ,100	

13. Höhe des Signals auf *Darserort*.

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *v. Mörner*.

In östlicher Richtung von dem Signal wurde ein Pfahl in der Ostsee eingeschlagen und als Pegel benutzt, um den Wasserstand daran zu beobachten. Am 7ten August war die Wasserfläche 0^T,3623; am 9ten August 0^T,4026 unter der Spitze des Pegels. Im Mittel 0^T,3850. Die Angabe des Pegels in Stralsund an diesen Tagen war im Mittel 0^T,1015 über dem mittleren Stande der Ostsee. Daher die Spitze des Pegels 0^T,4865 über dem mittleren Stande der Ostsee.

Auf dem Strande, in der Nähe des Pegels, wurde demnächst eine Marke *A* aufgestellt und die horizontalen Entfernungen durch Winkelbeobachtungen auf dem Signal und in *A*, aus der Seite *Darserort- Barth* abgeleitet. Zur Höhenbestimmung wurden auf dem Signal *Z. D.* nach *A* und dem Pegel, und in *A*, nach dem Signal (Marke in der Höhe des Fernrohrs auf dem Beobachtungspfahl) und dem Pegel genommen.

1. Stand des Instrumentes auf dem Signal.

	Pegel. (Wasserfläche.)	Marke A in der Höhe des Fernrohrs daselbst.
1840. Aug. 7	92° 12' 0",86	
Vormittags	2,21	Aug. 7 10 _u 10' 92° 5' 51",97
Mittel $z =$	92° 12' 1",54	27 50,58
Log. d. Entf. $s =$	2,5467143	Aug. 8 8 _u 19' 61,56
- $s \cotg. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) \right) =$	+ 13 ^T ,5141	22 58,95
Spitze d. P. üb. d. W. $=$	- 0,3623	27 62,09
Fernr. a. d. Sgl. üb. d. P. $=$	13,1518	30 58,43
		Mittel $z' =$ 92 5 57,26

2. Stand des Instrumentes in *A*.

	Marke auf d. Signal in d. Höhe des Fernrohrs.	Spitze des Pegels.
1840. Aug. 9 Vormittags	87° 54' 31",95 36,53	$z = 90^\circ 48' 30''$
$z =$	87 54 34,24	$\log. s = 1,2998815$
Nach dem Vor. $z' =$	92 5 57,26	
$z' - z =$	4 11 23,02	$s \cotg. z \dots = -0^T,6298$
Log. der Entfern. $s =$	2,5347859	

$$s \text{ tang. } \left(\frac{z' - z}{2} \right) \dots = 12^T,5318$$

<i>A</i> über der Spitze des Pegels	0,6298
Fernrohr auf d. Signal über d. Pegel	13,1616

Fernrohr auf dem Signal über der Spitze des Pegels im Mittel = $13^T,1567$

Spitze des Pegels über dem mittleren Stande der Ostsee 0,4865

Fernrohr des Instrumentes über der Ostsee 13,6432

Höhe des Dreieckspunktes über der Ostsee = $13^T,4112$

14. Höhe des Signals bei *Dietrichshagen*. (*Kühlungsberg*.)

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *v. Mörner*.

Auf dem Felde bei *Fulgen-Bollhagen* wurden zwei Marken *A* und *B* aufgestellt, und eine dritte Marke *C* an einer hohen Stange, in der vom Signal über *A* verlängerten Linie, unmittelbar an der See aufgerichtet. Die Marke *C* befand sich $5^T,5265$ über dem Spiegel der Ostsee. Der Pegel in Stralsund stand an diesem Tage $0^T,0058$ unter dem mittleren Stande, daher befand sich die Marke *C* über dem mittleren Stande der Ostsee $5^T,5323$. Die horizontalen Entfernungen wurden durch Winkelmessungen, auf dem Signal und in *B*, aus der Seite *Dietrichshagen-Rostock* (Petrithurm) abgeleitet. Zenithdistanzen wurden auf dem Signal und in *B* gemessen, und zwar:

1. Auf dem Signal *Dietrichshagen*.

	Marke <i>A</i> .	Marke <i>B</i> .
1840. Sept. 5 Nachmittags	91° 34' 28",55 28,16 26,84 29,84	91° 34' 13",62 15,09 15,41 13,35
$z =$	91 34 28,35	91 34 14,37
Log. $s =$	3,3364512	Red. a. d. F. — 12,57
$s \cotg. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) \right) \dots =$	$-59^T,0265$	$z = 91^\circ 34' 1'',80$

2. Bei der Marke B.

1840. Sept. 6		Marke A.	Signal Dietrichshagen.	Marke C.
$z =$	$90^\circ 53' 10'',26$		$88^\circ 27' 14'',32$ ² Beob.	$z = 90^\circ 52' 38'',16$ ² Beob.
Log. $s =$	2,4191416		Red. a. d. Fernr. + 31,20	Log. $s = 2,777181$
$s \cotg. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) = -4^T,0514$			$z = 88 \ 27 \ 45,52$	$s \cotg. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) = -9^T,1197$
			$z' = 91 \ 34 \ 1,80$	
Sign. höher als A	+ 59,0265		$z' - z = 3 \ 6 \ 16,28$	
Sign. höher als B	= 54,9751		Log. $s = 3,3073010$	
			$s \ tg. \left(\frac{z' - z}{2} \right) \dots = 54^T,9857$	

Das Mittel aus beiden Bestimmungen giebt den Höhenunterschied zwischen B und dem Fernrohr auf dem Signal = $54^T,9804$
 C liegt tiefer als $B = 9,1197$
 Mittlerer Stand der Ostsee unter $C = 5,5323$
 Höhe des Fernrohrs auf dem Signal über der See am 6. September = $69,6324$

15. Höhe des Signalpfeilers *Hohen-Schönberg*.

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *v. Mörner*.

Vermittelt einer kleinen Triangulation wurden drei Standpunkte A , B und C bestimmt. A war neben der Elmenhorster Windmühle, und zwar der westlichste von den Pfählen, die zum Drehen der Mühle dienen. B und C waren Stangen auf dem steilen Ufer der Ostsee, von denen aus ein spitzer Stein nahe am Ufer bestimmt wurde, der $0^T,098$ aus dem Wasser hervorragte. Der Pegel in Stralsund stand zu dieser Zeit um $0^T,1089$ über dem Mittel, daher war die Spitze des Steins $0^T,2069$ über dem mittleren Stande der Ostsee.

1. Zwischen Hohen-Schönberg und A wurden gegenseitige $Z. D.$ gemessen.

		Hohen-Schönberg.		A	
		Log. $s = 3,0976715$			
1840. Sept. 18		$90^\circ 40' 19'',72$		Sept. 19	$89^\circ 22' 57'',69$
Gegen Mittag		18,09		Vormittags	23 1,30
		8,65			1,22
		23,50			---
		24,53			---
Sept. 20. Nachmittags		11,44			---
Reduction auf dem Fernrohr		90 40 17,66		89 23 9,07	
		- 1 25,06		- 35,86	
		$z' = 90 \ 38 \ 52,60$		$z = 89 \ 22 \ 24,21$	
		$\frac{z' - z}{2} = 0^\circ 38' 14'',20$		$s \ tang. \left(\frac{z' - z}{2} \right) = 13^T,9282$	

2. Zwischen *A* und *B* wurden ebenfalls gegenseitige *Z. D.* genommen. Der Log. ihrer Entfernung *s* ist = 2,8504592

	In <i>A.</i>	In <i>B.</i>
1840. Sept. 19	91° 10' 17",72	88° 50' 1",19
Reduct. a. d. Fernr.	- 3,60	+ 56,62
	<i>z'</i> = 91 10 14,14	<i>z</i> = 88 50 57,81
	$\frac{z' - z}{2} = 1^\circ 9' 38'',16 \dots s \text{ tang. } \left(\frac{z' - z}{2}\right) \dots = 14^T,3575$	

Von dem Standpunkt *B* nach dem Stein im Wasser wurde der Log. der Entfernung *s* = 1,9437402 und die *Z. D.* der Spitze des Steins *z* = 102° 47' 49",25 gefunden.

Hieraus folgt der Höhenunterschied	= 19 ^T ,9531
Stein über dem mittleren Stande der See . .	= 0,2069
<i>A</i> über <i>B</i>	= 14,3575
Schönberg über <i>A</i>	= 13,9282
Fernrohr in Schönberg über der Ostsee . . .	= 48,4457

3. In *C* wurde die *Z. D.* nach einer in *A* errichteten Marke genommen, die 0^T,2673 tiefer war als das Fernrohr in *A*. Die am 19. Sept. nach dieser Marke gemessene *Z. D.* war = 88° 55' 38",84

Reduction auf d. Fernr. in <i>A</i>	- 2 24,62
	<i>z</i> = 88 53 14,22
	<i>s</i> = 2,8671704

Höhenunterschied = 14^T,3765

Ferner wurden in *C* die *Z. D.* des Wasserspiegels am Stein = 101° 8' 44",35 gefunden. Der Log. der Entfernung *s* war = 2,0070986.

Hieraus findet sich der Höhenunterschied + 0,1089 = 20,1341

A über *C* = 14,3765

Schönberg über *A* = 13,9282

Fernrohr in Schönberg über der Ostsee = 48,4388

Nach Abzug der Höhe des Instrumentes = 0^T,233 erhält man die Höhe des Dreieckspunktes im Mittel = 48^T,2058.

§. 108. Höhen der Dreieckspunkte welche aus dem Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin abgeleitet wurden.

1. Höhe des Signals *Vogelsang*.

Beob. *Baeyer* und *Bertram*.

Die Höhe des Kreuzes auf dem Kirchthurme in Stolzenhagen ist nach dem Nivellement Seite 112 = $58^T,874$. Um hieraus die Höhe des Signals zu finden, wurde mit dem Gambey'schen Kreise, zwischen Vogelsang und Stolzenhagen ein Standpunkt *A* genommen. Die Entfernung von *A* nach dem Signal betrug $946^T,861$ (log. 2,9762865). Die Entfernung von *A* nach dem Thurme von Stolzenhagen $1403^T,269$ (log. 3,1471410).

In *A* wurde die *Z. D.* des Kreuzes auf dem Thurme von Stolzenhagen beobachtet.

1842.	Juli 18	22" 40'	90°	4'	2",10
				3	55,44
				4	0,27
				3	57,77
			<i>z</i> =	90	3 58,90

Reduction des Gambey - 2,68

$$s \cotg. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1 - k) \right) \dots = - 1^T,346$$

Zwischen *A* und dem Signal wurden gegenseitige *Z. D.* genommen:

		<i>z</i> Stand <i>A</i> .	<i>z'</i> Vogelsang.
1842.	Juli 18	22" 50'	89° 18' 26",18
			90° 42' 45",48
			24,68
			45,48
			28,16

			22,23

		89 18 25,31	

Reduction des Gambey - 2,68

$$\frac{z' - z}{2} = 0^\circ 42' 11",43 \dots s \tan g. \left(\frac{z' - z}{2} \right) \dots = 11^T,621$$

$$A \text{ über dem Kreuz} \dots = 1,346$$

$$\text{Kreuz über der Ostsee} \dots = 58,874$$

$$\text{Fernrohr von Ertel auf Vogelsang über der Ostsee} \dots = 71,841$$

$$\text{Höhe des Dreieckspunktes} = 71^T,609$$

2. Höhe des Signals *Koboldsberg*.

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Auf dem Signal wurden nach dem Thurmknopf von Hohen-Kränig, dessen Höhe im Nivellement = $44^T,451$ angegeben ist, folgende *Z. D.* genommen.

		Hohen-Kränig. Thurmknopf.	
1843. Sept. 3	4" 12'	90° 50'	50",30
	15		49,22
	30		55,96
	37		55,96
	45		52,70
	51		49,40
	55		52,89
Sept. 7	10" 1		56,46
	4		56,46
		$z =$	90 50 53,26

Log. der Entfernung $s = 3,2701711$

Hieraus findet man den Höhenunterschied = $27^T,119$

Höhe des Thurmknopfs von Hohen-Kränig = $44,451$

Höhe des Instrumentes . . . = $-0,232$

Höhe des Dreieckspunktes . . . = $71,338$

3. Höhe des Signals *Freienwalde* (auf der Feldmark *Torgelow*).

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *Bertram*.

Auf dem Semmelberge stand noch der Beobachtungspfahl von 1835. Die Höhe des Fernrohrs auf demselben betrug nach dem Nivellement Seite 111 $82^T,049$; die Höhe des Instrumentes $0^T,174$. Die Höhe des Pfahls ist daher = $81^T,875$. Die Entfernung von dem Signal nach dem Semmelberge ist = $683^T,269$ (log. 2,8345922) und die *Z. D.* nach der oberen Fläche des Pfahls wurden gefunden.

1843. Sept. 11	20" 58'	90° 8'	7",16
			7,85
— 12	20" 38'		7,95
			6,86
— 13	21" 0'		19,14
			15,67
			15,68
		$z =$	90 8 11,47

Hieraus findet man den Höhenunterschied . . .	= 1 ^T ,566
Höhe des Pfahls	= 81,875
Höhe des Fernrohrs auf dem Signal . . .	= 83,441
Höhe des Instruments	= 0,233
Höhe des Dreieckspunktes . . .	= 83,208

4. Höhe des Standpunktes auf dem Marienthurm in Berlin.
 Kreis von Ertel; Beob. *Baeyer* und *Rodowicz*.

Der Beobachtungspunkt war ein eiserner Pfeiler (einer von denen die an den Endpunkten der Grundlinie gebraucht wurden) der isolirt vom Fußboden auf dem darunter befindlichen Gebälk aufgeschraubt war. Bei der Bestimmung seiner Lage konnte nur auf die Durchsichten nach den Haupt-Dreieckspunkten Rücksicht genommen werden, und so kam es, daß von sämtlichen Stadthürmen, deren Höhen im Nivellement bestimmt wurden, nur zwei, der Dreifaltigkeits- und Sophienthurm zu sehen waren; die übrigen wurden durch die breiten Eckpfeiler der Laterne verdeckt. Die Beobachtungen ergaben:

Dreifaltigkeitsthurm. Mitte des Knopfes.				Sophienthurm. Mitte des Knopfes.		
1846. Sept. 3	20" 0'	90° 31' 57",05	Sept. 3	9" 0'	89° 53' 15",01	
	21 24	46,01		5	12,35	
	z =	90 31 51,53	Sept. 7	8" 42'	24,53	
				47	26,18	
	Log. s =	2,9418484		z =	89 53 19,52	
				Log. s =	2,5685505	
Höhenunterschied	+ 8 ^T ,005				= - 0 ^T ,737	
Höhe d. Knopfes d. Dreif. (Niv.)	44,123			Höhe d. Sophienth. Kn.	52,885	
Höhe des Fernr. auf dem Mar.	52,128				52,148	
				Höhe des Fernrohrs im Mittel =	52 ^T ,138	
				Höhe des Dreieckspunktes . . . =	51,905	

Außerdem wurde noch eine Aufstellung des Instrumentes auf einem steinernen Pfeiler genommen, der auf der unteren Gallerie des Thurmes errichtet war. Zur Bestimmung der Höhe desselben wurden am 27sten August 1846 Vormittags folgende *Z. D.* genommen:

	Dreifaltigkeit. Mitte des Knopfes.	Kreuzberg. Spitze d. Monum.	Nicolai. Mitte des Knopfes.
	89° 57' 24",22	89° 58' 35",22	86° 37' 18",20
	24,85	38,73	17,58
$z =$	89 57 24,54	89 58 36,98	86 37 17,89
Log. $s =$	2,9406411	3,3164353	2,3306382
Höhenunterschiede	— 0 ^T ,758	— 1 ^T ,400	— 12 ^T ,645
Höhen nach dem Nivellement	44,123	44,771	55,975
Höhe des Fernr. auf dem Pfeiler	43,365	43,371	43,330

Im Mittel = 43^T,355

5. Höhenbestimmung der Endpunkte der Grundlinie und der nächsten Dreieckspunkte.

Direkte Bestimmung des Rauenberges.

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *v. Hesse*.

Im Nivellement zwischen Berlin und Swinemünde sind, die Spitze des Monumentes auf dem Kreuzberge = 44^T,771, und die Höhe des Knopfes auf dem Marienthurm in Berlin = 62^T,099, bestimmt. Nach beiden Punkten wurden die folgenden *Z. D.* genommen:

				Spitze des Monumentes auf dem Kreuzberge.	Knopf d. Marienthurms.	
1846.				Anzahl d. Beob.	<i>Z. D.</i>	<i>Z. D.</i>
Juli	4	19"	10'	2	89° 40' 37",12	89° 37' 10",06
—	—	20	11	2	44,03	14,01
—	5	18	45	2	44,81	22,60
—	9	7	11	2	53,40	28,93
—	—	20	54	2	61,28	33,46
—	10	4	54	2	50,78	21,60
—	13	4	12	2	41,70	16,69
—	—	19	25	2	35,46	16,91
—	17	4	56	1	37,62	13,60
—	18	5	20	2	43,90	22,55
—	—	19	4	2	53,54	27,10
Mittel	. . . . .			21 Beob.	89 40 46,17	89 37 21,02
					$e = 1153",83$	$e' = 1358",98$
Log. der Entfern. s	. . . . .				3,3234648	3,6194192
				$s =$	2106 ^T ,031	$s' = 4163T,123$
				$h =$	44,771	$h' = 62,099$

Nach §. 105. Aufgabe 1. ist:

$$h = \frac{s'^2}{s^2 - s'^2} \left\{ \frac{se}{\omega} - h - \frac{s^2}{s'^2} \left(\frac{s'e'}{\omega} - h'' \right) \right\}$$

$$1 - k = \frac{2r}{s^2 - s'^2} \left\{ h' - h'' - \frac{se}{\omega} + \frac{s'e'}{\omega} \right\}$$

und hieraus erhält man $k = 0,1468$ und die Höhe des Ertelschen Fernrohrs auf dem Rauenberg $= 32^T,412$

Bemerkung. Für ein Azimuth $\alpha = 45^\circ$ und die Breite von Berlin $\varphi = 52^\circ 30' 16''$ findet man nach §. 105 mit den Dimensionen des Erdellipsoids, welche im VIII. Abschnitt angegeben sind. $\text{Log. } \frac{\omega}{2r} = 8,49824 - 10.$

Beobachtungen in Rauenberg.

$k = 0,1468$

1846.		Marienfelde. Tafel.	Mariendorf. Knopf.	B. Tafel.	C. Tafel.	Lankwitz. Knopf.	Ruhlsdorf. Tafel.
		o / "	o / "	o / "	o / "	o / "	o / "
Juli	4 19 ^u 10'	89 55 25,35	89 28 44,43	90 12 22,62	90 18 26,43	---	---
	---	25,62	38,08	22,62	26,43	---	---
	20 ^u 11'	---	---	22,23	---	---	---
	---	---	---	24,47	---	---	---
---	5 18 ^u 45'	20,19	---	11,23	16,36	---	---
	---	20,19	---	11,23	16,36	---	---
---	6 7 ^u 11'	---	---	22,30	---	---	---
	---	---	---	25,12	---	---	---
	---	---	---	18,42	---	---	---
	---	---	---	21,30	---	---	---
---	10 4 ^u 54'	---	---	20,02	---	---	---
	---	---	---	24,12	---	---	---
---	13 4 ^u 12'	---	---	---	---	89 56 6,41	90 1 35,31
	---	---	---	---	---	24,40	41,93
---	17 4 ^u 56'	---	---	---	---	---	39,38
Mittel	.....	89 55 22,84	89 28 41,26	90 12 20,47	90 18 21,40	89 56 15,41	90 1 38,87
Reduction	.....	+ 3,45	---	+ 1,20	- 14,12	---	- 0,13
z	.....	89 55 26,29	89 28 41,46	90 12 21,67	90 18 7,28	89 56 15,41	90 1 38,74
Log. Entfernung		3,3563886	3,0062525	3,3699865	3,2428679	2,93426	3,7841014
s cotg. $\left(z - \frac{s\omega}{2r} (1-k) \right)$		+ 3 ^T ,687	+ 9 ^T ,375	- 7 ^T ,713	- 8 ^T ,822	+ 1 ^T ,032	+ 1 ^T ,908

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *v. Hesse*.

Direkte Bestimmung von *B*. Mittelpunkt der Grundlinie.

1846. Juli 2 6" 26'	Kreuzberg, Spitze des Monuments.			Berlin, Marienthurm Knopf.			
		89°	45'	2",26	89°	40'	56",07
			5,90			59,93	
			2,53			60,98	
			- 2,06			47,98	
			0,45			60,45	
			- 1,48			55,76	
	<i>z</i> =	89 45	1,26	<i>z'</i> =	89 40	56,86	
	<i>e</i> =	898,74			<i>e'</i> =	1143,14	
Log.	<i>s</i> =	3,6144076			<i>s'</i> =	3,7743151	
	<i>s</i> =	4115 ^T ,36			<i>s'</i> =	5947 ^T ,24	
	<i>h</i> =	44 ^T ,771			<i>h'</i> =	62 ^T ,099	

Hieraus findet man, nach §. 105. Aufgabe 1, $k = 0,1832$

Die Höhe des Fernrohrs in *B* = 24^T,727

Beobachtungen in *B*.

$k = 0,1832$

1846.	A. Tafel.	C. Tafel.	Rauenberg. Tafel.	Buckow. Tafel.	Ziethen. Tafel.	Marienfelde. Tafel.
Juni 30 21" 36'	90 7 42,74	90 7 36,92	— — —	— — —	— — —	— — —
	57,14	29,06	— — —	— — —	— — —	— — —
	60,95	30,62	— — —	— — —	— — —	— — —
	38,95	35,36	— — —	— — —	— — —	— — —
Juli 2 6" 26'	43,00	28,38	89 49 44,26	89 29 21,34	89 49 47,05	— — —
	39,16	29,64	44,66	17,86	48,45	— — —
	35,36	24,32	38,53	— — —	— — —	— — —
	37,36	16,88	47,43	— — —	— — —	— — —
— 3 4" 52'	54,81	16,45	49,83	15,19	57,26	89 26 58,05
	43,43	21,14	39,48	13,81	60,71	54,95
	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	27 10,57
	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	0,71
Mittel . . .	90 7 45,29	90 7 26,88	89 49 44,03	89 29 17,05	89 49 53,37	89 27 1,07
Reduction .	— 46,66	— 45,29	+ 3,28	+ 6,72	+ 3,57	+ 6,72
<i>z</i>	90 6 58,63	90 6 41,59	89 49 47,31	89 29 23,77	89 49 56,94	89 27 7,79
Log. Entfernung	2,7698141	2,7854821	3,3699865	3,0467951	3,4193544	3,0664532
$s \cotg. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) \right)$	- 1 ^T ,151	- 1 ^T ,142	+ 7 ^T ,647	+ 10 ^T ,070	+ 8 ^T ,539	+ 11 ^T ,312

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Direkte Bestimmung von C ; nördlicher Endpunkt der Grundlinie.

1846. Juni 28 18" 58'	Kreuzberg, Spitze des Monuments.			Berlin, Marienthurm. Knopf.		
		89° 40' 58",63			89° 37' 57",30	
		41 0,06				58,71
			1,35			53,03
	z' =	89 41 0,01		z =	89 37 56,35	
	e' =	1139",99		e =	1323",65	
Log. . .	s' =	3,5460608		s =	3,7310572	
	s' =	3516 ^T ,10		s =	5383 ^T ,41	
	h' =	44 ^T ,771		h =	62 ^T ,099	

Hieraus findet man $k = 0,1275$ und die Höhe des Fernrohrs in $C = 23^T,692$

Beobachtungen in C .

$k = 0,1275$

1846.	Buckow. Tafel.	B. Tafel.	Marienfelde. Tafel.	Rauenberg, ob. Fl. d. Pf.	Mariendorf. Knopf.
Juni 28 5" 15'	89 31 10,88	89 55 1,57	89 26 16,12	---	---
	22,74	11,97	22,26	---	---
	18,55	9,93	13,26	---	---
	6,43	4,93	23,45	---	---
18" 58'	2,78	54 56,47	21,11	89 44 13,73	88 40 24,23
	3,87	55 10,32	13,37	13,90	25,05
	---	18,08	14,01	16,01	---
	---	24,70	16,67	10,01	---
Mittel	89 31 10,88	89 55 9,75	89 26 17,53	89 44 13,41	88 40 24,64
Reduction . .	+ 5,76	- 45,00	+ 3,25	- 28,84	
z	89 31 16,64	89 54 24,75	89 26 20,78	89 43 44,57	
Log. Entfernung	3,1133967	2,7854821	3,0963795	3,2428679	2,8922326
$s \cot g. (z - \frac{s \omega}{2r} (1-k))$	11 ^T ,072	1 ^T ,040	12 ^T ,430	8 ^T ,680	18 ^T ,148

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Beobachtungen in *A*, südlicher Endpunkt der Grundlinie.

$$k = 0,1468$$

	<i>B.</i> Tafel.	Marienfelde. Tafel.	Buckow. Tafel.
1846. Juni 25 20" 0'	89° 54' 41",88	89° 29' 52,06	89° 29' 59",10
	43,31	46,02	54,36
	43,93	50,82	52,59
	41,25	47,24	60,87
— 26 19" 5'	40,01	3,36	15,79
	35,29	15,77	19,36
	37,55	14,69	18,16
	37,73	16,13	12,71
Mittel	89 54 40,12	89 29 30,77	89 29 36,62
Reduction . .	— 46,66	+ 5,73	+ 6,08
<i>z</i>	89 53 53,46	89 29 36,50	89 29 42,70
Log. Entfernung	2,7698141		
$s \cotg. \left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k) \right)$	1 ^T ,091		

Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Von *B* aus wurde $A = -1^{T,151}$ gefunden; daher im Mittel *A* tiefer als *B* = $-1^{T,121}$

Anmerkung. Die beobachteten *Z. D.* von Marienfelde und Buckow wurden von der Berechnung ausgeschlossen, weil die Strahlenbrechung am 25sten und 26sten Juni so außerordentlich verschieden war.

Direkte Bestimmung von *Marienfelde*.

	Kreuzberg, Spitze des Monuments.	Berlin, Marienthurm. Knopf.
1846. Aug. 5 20" 14'	89° 55' 2",96	89° 48' 43",39
	10,99	53,96
	$z = 89 55 6,98$	$z' = 89 48 48,67$
	$e = 293",02$	$e' = 671,33$
Log. . .	$s = 3,6372293$	$s' = 3,8019741$
	$s = 4337^{T,40}$	$s' = 6338^{T,32}$
	$h' = 44^{T,771}$	$h'' = 62^{T,099}$

Hieraus folgt nach §. 105. Aufgabe 1, $k = 0,1228$ und die Höhe des Fernrohrs in Marienfelde = $36^{T,089}$

Beobachtungen in Marienfelde.

1846. Aug. 5 20" 14'	Rauenberg.		Ruhlsdorf.	
		90° 6' 31",56	90° 3' 29",80	
	33,06	30,30		
	45,77	30,08		
	38,25	30,03		
Mittel	90 6 37,16	90 3 30,05		
Reduction . . .	+ 3,75	- 0,17		
z	90 6 40,91	90 3 29,88		
Log. Entfernung	3,3563886	3,6747093		
$s \cotg. \left(z - \frac{s\omega}{2r} (1-k) \right)$	- 3 ^T ,725	- 1 ^T ,817		

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *v. Hesse*.

Ausgleichung der Höhenunterschiede in der Figur Berlin, Kreuzberg, Rauenberg, Marienfelde, B. Buckow, C.

a) Zusammenstellung der Höhenunterschiede nebst den zugehörigen Verbesserungen.

	Anzahl d. Beob.	
Rauenberg-Berlin	21	+ 29,687 - $\frac{s}{\omega}$ (1)
— -Kreuzberg	21	+ 12,359 - $\frac{s}{\omega}$ (2)
— -Marienfelde	8	+ 3,706 - $\frac{s}{\omega}$ (3)
— - B	18	- 7,680 + $\frac{s}{\omega}$ (4)
— - C	8	- 8,752 + $\frac{s}{\omega}$ (5)
B - C	18	- 1,091 + $\frac{s}{\omega}$ (6)
— -Kreuzberg	6	+ 20,044 - $\frac{s}{\omega}$ (7)
— -Berlin	6	+ 37,372 - $\frac{s}{\omega}$ (8)
— -Buckow	4	+ 10,070 - $\frac{s}{\omega}$ (9)
— -Marienfelde	4	+ 11,312 - $\frac{s}{\omega}$ (10)
C -Kreuzberg	3	+ 21,079 - $\frac{s}{\omega}$ (11)
— -Berlin	3	+ 38,407 - $\frac{s}{\omega}$ (12)
— -Buckow	6	+ 11,072 - $\frac{s}{\omega}$ (13)
— -Marienfelde	8	+ 12,430 - $\frac{s}{\omega}$ (14)
Marienfelde-Berlin	2	+ 26,010 - $\frac{s}{\omega}$ (15)
— -Kreuzberg	2	+ 8,682 - $\frac{s}{\omega}$ (16)

Wo gegenseitige Bestimmungen des Höhenunterschiedes vorhanden sind, ist das arithmetische Mittel, ohne Rücksicht auf die Anzahl der Beobachtungen genommen worden, weil die Veränderungen der Strahlenbrechung an verschiedenen Tagen weit größer sind als die Beobachtungsfehler, und ihr Einfluss dadurch auf einen mittleren Werth gebracht wird.

b) Formation der Bedingungsgleichungen.

Da 16 Höhenunterschiede gemessen wurden und 5 Punkte bestimmt werden müssen, so sind 11 Bedingungsgleichungen vorhanden.

I. Kreuzberg-Rauenberg-C.

$$\text{Kreuzberg-Rauenberg} = -12^T,359 + \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

$$\text{Rauenberg-C} = -8,752 + \frac{s}{\omega} \quad (5)$$

$$\text{C-Kreuzberg} = +21,079 - \frac{s}{\omega} \quad (11)$$

$$0 = -0,032 + 0,0102(2) + 0,0085(5) - 0,0170(11)$$

II. Kreuzberg-Rauenberg-Marienfelde.

$$\text{Kreuzberg-Rauenberg} = -12^T,359 + \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

$$\text{Rauenberg-Marienfelde} = +3,706 - \frac{s}{\omega} \quad (3)$$

$$\text{Marienfelde-Kreuzberg} = +8,682 - \frac{s}{\omega} \quad (16)$$

$$0 = +0,029 + 0,0102(2) - 0,0110(3) - 0,0210(16)$$

III. Kreuzberg-Rauenberg-B.

$$\text{Kreuzberg-Rauenberg} = -12^T,359 + \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

$$\text{Rauenberg-B} = -7,680 + \frac{s}{\omega} \quad (4)$$

$$\text{B-Kreuzberg} = +20,044 - \frac{s}{\omega} \quad (7)$$

$$0 = +0,005 + 0,0102(2) + 0,0114(4) - 0,0200(7)$$

IV. Rauenberg-C-Marienfelde.

$$\text{Rauenberg-C} = -8^T,752 + \frac{s}{\omega} \quad (5)$$

$$\text{C-Marienfelde} = +12,430 - \frac{s}{\omega} \quad (14)$$

$$\text{Marienfelde-Rauenberg} = -3,706 + \frac{s}{\omega} \quad (3)$$

$$0 = -0,028 + 0,0110(3) + 0,0085(5) - 0,0061(14)$$

V. Rauenberg-Marienfelde-B.

$$\text{Rauenberg-Marienfelde} = + 3^T,706 - \frac{s}{\omega} \quad (3)$$

$$\text{Marienfelde-B} = - 11,312 + \frac{s}{\omega} \quad (10)$$

$$\text{B - Rauenberg} = + 7,680 - \frac{s}{\omega} \quad (4)$$

$$0 = + 0,074 - 0,0110 (3) - 0,0114 (4) + 0,0057 (10)$$

VI. Rauenberg-C-B.

$$\text{Rauenberg-C} = - 8^T,752 + \frac{s}{\omega} \quad (5)$$

$$\text{C - B} = + 1,091 - \frac{s}{\omega} \quad (6)$$

$$\text{B - Rauenberg} = + 7,680 - \frac{s}{\omega} \quad (4)$$

$$0 = + 0,019 - 0,0114 (4) + 0,0085 (5) - 0,0030 (6)$$

VII. B-Buckow-C.

$$\text{B - Buckow} = + 10^T,070 - \frac{s}{\omega} \quad (9)$$

$$\text{Buckow-C} = - 11,072 + \frac{s}{\omega} \quad (13)$$

$$\text{C - B} = + 1,091 - \frac{s}{\omega} \quad (6)$$

$$0 = + 0,089 - 0,0030 (6) - 0,0054 (9) + 0,0063 (13)$$

VIII. Berlin-Kreuzberg-B.

$$\text{Berlin-Kreuzberg} = + 17^T,328 \quad \text{aus dem Nivellement.}$$

$$\text{Kreuzberg-B} = - 20,044 + \frac{s}{\omega} \quad (7)$$

$$\text{B - Berlin} = + 38,372 - \frac{s}{\omega} \quad (8)$$

$$0 = 0,000 + \frac{s}{\omega} (7) - \frac{s}{\omega} (8)$$

IX. Berlin-Kreuzberg-C.

$$\text{Berlin-Kreuzberg} = - 17^T,328$$

$$\text{Kreuzberg-C} = - 21,079 + \frac{s}{\omega} \quad (11)$$

$$\text{C - Berlin} = + 38,407 - \frac{s}{\omega} \quad (12)$$

$$0 = 0,000 + \frac{s}{\omega} (11) - \frac{s}{\omega} (12)$$

X. Berlin-Marienfelde-Kreuzberg.

$$\text{Berlin-Marienfelde} = -26^T,010 + \frac{s}{\omega} \quad (15)$$

$$\text{Marienfelde-Kreuzberg} = +8,682 - \frac{s}{\omega} \quad (16)$$

$$\text{Kreuzberg-Berlin} = +17,328$$

$$0 = 0,000 + \frac{s}{\omega} \quad (15) - \frac{s}{\omega} \quad (16)$$

XI. Berlin-Kreuzberg-Rauenberg.

$$\text{Berlin-Kreuzberg} = -17^T,328$$

$$\text{Kreuzberg-Rauenberg} = -12,359 + \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

$$\text{Rauenberg-Berlin} = +29,687 - \frac{s}{\omega} \quad (1)$$

$$0 = 0,000 - \frac{s}{\omega} \quad (1) + \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

Die letzten Gleichungen sind vollständig erfüllt, weil Rauenberg, Marienfelde, *B* und *C* aus Berlin und dem Kreuzberge durch Rechnung gefunden wurden. Es folgt aus diesen Gleichungen (1) = $\frac{s_2}{s_1}$ (2); (15) = $\frac{s_{16}}{s_{15}}$ (16);

$$(12) = \frac{s_{11}}{s_{12}} \quad (11); \quad (8) = \frac{s_7}{s_8} \quad (7).$$

c) Ausdrücke der Verbesserungen (2), (3), (4) durch die Faktoren I, II, III ...

$$(2) = \frac{1}{2^I} \{ +0,0102 \text{ I} + 0,0102 \text{ II} + 0,0102 \text{ III} \}$$

$$(3) = \frac{1}{8} \{ -0,0110 \text{ II} + 0,0110 \text{ IV} - 0,0110 \text{ V} \}$$

$$(4) = \frac{1}{1^I 8} \{ +0,0114 \text{ III} - 0,0114 \text{ V} - 0,0114 \text{ VI} \}$$

$$(5) = \frac{1}{8} \{ +0,0085 \text{ I} + 0,0085 \text{ IV} + 0,0085 \text{ VI} \}$$

$$(6) = \frac{1}{1^I 8} \{ -0,0030 \text{ VI} - 0,0030 \text{ VII} \}$$

$$(7) = \frac{1}{6} \{ -0,0200 \text{ III} \}$$

$$(9) = \frac{1}{4} \{ -0,0054 \text{ VII} \}$$

$$(10) = \frac{1}{4} \{ +0,0057 \text{ V} \}$$

$$(11) = \frac{1}{3} \{ -0,0170 \text{ I} \}$$

$$(13) = \frac{1}{6} \{ +0,0063 \text{ VII} \}$$

$$(14) = \frac{1}{8} \{ -0,0061 \text{ IV} \}$$

$$(16) = \frac{1}{2} \{ -0,0210 \text{ II} \}$$

d) Gleichungen zur Bestimmung der Faktoren I, II ...

$$\begin{aligned}
 + 0,032 &= + 0,0001103 \text{ I} + 0,0000050 \text{ II} + 0,0000050 \text{ III} + 0,0000090 \text{ IV} + 0,0000090 \text{ VI} + 0 \\
 - 0,029 &= + 0,0002406 \text{ II} + 0,0000050 \text{ III} - 0,0000151 \text{ IV} + 0,0000151 \text{ V} + 0 + 0 \\
 - 0,005 &= + 0,0000789 \text{ III} + 0 - 0,0000072 \text{ V} - 0,0000072 \text{ VI} + 0 \\
 + 0,028 &= + 0,0000288 \text{ IV} - 0,0000151 \text{ V} + 0,0000090 \text{ VI} + 0 \\
 - 0,074 &= + 0,0000304 \text{ V} + 0,0000072 \text{ VI} + 0 \\
 - 0,019 &= + 0,0000167 \text{ VI} + 0,0000005 \text{ VII} \\
 - 0,089 &= + 0,0000144 \text{ VII}
 \end{aligned}$$

Die zweite (unterstrichene) Vertikalreihe stellt die Quadrat-Summen (aa), (bb), (cc) ... (§. 80) dar.

Die Auflösung dieser Gleichungen giebt die Werthe der Faktoren wie folgt:

$$\begin{array}{ll}
 \text{I} = + 333,79 & ; \quad \text{V} = - 3085,15 \\
 \text{II} = + 15,71 & \quad \text{VI} = + 539,74 \\
 \text{III} = - 318,41 & \quad \text{VII} = - 6187,68 \\
 \text{IV} = - 906,90 &
 \end{array}$$

Werden diese Faktoren in die Ausdrücke von (2). (3), (4) ... gesetzt, so erhält man die Verbesserungen der Zenithdistanzen, und durch Multiplication derselben mit $\frac{s}{\omega}$, die Verbesserungen der Höhenunterschiede.

Verbesserungen der

Z. D.	Höhenunterschiede.
(1) = + 0",008	0",000
(2) = + 0,015	0,000
(3) = + 2,973	+ 0,033
(4) = + 1,410	+ 0,016
(5) = - 0,035	0,000
(6) = + 0,941	+ 0,003
(7) = + 1,061	+ 0,021
(8) = + 0,743	+ 0,021
(9) = + 8,353	+ 0,045
(10) = - 4,396	- 0,025
(11) = - 1,891	- 0,032
(12) = - 1,235	- 0,032
(13) = - 6,497	- 0,041
(14) = + 0,692	+ 0,005
(15) = - 0,115	- 0,004
(16) = - 0,168	- 0,004

Werden die Verbesserungen der Höhen den oben aufgeführten Höhenunterschieden hinzugefügt, so findet man:

Höhenunterschied	<i>Kreuzberg-Rauenberg</i>	=	- 12 ^T ,359
—	— <i>-Marienfelde</i>	=	- 8,686
—	— <i>- B</i>	=	- 20,023
—	— <i>- C</i>	=	- 21,111
—	<i>B -Buckow</i>	=	+ 10,025
—	<i>B - A</i>	=	- 1,121 Siehe Beob. in <i>A</i> .

Die Höhe des Kreuzberges über der Ostsee ist = 44^T,771; man erhält daher die Höhen über dem Meere wie folgt:

Höhe des Fernrohrs in	<i>Rauenberg</i>	=	32 ^T ,412
—	<i>Marienfelde</i>	=	36,085
—	<i>C</i>	=	23,660
—	<i>B</i>	=	24,748
—	<i>A</i>	=	23,627
—	<i>Buckow</i>	=	34,773
Höhe des Thurmkn. in	<i>Mariendorf</i>	=	41,798
—	<i>Lankwitz</i>	=	33,444

Anmerkung. Die bedeutenden Abweichungen in den Zenithdistanzen zwischen den Punkten der Grundlinie, rühren von abnormen Brechungen des Lichtstrahls her, welche in dem heißen Sommer von 1846 durch die auf der Chaussee stärker als über den anliegenden Feldern erwärmte Luft höchst auffallend hervorgebracht wurden. Personen in einiger Entfernung erschienen bald riesengroß, bald winzig klein, bald in vertikalem Sinne doppelt, mit gegeneinander gekehrten Füßen. Fast den ganzen Tag über zeigten sich starke Verzerrungen der Objekte, die selbst des Morgens und gegen Abend, wo nur allein beobachtet werden konnte, ihren nachtheiligen Einfluß nicht ganz verloren zu haben scheinen, obgleich die Gegenstände alsdann ziemlich ruhig erschienen. Bei bedecktem Himmel, wie z. B. am 25sten, 26sten und 30sten Juni wurden keine doppelten Bilder bemerkt, auch waren die Objekte viel ruhiger. Besonders auffallend sind bei den kurzen Entfernungen die großen Veränderungen der Strahlenbrechung bei größeren Höhenwinkeln, wie z. B. bei den, in *A* und *C*, nach *Marienfelde* und *Buckow* genommenen Zenithdistanzen; wobei noch zu bemerken ist, daß die Tafeln auf diesen Thürmen im Fernrohr sehr scharf einzustellen waren.

500,0 +	500,0 +	=	(51)
100,0 —	111,0 —	=	(52)
100,0 —	108,0 —	=	(53)

6. Bestimmung der Höhen von Ziethen, Ruhlsdorf, Glienicke, Eichberg und einiger Nebenpunkte.

Direkte Bestimmungen von Ziethen.

a) Aus Beobachtungen in Ziethen.

		Kreuzberg, Monument.	Berlin, Marienthurm. Knopf.
1846.	Juli 27 19" 54'	89° 56' 57",89	89° 51' 48",69
		58,24	53,83
		$z = 89\ 56\ 58,07$	$z' = 89\ 51\ 51,26$
		$e = 181",93$	$e' = 488",74$
Log. . .		$s = 3,8251619$	$s' = 3,9232811$
		$s = 6685^T,93$	$s' = 8380^T,72$
		$h = 44^T,771$	$h' = 62^T,099$

Hieraus folgt nach §. 105. Aufgabe 1, $k = 0,1364$

die Höhe des Fernrohrs in Ziethen = $32^T,980$

b) Aus Beobachtungen in Berlin (Galerie) und Rauenberg.

1846.		Ziethen, Hel.	1846.		Ziethen, Tafel.
Sept. 27	4" 25'	90° 8' 6",51	Juli 13	4" 12'	90° 1' 34",88
		6,51			41,33
Mittel . .		90 8 6,51	— 17	4" 56'	31,19
Reduction		- 4,08	Mittel . .		90 1 35,80
		$z' = 90\ 8\ 2,43$	Reduction		+ 1,89
Log. . . .		$e' = -482",43$			$z'' = 90\ 1\ 37,69$
		$s' = 3,9231365$			$e'' = -97",69$
		$s' = 8377^T,926$	Log. . . .		$s'' = 3,6958111$
		$h' = 43^T,355$			$s'' = 4963^T,7635$
					$h'' = 32^T,412$

Hieraus folgt nach §. 105. Aufgabe 2, $k = 0,0940$

die Höhe des Fernrohrs in Ziethen = $33^T,469$

Beobachtungen in Ziethen.

$k = 0,1364$

1846.	Berlin. Marienth.	Müggelsbg. Hel.	Gliencke. Hel.	Marienfelde. Tafel.	B. Tafel.	Eichberg. Hel.	Ruhlsdorf. Hel.
Juli 27 19" 54'	—	89 56 10,05	89 55 58,05	89 58 16,31	90 12 36,83	—	—
— 29 20" 22'	89 52 3,39	45,71	67,17	22,21	36,83	—	—
	11,47	29,08	51,11	—	20,53	89 59 41,25	90 2 26,82
	—	—	78,92	—	33,15	—	26,65
	—	—	—	—	33,16	—	—
Mittel . . .	89 52 7,43	89 56 28,28	89 56 3,81	89 58 19,26	90 12 32,10	89 59 41,25	90 2 26,74
Reduction .	—	— 3,97	— 5,39	+ 2,54	+ 3,44	— 2,56	— 5,33
z	89 52 7,43	89 56 24,31	89 55 57,42	89 58 21,80	90 12 35,54	89 59 38,69	90 2 21,41
Log. Entfernung	3,9232811	3,8583222	3,8026509	3,4896359	3,4193544	4,0690958	3,8076772
$s \cotg. \left(z - \frac{sw}{2r} (1-k) \right)$	+ 28 ^T ,462	+ 14 ^T ,413	+ 12 ^T ,780	+ 2 ^T ,726	— 8 ^T ,711	+ 19 ^T ,315	+ 1 ^T ,035

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *v. Hesse*.

Direkte Bestimmung von Ruhlsdorf.

1846. Aug. 13 4" 31'	Rauenberg, Tafel.	Berlin, Marienthurm. Knopf.
	90° 3' 39",75	89° 54' 49",56
	49,63	54,13
	50,39	63,68
	48,11	64,94
Mittel	90 3 46,97	89 54 58,08
Reduction . .	+ 1,40	
$z =$	90 3 48,37	$z' =$ 89 54 58,08
$e =$	— 228",37	$e' =$ 301",92
Log.	$s =$ 3,7841014	$s' =$ 4,0017499
	$s =$ 6082 ^T ,77	$s' =$ 10040 ^T ,38
	$h =$ 32,412	$h' =$ 62,099

Hieraus folgt nach §. 105. Aufgabe 1, $k = 0,1526$
 die Höhe des Fernrohrs in Ruhlsdorf = 34^T,360

Beobachtungen in Ruhlsdorf.

$k = 0,1526$

1846.	Eichberg. Hel.	Glienicke. Hel.	Teltow, Kn. üb. d. Krone.	Ruhlsdorf. Knopf.	Potsdam. Telegraph.	Müggelsbg. Hel.
Aug. 12 19" 6'	89 51 56,17 56,69	89 57 40,90 39,29	89 49 6,81 4,59	89 54 44,97 39,14	89 50 55,84 53,53	—
— 13 4" 31'	71,27 85,57 74,44	52,71 66,05	7,31 5,28	44,34 39,74 52,94 52,94	—	90 2 40,11 38,90
Mittel . . .	89 52 8,83	89 57 49,74	89 49 6,00	89 54 45,68	89 50 54,69	90 2 39,51
Reduction	— 3,99	— 4,55	—	—	—	— 2,13
z . . .	89 52 4,84	89 57 45,19	89 49 6,00	89 54 45,68	89 50 54,69	90 2 37,38
Log. Entfernung	3,7695365	3,8764582	3,23671	2,85782	3,80779	4,1283087
s cotg. $(z - \frac{s \omega}{2r}(1-k))$	+ 18 ^T ,027	+ 12 ^T ,242	+ 5 ^T ,853	+ 1 ^T ,166	+ 22 ^T ,322	+ 13 ^T ,109

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *Rodowicz*.

Anmerkung. Von dem Potsdamer Telegraphen ist die oberste Spitze des Mastes eingestellt worden.

Beobachtungen in Glienicke.

$k = 0,1370$ (Gradmessung Seite 197.)

1845.	Eichberg. Hel.	Müggelsberg. Hel.	Ruhlsdorf. Hel.	Ziethen. Hel.	Rauenberg. Hel.
Juli 15 20" 4'	90 2 30,25 41,55	90 5 14,89 12,05	90 9 6,06 16,36	—	—
— 18 19" 45'	28,26 31,26	26,09 7,51	13,31 15,79	90 10 8,00 9 59,00	90 9 38,43
— 21 4" 13'	—	—	8 57,47 54,51	—	90 9 27,47 29,08
Mittel	90 2 32,83	90 5 15,14	90 9 7,25	90 10 3,50	90 9 31,66
Reduction . .	— 3,12	— 2,35	— 4,55	— 5,39	— 3,27
z	90 2 29,71	90 5 12,79	90 9 2,70	90 9 58,11	90 9 28,39
Log. Entfernung	3,9844041	4,0854495	3,8764582	3,8026509	4,0201097
s cotg. $(z - \frac{s \omega}{2r}(1-k))$	+ 5 ,262	+ 1 ^T ,069	— 12 ^T ,337	— 13 ^T ,098	— 14 ^T ,407

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Beobachtungen auf dem Eichberge.

$k = 0,1370$

1845.	Rauenberg. Hel.	Berlin. Marienth. Kn	Glienicke. Hel.	Müggelsbg. Hel.	Potsdam. Garnis. K.	Potsdam. Heil. Geist.K.
	° / ' "	° / ' "	° / ' "	° / ' "	° / ' "	° / ' "
Juli 27 4 ^u 6'	90 11 10,50	---	90 6 53,33	---	---	---
---	31,17	---	49,60	---	---	---
— 28 4 ^u 5'	19,00	---	49,45	90 9 33,62	---	---
---	21,91	---	50,22	29,79	---	---
4 ^u 40'	18,01	---	---	---	---	---
20 ^u 12'	12,39	---	---	---	89 58 9,89	90 0 6,27
---	29,59	---	---	---	31,34	19,80
Aug. 1 4 ^u 12'	---	90 5 5,00	---	---	---	---
---	---	2,94	---	---	---	---
---	---	0,91	---	---	---	---
---	---	4 54,95	---	---	---	---
---	---	59,09	---	---	---	---
— 2 20 ^u 40'	24,79	---	---	---	---	---
---	27,62	---	---	---	---	---
---	33,23	---	---	---	---	---
---	28,95	---	---	---	---	---
Mittel	90 11 23,38	90 5 0,58	90 6 50,65	90 9 31,71	89 58 20,62	90 0 13,04
Reduction	— 2,87	---	— 3,55	— 1,51	---	---
z	90 11 20,51	90 5 0,58	90 6 47,10	90 9 30,20	89 58 20,62	90 0 13,04
Log. Entfernung	4,0757858	4,1953109	3,9844041	4,2772733	3,70319	3,69385
s cotg. $(z - \frac{s \omega}{2r} (1 - k))$	— 20 ^T ,601	+ 9 ^T ,545	— 6 ^T ,777	— 5 ^T ,098	+ 5 ^T ,792	+ 2 ^T ,905

Kreis von Ertel. Beobachter Baeyer und Bertram.

Anmerkung. Von der Potsdamer Garnison-Kirche ist das Kreuz der Thurmspitze und von der Heiligen Geist-Kirche der Knopf eingestellt worden.

90 11 23,38	90 5 0,58	90 6 50,65	90 9 31,71	89 58 20,62	90 0 13,04
— 2,87	---	— 3,55	— 1,51	---	---
90 11 20,51	90 5 0,58	90 6 47,10	90 9 30,20	89 58 20,62	90 0 13,04
4,0757858	4,1953109	3,9844041	4,2772733	3,70319	3,69385
— 20 ^T ,601	+ 9 ^T ,545	— 6 ^T ,777	— 5 ^T ,098	+ 5 ^T ,792	+ 2 ^T ,905

Kreis von Ertel. Beobachter Baeyer und Bertram.

Fortsetzung der Beobachtungen auf dem Rauenberge.

$$k = 0,1468$$

	Berlin.		Berlin.		Berlin.		Steglitz, Belved.
	Jacobi K. Kreuz.	Louisen K. Knpf.	Louisen K. Knpf.	Matthäi K. Knpf.	Matthäi K. Knpf.		
1846. Juli 9 20" 54'	89° 52' 54",17	89° 54' 11",60	89° 54' 11",60	89° 50' 59",34	89° 45' 24",39		
	59,71	12,33	12,33	54,83	20,56		
— 10 4" 54'	40,48	4,48	4,48	50,98	—		
z	89 52 51,45	89 54 9,47	89 54 9,47	89 50 55,05	89 45 22,48		
Log. Entfernung	3,51962	3,55026	3,55026	3,50569	3,28590		
s cotg. $(z - \frac{s\omega}{2r}(1-k))$	+ 8 ^T ,300	+ 7 ^T ,675	+ 7 ^T ,675	+ 9 ^T ,802	+ 8 ^T ,703		
	Glienicke. Hel.		Müggelsberg. Hel.		Eichberg. Hel.		
1846. Juli 13 19" 25'	90 0 31,33	89 58 42,62	89 58 42,62	—	—		
	33,37	40,95	40,95	—	—		
— 17 4" 56'	28,12	37,00	37,00	89 59 39,36	37,86		
	—	—	—	37,86	—		
— 18 5" 20'	8,74	35,94	35,94	36,57	—		
	10,96	39,45	39,45	28,98	—		
	4,93	5,58	5,58	32,19	—		
	— 2,45	6,19	6,19	24,02	—		
19" 4'	—	48,81	48,81	—	—		
	—	40,29	40,29	—	—		
Mittel	90 0 16,43	89 58 32,98	89 58 32,98	89 59 33,16	—		
Reduction . .	— 3,27	— 3,10	— 3,10	— 2,52	—		
z	90 0 13,16	89 58 29,88	89 58 29,88	89 59 30,64	—		
Log. Entfernung	4,0201097	3,9664442	3,9664442	4,0757858	—		
s cotg. $(z - \frac{s\omega}{2r}(1-k))$	+ 13 ^T ,623	+ 15 ^T ,206	+ 15 ^T ,206	+ 20 ^T ,163	—		

Kreis von Ertel. Beob. Baeyer und v. Hesse.

Berlin, Marienthurm.

$k = 0,0940$. (Siehe Nr. 6. Ziethen.)

a) Standpunkt auf der Gallerie.

1846.	Matthäi K. Knopf.	Jacobi K. Kr., Querb.	Louisen K. Knopf.	Victoria. Kr. imKranz.	Colberg. Hel.	Mügelsbg. Hel.
	o / "	o / "	o / "	o / "	o / "	o / "
Septbr. 26 21" 30'	90 3 0,24	90 9 44,48	90 16 15,77	90 38 12,50	---	---
	0,25	44,49	15,78	12,50	---	---
— 27 4" 33'	---	---	---	---	90 8 32,51	90 2 55,62
	---	---	---	---	32,51	55,62
	---	---	---	---	28,67	---
Mittel . . Reduction	90 3 0,25	90 9 44,49	90 16 15,78	90 38 12,50	90 8 31,23	90 2 55,62
	---	---	---	---	+ 0,53	- 2,97
z	90 3 0,25	90 9 44,49	90 16 15,78	90 38 12,50	90 8 31,76	90 2 52,65
Log. Entfernung	3,18741	2,96399	2,82589	---	4,3334383	3,9840015
s cotg. $(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k))$	- 1 ^T ,018	- 2 ^T ,491	- 3 ^T ,106	---	+ 10 ^T ,773	+ 4 ^T ,783

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Rodowicz*.

b) Standpunkt in der Laterne. (Dreieckspunkt.)

$k = 0,1370$

1846.	Eichstädt. Hel. auf d. Pfahl.	Prenden. Hel. auf d. Pfahl.	Eichberg. Hel. auf d. Pfahl.
September 2 21" 28'	90° 8' 19",76	90° 5' 57",92	---
	21, 08	60, 67	---
	17, 80	60, 67	---
	19, 54	57, 92	---
— 6 20" 38'	---	---	90° 7' 5",85
	---	---	4, 24
	---	---	0, 44
	---	---	- 0, 95
Mittel . . Reduction	90 8 19, 55	90 5 59, 30	90 7 2, 40
	- 2, 03	- 1, 95	+ 2 9, 12
z	90 8 17, 52	90 5 57, 35	90 9 11, 52
Log. Entfernung	4,1702151	4,1884647	4,1953109
s cotg. $(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k))$	- 6 ^T ,837	+ 4 ^T ,649	- 9 ^T ,530

Die Zenithdistance des Eichberges ist auf den Knopf des Marienthurmes reducirt.

Ausgleichung der Höhenunterschiede zur Bestimmung von Ziethen, Glienicke, Eichberg und Ruhlsdorf.

a) Zusammenstellung der Höhenunterschiede nebst den zugehörigen Verbesserungen.

	Anzahl d. Beob.	
Ziethen-Berlin	6	+ 28 ^T ,737 - $\frac{s}{\omega}$ (1)
— -Kreuzberg	2	+ 11,791 - $\frac{s}{\omega}$ (2)
— - B	9	- 8,625 + $\frac{s}{\omega}$ (3)
— -Rauenberg	3	- 1,057 + $\frac{s}{\omega}$ (4)
— -Marienfelde	2	+ 2,627 - $\frac{s}{\omega}$ (5)
— -Ruhlsdorf	2	+ 1,035 - $\frac{s}{\omega}$ (6)
— -Eichberg	2	+ 19,315 - $\frac{s}{\omega}$ (7)
— -Glienicke	6	+ 12,939 - $\frac{s}{\omega}$ (8)
Ruhlsdorf-Berlin	4	+ 27,739 - $\frac{s}{\omega}$ (9)
— -Rauenberg	7	- 1,928 + $\frac{s}{\omega}$ (10)
— -Marienfelde	4	+ 1,817 - $\frac{s}{\omega}$ (11)
— -Eichberg	5	+ 18,027 - $\frac{s}{\omega}$ (12)
Glienicke-Ruhlsdorf	10	- 12,290 + $\frac{s}{\omega}$ (13)
— -Rauenberg	10	- 14,015 + $\frac{s}{\omega}$ (14)
Eichberg-Berlin	9	+ 9,538 - $\frac{s}{\omega}$ (15)
— -Rauenberg	17	- 20,382 + $\frac{s}{\omega}$ (16)
— -Glienicke	8	- 6,020 + $\frac{s}{\omega}$ (17)

b) Formation der Bedingungsgleichungen.

Da 17 Höhenunterschiede gemessen wurden und 4 Punkte bestimmt werden müssen, so sind 13 Bedingungsgleichungen vorhanden.

I. *Ziethen-Berlin-Kreuzberg.*

$$\text{Ziethen-Berlin} = + 28^T,737 - \frac{s}{\omega} \quad (1)$$

$$\text{Berlin-Kreuzberg} = - 17,328$$

$$\text{Kreuzberg-Ziethen} = - 11,791 + \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

$$0 = - 0,382 - \frac{s}{\omega} \quad (1) + \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

II. *Ziethen-Berlin-Rauenberg.*

$$\begin{aligned} \text{Ziethen-Berlin} &= + 28^T,737 - \frac{s}{\omega} \quad (1) \\ \text{Berlin-Rauenberg} &= - 29,687 \\ \text{Rauenberg-Ziethen} &= + 1,057 + \frac{s}{\omega} \quad (4) \\ \hline 0 &= + 0,107 - \frac{s}{\omega} \quad (1) - \frac{s}{\omega} \quad (4) \end{aligned}$$

III. *Ziethen-Berlin-B.*

$$\begin{aligned} \text{Ziethen-Berlin} &= + 28^T,737 - \frac{s}{\omega} \quad (1) \\ \text{Berlin-B} &= - 37,351 \\ \text{B-Ziethen} &= + 8,625 - \frac{s}{\omega} \quad (3) \\ \hline 0 &= + 0,011 - \frac{s}{\omega} \quad (1) - \frac{s}{\omega} \quad (3) \end{aligned}$$

IV. *Ziethen-Berlin-Marienfelde.*

$$\begin{aligned} \text{Ziethen-Berlin} &= + 28^T,737 - \frac{s}{\omega} \quad (1) \\ \text{Berlin-Marienfelde} &= - 26,014 \\ \text{Marienfelde-Ziethen} &= - 2,627 + \frac{s}{\omega} \quad (5) \\ \hline 0 &= + 0,096 - \frac{s}{\omega} \quad (1) + \frac{s}{\omega} \quad (5) \end{aligned}$$

V. *Ziethen-Berlin-Ruhlsdorf.*

$$\begin{aligned} \text{Ziethen-Berlin} &= + 28^T,737 - \frac{s}{\omega} \quad (1) \\ \text{Berlin-Ruhlsdorf} &= - 27,739 + \frac{s}{\omega} \quad (9) \\ \text{Ruhlsdorf-Ziethen} &= - 1,035 + \frac{s}{\omega} \quad (6) \\ \hline 0 &= - 0,037 - \frac{s}{\omega} \quad (1) + \frac{s}{\omega} \quad (6) + \frac{s}{\omega} \quad (9) \end{aligned}$$

VI. *Ziethen-Berlin-Eichberg.*

$$\begin{aligned} \text{Ziethen-Berlin} &= + 28^T,737 - \frac{s}{\omega} \quad (1) \\ \text{Berlin-Eichberg} &= - 9,538 + \frac{s}{\omega} \quad (15) \\ \text{Eichberg-Ziethen} &= - 19,315 + \frac{s}{\omega} \quad (7) \\ \hline 0 &= - 0,116 - \frac{s}{\omega} \quad (1) + \frac{s}{\omega} \quad (7) + \frac{s}{\omega} \quad (15) \end{aligned}$$

VII. *Ziethen-Rauenberg-Glienicke.*

$$\begin{aligned} \text{Ziethen-Rauenberg} &= - 1^T,057 + \frac{s}{\omega} \quad (4) \\ \text{Rauenberg-Glienicke} &= + 14,015 - \frac{s}{\omega} \quad (14) \\ \text{Glienicke-Ziethen} &= - 12,939 + \frac{s}{\omega} \quad (8) \\ \hline 0 &= + 0,019 + \frac{s}{\omega} (4) + \frac{s}{\omega} (8) - \frac{s}{\omega} (14) \end{aligned}$$

VIII. *Ruhlsdorf-Berlin-Rauenberg.*

$$\begin{aligned} \text{Ruhlsdorf-Berlin} &= + 27^T,739 - \frac{s}{\omega} \quad (9) \\ \text{Berlin-Rauenberg} &= - 29,687 \\ \text{Rauenberg-Ruhlsdorf} &= + 1,928 - \frac{s}{\omega} \quad (10) \\ \hline 0 &= - 0,020 - \frac{s}{\omega} (9) - \frac{s}{\omega} (10) \end{aligned}$$

IX. *Rauenberg-Ruhlsdorf-Marienfelde.*

$$\begin{aligned} \text{Rauenberg-Ruhlsdorf} &= + 1^T,928 - \frac{s}{\omega} \quad (10) \\ \text{Ruhlsdorf-Marienfelde} &= + 1,817 - \frac{s}{\omega} \quad (11) \\ \text{Marienfelde-Rauenberg} &= - 3,673 \\ \hline 0 &= + 0,072 - \frac{s}{\omega} (10) - \frac{s}{\omega} (11) \end{aligned}$$

X. *Ruhlsdorf-Ziethen-Glienicke.*

$$\begin{aligned} \text{Ruhlsdorf-Ziethen} &= - 1^T,035 + \frac{s}{\omega} \quad (6) \\ \text{Ziethen-Glienicke} &= + 12,939 - \frac{s}{\omega} \quad (8) \\ \text{Glienicke-Ruhlsdorf} &= - 12,290 + \frac{s}{\omega} \quad (13) \\ \hline 0 &= - 0,386 + \frac{s}{\omega} (6) - \frac{s}{\omega} (8) + \frac{s}{\omega} (13) \end{aligned}$$

XI. *Ruhlsdorf-Ziethen-Eichberg.*

$$\begin{aligned} \text{Ruhlsdorf-Ziethen} &= - 1^T,035 + \frac{s}{\omega} \quad (6) \\ \text{Ziethen-Eichberg} &= + 19,315 - \frac{s}{\omega} \quad (7) \\ \text{Eichberg-Ruhlsdorf} &= - 18,027 + \frac{s}{\omega} \quad (12) \\ \hline 0 &= + 0,253 + \frac{s}{\omega} (6) - \frac{s}{\omega} (7) + \frac{s}{\omega} (12) \end{aligned}$$

XII. Ruhlsdorf-Glienicke-Eichberg.

$$\text{Ruhlsdorf-Glienicke} = + 12^T,290 - \frac{s}{\omega} \quad (13)$$

$$\text{Glienicke-Eichberg} = + 6,020 - \frac{s}{\omega} \quad (17)$$

$$\text{Eichberg-Ruhlsdorf} = - 18,027 + \frac{s}{\omega} \quad (12)$$

$$0 = + 0,283 + \frac{s}{\omega} \quad (12) - \frac{s}{\omega} \quad (13) - \frac{s}{\omega} \quad (17)$$

XIII. Eichberg-Berlin-Rauenberg.

$$\text{Eichberg-Berlin} = + 9^T,538 - \frac{s}{\omega} \quad (15)$$

$$\text{Berlin-Rauenberg} = - 29,687$$

$$\text{Rauenberg-Eichberg} = + 20,352 - \frac{s}{\omega} \quad (16)$$

$$0 = + 0,233 - \frac{s}{\omega} \quad (15) - \frac{s}{\omega} \quad (16)$$

Die Gleichungen I, III und IV sind bestimmt sobald (1) bekannt ist; und die Gleichungen VIII, IX und XIII sind bestimmt, sobald die Werthe (9) und (15) bekannt sind. Es bleiben demnach nur die Gleichungen II, V, VI, VII, X, XI und XII aufzulösen übrig.

c) Ausdrücke der Verbesserungen durch die Faktoren.

$$(1) = \frac{1}{6} \{ 0,04063 (- \text{II} - \text{V} - \text{VI}) \}$$

$$(4) = \frac{1}{3} \{ 0,02407 (- \text{II} + \text{VII}) \}$$

$$(6) = \frac{1}{2} \{ 0,03114 (+ \text{V} + \text{X} + \text{XI}) \}$$

$$(7) = 1 \{ 0,05684 (+ \text{VI} - \text{XI}) \}$$

$$(8) = \frac{1}{6} \{ 0,03078 (+ \text{VII} - \text{X}) \}$$

$$(9) = \frac{1}{4} \{ 0,04868 (+ \text{V}) \}$$

$$(12) = \frac{1}{5} \{ 0,02852 (+ \text{XI} + \text{XII}) \}$$

$$(13) = \frac{1}{10} \{ 0,03648 (+ \text{X} - \text{XII}) \}$$

$$(14) = \frac{1}{10} \{ 0,05078 (- \text{VII}) \}$$

$$(15) = \frac{1}{9} \{ 0,07601 (+ \text{VI}) \}$$

$$(17) = \frac{1}{8} \{ 0,04677 (- \text{XII}) \}$$

d) Gleichungen zur Bestimmung der Faktoren.

$$\begin{aligned}
 -0,107 &= + 0,00046818 \text{ II} + 0,00027514 \text{ V} + 0,00027514 \text{ VI} - 0,00019304 \text{ VII} && 0 && 0 && 0 \\
 +0,037 &= + 0,00135221 \text{ V} + 0,00027514 \text{ VI} + 0 && + 0,00048470 \text{ X} + 0,00048470 \text{ XI} && 0 \\
 +0,116 &= + 0,00414816 \text{ VI} && 0 && 0 && - 0,00323103 \text{ XI} && 0 \\
 -0,019 &= + 0,00060876 \text{ VII} - 0,00015787 \text{ X} && 0 && 0 \\
 +0,386 &= + 0,00077564 \text{ X} + 0,00048470 \text{ XI} - 0,00013307 \text{ XII} \\
 -0,253 &= + 0,00387838 \text{ XI} + 0,00016265 \text{ XII} \\
 -0,283 &= + 0,00056916 \text{ XII}
 \end{aligned}$$

Durch die Auflösung dieser Gleichungen findet man folgende Werthe der Faktoren:

$$\begin{array}{ll}
 \text{II} = + 13,974 & \text{X} = + 740,197 \\
 \text{V} = - 85,592 & \text{XI} = - 313,134 \\
 \text{VI} = - 211,188 & \text{XII} = - 234,675 \\
 \text{VII} = + 165,179 &
 \end{array}$$

Setzt man diese Faktoren oben in die Ausdrücke unter c , so erhält man die Verbesserungen der Zenithdistanzen, und durch Multiplication derselben mit $\frac{s}{\omega}$, die Verbesserungen der Höhenunterschiede.

Verbesserungen der

Z. D.	Höhenunterschiede.
(1) = + 1 ^o ,915	+ 0 ^o ,078
(2) = + 14,191	+ 0,460
(3) = - 5,262	- 0,067
(4) = + 1,213	+ 0,029
(5) = - 1,202	- 0,018
(6) = + 5,317	+ 0,165
(7) = + 5,795	+ 0,329
(8) = - 2,950	- 0,091
(9) = - 1,042	- 0,050
(10) = + 1,017	+ 0,030
(11) = + 1,832	+ 0,042
(12) = - 3,124	- 0,089
(13) = + 3,556	+ 0,130
(14) = - 0,839	- 0,043
(15) = - 1,784	- 0,135
(16) = + 6,375	+ 0,368
(17) = + 1,372	+ 0,064

482 X. §. 108. Höhen der Dreieckspunkte welche aus dem Nivellement

Werden hiernach die oben aufgeführten Höhenunterschiede verbessert, so findet man für die Dreieckspunkte:

die Höhe des Fernrohrs in Ziethen	= 33 ^T ,440
— — — — — Ruhlsdorf	= 34,310
— — — — — Glienicke	= 46,470
— — — — — Eichberg	= 52,426

für die Nebenpunkte:

Teltow, Thurm-Knopf über der Krone	= 40 ^T ,163
Ruhlsdorf, Thurm-Knopf	= 35,476
Telegraph bei Potsdam, Spitze	= 56,632
Potsdam, Garnison-Kirche, Kreuz	= 58,218
— Heiligegeist Kirche Knopf	= 55,331
Steglitz Belvedere, obere Rand des Geländers	= 41,115
Berlin, Matthäi Kirche, Thurm-Knopf	= 42,276
— Jacobi-Kirche, Thurm-Kreuz	= 40,788
— Louisen-Kirche, Thurm-Knopf	= 40,168

7. Bestimmung der Höhe des Müggelsberges.

a) Direkte Bestimmung des Müggelsberges aus Beobachtungen nach:

		Berlin, Marienthurm. Knopf.	Buckow, Hel.
1846. Sept. 24	4 ^u 48'	89° 59' 10",52	—
	21 ^u 16'	12,05	—
— 28	20 ^u 55'	10,85	90° 9' 46",73
		17,82	56,81
		12,64	53,07
October 1	4 ^u 27'	22,19	47,69
		22,40	—
		4,10	—
Mittel		89 59 14,07	90 9 51,08
Reduction		—	— 5,03
	z ==	89 59 14,07	z' == 90 9 46,05
	e ==	45",93	e' == — 586",05
Log.	s ==	3,9840791	s' == 3,8324575
	s ==	9640 ^T ,0450	s' == 6799 ^T ,1943
	h ==	62,099	h'' == 34,773

Hieraus folgt nach §. 105. Aufgabe 1, $k = 0,1781$
 die Höhe des Fernrohrs auf dem Müggelsberge = 48^T,289

b) Anderweitige Bestimmungen auf dem Müggelsberge.

(Die Marke an dem Müggel-See war $1^T,805$ über dem Wasserspiegel.)

$$k = 0,1370$$

1846.	Cöpenick. Th. Knopf.	Marke auf d. höchst. Kup.	Rüdersd. Sign. Boden.	Gosener Berg.	Glienicke. Hel.	Marke an d. Müggel-See.
	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "	° ' "
Sept. 24 4" 48'	90 1 8,55	88 49 51,12	---	---	---	---
	17,79	51,12	---	---	---	---
21" 16'	12,87	55,85	90 5 30,82	---	---	---
	28,88	55,84	29,73	---	---	---
— 28 20" 55'	---	---	---	90 8 0,81	90 6 6,57	---
	---	---	---	0,81	9,50	---
Octbr. 1 4" 27'	---	---	---	---	---	92 45 6,74
	---	---	---	---	---	6,74
Mittel . . .	90 1 17,02	88 49 53,48	90 5 30,28	90 8 0,81	90 6 8,04	92 45 6,74
Reduction .	---	+ 8 1,37	---	---	— 2,81	---
z	90 1 17,02	88 57 54,85	90 5 30,28	90 8 0,81	90 6 5,23	92 45 6,74
Log. Entfernung	3,38378	2,77365	3,85779	3,49185	4,0854495	2,78847
s cotg. $\left(z - \frac{s \omega}{2r} (1-k)\right)$	— 0 ^T ,132	+ 10 ^T ,772	— 4 ^T ,696	— 5 ^T ,965	— 2 ^T ,026	— 29 ^T ,483

Ausgleichung der Höhenunterschiede zur Bestimmung der Höhe des Müggelsberges.

a) Zusammenstellung der Höhenunterschiede nebst den zugehörigen Verbesserungen.

	Anzahl der Beob.	
Berlin, (Galerie) - Müggelsberg	10	+ 4,859 — $\frac{s}{\omega}$ (1)
Buckow	4	+ 13,516 — $\frac{s}{\omega}$ (2)
Rauenberg	9	+ 15,206 — $\frac{s}{\omega}$ (3)
Ziethen	3	+ 14,413 — $\frac{s}{\omega}$ (4)
Ruhlsdorf	2	+ 13,109 — $\frac{s}{\omega}$ (5)
Glienicke	6	+ 1,548 — $\frac{s}{\omega}$ (6)
Eichberg	2	— 5,098 — $\frac{s}{\omega}$ (7)

b) Formation der Bedingungsgleichungen.

Da 7 Höhenunterschiede gemessen wurden und 1 Punkt bestimmt werden muß, so sind 6 Bedingungsgleichungen vorhanden.

I. *Berlin-Müggelsberg-Buckow.*

$$\text{Berlin-Müggelsberg} = + 4^T,859 - \frac{s}{\omega} \quad (1)$$

$$\text{Müggelsberg-Buckow} = - 13,516 + \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

$$\text{Buckow-Berlin} = + 8,582$$

$$0 = - 0,075 - \frac{s}{\omega} \quad (1) + \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

II. *Berlin-Müggelsberg-Ziethen.*

$$\text{Berlin-Müggelsberg} = + 4^T,859 - \frac{s}{\omega} \quad (1)$$

$$\text{Müggelsberg-Ziethen} = - 14,413 + \frac{s}{\omega} \quad (4)$$

$$\text{Ziethen-Berlin} = + 9,915$$

$$0 = + 0,361 - \frac{s}{\omega} \quad (1) + \frac{s}{\omega} \quad (4)$$

III. *Berlin-Müggelsberg-Glienicke.*

$$\text{Berlin-Müggelsberg} = + 4^T,859 - \frac{s}{\omega} \quad (1)$$

$$\text{Müggelsberg-Glienicke} = - 1,548 + \frac{s}{\omega} \quad (6)$$

$$\text{Glienicke-Berlin} = - 3,115$$

$$0 = + 0,196 - \frac{s}{\omega} \quad (1) + \frac{s}{\omega} \quad (6)$$

IV. *Berlin-Müggelsberg-Rauenberg.*

$$\text{Berlin-Müggelsberg} = + 4^T,859 - \frac{s}{\omega} \quad (1)$$

$$\text{Müggelsberg-Rauenberg} = - 15,206 + \frac{s}{\omega} \quad (3)$$

$$\text{Rauenberg-Berlin} = + 10,943$$

$$0 = + 0,596 - \frac{s}{\omega} \quad (1) + \frac{s}{\omega} \quad (3)$$

V. *Rauenberg-Ruhlsdorf-Müggelsberg.*

$$\text{Rauenberg-Ruhlsdorf} = + 1^T,898$$

$$\text{Ruhlsdorf-Müggelsberg} = + 13,109 - \frac{s}{\omega} \quad (5)$$

$$\text{Müggelsberg-Rauenberg} = - 15,206 + \frac{s}{\omega} \quad (3)$$

$$0 = - 0,199 + \frac{s}{\omega} \quad (3) - \frac{s}{\omega} \quad (5)$$

VI. Eichberg-Rauenberg-Müggelsberg.

$$\text{Eichberg-Rauenberg} = - 20^T,014$$

$$\text{Rauenberg-Müggelsberg} = + 15,206 - \frac{s}{\omega} \quad (3)$$

$$\text{Müggelsberg-Eichberg} = + 5,098 - \frac{s}{\omega} \quad (7)$$

$$0 = + 0,290 - \frac{s}{\omega} \quad (3) - \frac{s}{\omega} \quad (7)$$

c) Ausdrücke der Verbesserungen (1), (2), (3) . . . durch die Faktoren I, II, III . . .

$$(1) = \frac{1}{10} \{ 0,04673. (- I - II - III - IV) \}$$

$$(2) = \frac{1}{4} \{ 0,03296. (+ I) \}$$

$$(3) = \frac{1}{9} \{ 0,04488. (+ IV + V - VI) \}$$

$$(4) = \frac{1}{3} \{ 0,03499. (+ II) \}$$

$$(5) = \frac{1}{2} \{ 0,06515. (- V) \}$$

$$(6) = \frac{1}{6} \{ 0,05902. (+ III) \}$$

$$(7) = \frac{1}{2} \{ 0,09180. (- VI) \}$$

d) Gleichungen zur Bestimmung der Faktoren.

$$+ 0,075 = + \frac{0,00049000}{I} + 0,00021835 \{ II + III + IV \}$$

$$- 0,361 = + \frac{0,00062636}{II} + 0,00021835 \{ III + IV \}$$

$$- 0,196 = + \frac{0,00079898}{III} + 0,00021835 IV$$

$$- 0,596 = + \frac{0,00044212}{IV} + 0,00022377 \{ V - VI \}$$

$$+ 0,199 = + \frac{0,00234573}{V} - 0,00022377 VI$$

$$- 0,290 = + \frac{0,00443750}{VI}$$

Durch die Auflösung dieser Gleichungen findet man folgende Werthe der Faktoren:

$$I = + 1152,853$$

$$IV = - 2015,226$$

$$II = - 301,041$$

$$V = + 262,409$$

$$III = + 72,630$$

$$VI = - 153,740$$

Setzt man diese Faktoren oben in die Ausdrücke unter c , so erhält man die Verbesserungen der Zenithdistanzen und durch Multiplication derselben mit $\frac{s}{\omega}$, die Verbesserungen der Höhenunterschiede.

Verbesserungen der	
Zenithdistanzen.	Höhenunterschiede.
(1) = + 5",097	+ 0 ^T ,238
(2) = + 9,500	+ 0,313
(3) = - 7,974	- 0,358
(4) = - 3,511	- 0,123
(5) = - 8,548	- 0,557
(6) = + 0,714	+ 0,042
(7) = + 7,057	+ 0,648

Werden hiernach die oben aufgeführten Höhenunterschiede verbessert, so findet man:

- Die Höhe des Fernrohrs auf dem Müggelsberge = 47^T,976
- Cöpenick, Thurmknopf = 47,844
- Höchste Kuppe der Müggelsberge = 58,748
- Rüdersdorf (Signal), Erdboden = 43,280
- Gosener Berg, Erdboden = 42,011
- Wasserspiegel des Müggel-Sees = 16,688

§. 109. *Bestimmung der mittleren Strahlenbrechung.*

Die Wahrnehmungen, welche ich an den Küsten der Ostsee im Allgemeinen über die Strahlenbrechung zu machen Gelegenheit hatte, führen zu dem Ergebniss, dafs die Strahlenbrechung bei Richtungen, welche über die See gehen, in kühlen Sommern sehr klein (IIte Abschnitt) und in warmen Sommern sehr grofs ist. Der Grund davon scheint darin zu liegen, dafs im ersten Fall rauhe Winde beständig kalte Luft herbeiführen und dadurch eine starke Wärmeabnahme in den Luftschichten hervorbringen; im zweiten Fall wird durch die allgemeinere Erwärmung der oberen Luftschichten die Wärmeabnahme geringer und daher die Strahlenbrechung gröfser.

Die Beobachtungen auf dem festen Lande haben dagegen kein so bestimmtes Resultat ergeben, denn selbst in den warmen Sommern von 1845 und 1846 wurde der Werth von k oft unter dem Mittel gefunden. Das Einzige was sich hier zu bestätigen scheint ist, dafs die Strahlenbrechung bei gleichmäfsiger Witterung nicht so unregelmäfsig erscheint, als bei starker Witterungsveränderung. Richtungen, welche über Binnengewässer gehen, scheinen nur am frühen Morgen und späten Nachmittag eine auffallend abweichende Strahlenbrechung zu haben.

Alle Beobachtungen welche des Morgens früh oder erst gegen Abend angestellt wurden, sind hier ausgeschlossen worden; sie werden später bei der speciellen Ermittlung der Strahlenbrechung ihren Platz finden.

Um die angedeuteten Verhältnisse möglichst anschaulich zu machen, sollen die Beobachtungen in drei Gruppen zusammengestellt werden: die erste enthält die Werthe von k aus Richtungen welche ganz oder zum Theil über die See gehen; die zweite die übrigen Bestimmungen von k in der Dreieckskette längs der Küste, aus Richtungen welche über festes Land und Binnengewässer gehen, und die dritte die Werthe von k , welche von Bahn landeinwärts bis in die Umgegend von Berlin bestimmt worden sind.

Es sind ferner von den gegenseitig und gleichzeitig, oder auch nur gegenseitig angestellten Beobachtungen, hier nur diejenigen aufgenommen worden, die in mehr als 14000 Toisen Entfernung gemacht wurden.

Im Allgemeinen mufs noch bemerkt werden, dafs mit sehr wenigen Ausnahmen alle Zenithdistanzen der Dreieckspunkte nach Heliotropenlicht gemessen wurden.

Zur Berechnung von k diene die Gleichung:

$$z + z' - 180^\circ = \frac{s \omega}{r} (1 - k)$$

Der Krümmungsradius r ist für die Breite $\varphi = 54^\circ$ und ein Azimuth $\alpha = 45^\circ$ nach §. 105. berechnet und $\text{Log. } \frac{\omega}{r} = 8,79920 - 10$ angenommen worden.

Jeder einzelnen Bestimmung die auf a Beobachtungen an dem einen und b Beobachtungen auf dem andern Punkte gegründet ist, wird nach Bessel, (Gradmessung Seite 197) ein Gewicht beigelegt werden, welches dem Bruche

$$\frac{a b \sqrt{s}}{a + b}$$

proportional ist. s bedeutet die Entfernung beider Punkte.

Zur Vergleichung der einzelnen Bestimmungen von k unter einander, werden die Beobachtungszeiten in Theilen ihres halben Tagebogens ausgedrückt und durch Tb bezeichnet werden. (Nivellement §. 32.)

1. *Bestimmung von k aus Richtungen welche über die See gehen.*

	Anzahl d. Beob.	z und z'$	|z + z' - 180^\circ|$	Tb	k	Entfern.	Gewicht.
Stegen	10	89° 56' 53'', 48	20' 10'', 59	0,514	0,1875	23658', 2	769
Dohnasberg	10	90 23 17, 11					
Lebin	4	90 10 36, 55	15 42, 48	0,315	0,1527	17761, 9	266
Streckelsberg	4	90 5 5, 93					
Streckelsberg	16	90 10 41, 80	24 43, 38	0,491	0,1707	28401, 6	1348
Rugard	16	90 14 1, 58					
Darserort	4	90 4 21, 06	15 17, 88	0,439	0,3181	21386, 8	292
Hiddenseoe	4	90 10 56, 82					
Darserort	12	90 8 28, 99	28 41, 01	0,501	0,1614	32568, 2	1083
Dietrichshagen	12	90 20 12, 02					
Dietrichshagen	60	90 13 22, 67	20 22, 68	0,506	0,1791	23648, 2	4613
Hohen Scwönberg	60	90 7 0, 01					

Aus diesen Beobachtungen geht hervor, daß bei Richtungen, welche über die See gehen, die Strahlenbrechung größer und die Wärmeabnahme kleiner ist als auf dem festen Lande. Zwischen Darserort und Hiddenseoe fand sogar eine Wärmezunahme in den Luftschichten von unten nach oben Statt, wodurch der Werth von k bis zu der ungewöhnlichen Größe von fast $\frac{1}{3}$ gestiegen ist. Wird diese Beobachtung ausgeschlossen, so findet man, mit

Berücksichtigung der Anzahl der Beobachtungen, im Mittel für den halben Tagebogen = 0,496 den Werth von

$$k = 0,1753$$

und $\text{Log. } \frac{0}{2r} (1-k) = 8,41447 - 10$

Multiplicirt man die Theile des halben Tagebogens mit der halben Tageslänge, so erhält man den Abstand vom wahren Mittage in Zeit. In diesem, mit der Tageslänge veränderlichen Abstände vom wahren Mittage, wird im Durchschnitt k den oben angegebenen Werth haben.

2. *Bestimmung von k in den Küsten-Dreiecken.*

	Anzahl d. Beob.	z und z'$	|z+z'-180^\circ|$	Tb	k	Entfern.	Gewicht.
Stegen	32	89° 47' 50",59	14' 18",89	0,427	0,1349	15764,5	2009
Trunz	32	90 26 28,30					
Boschpol	20	89 58 39,82	17 51,33	0,423	0,1313	19581,8	1399
Thurmberg	20	90 19 11,51					
Boschpol	12	90 5 14,62	16 2,84	0,303	0,1299	17570,4	795
Kistowo	12	90 10 48,22					
Boschpol	23	90 18 18,72	22 24,18	0,411	0,1401	24820,6	1812
Revekol	23	90 4 5,46					
Muttrin	4	90 6 18,37	21 26,15	0,474	0,1337	23572,1	205
Barenberg	2	90 15 7,78					
Barenberg	3	90 21 43,59	20 51,92	0,457	0,1398	23109,3	304
Pigowberg	6	89 59 8,33					
Barenberg	9	90 16 25,78	17 10,09	0,484	0,1418	19059,1	382
Gollenberg	4	90 0 44,31					
Gollenberg	4	90 8 25,94	22 12,97	0,492	0,1322	24390,1	312
Klorberg	4	90 13 47,03					
Klorberg	6	90 10 22,52	22 26,26	0,517	0,1340	24683,8	707
Kleistberg	18	90 12 3,74					
Colberg	4	90 7 19,74	19 35,61	0,586	0,1307	21474,0	456
Sprengelsberg	14	90 12 15,87					
Kleistberg	20	90 17 21,49	29 40,54	0,555	0,1356	32704,8	835
Vogelsang	6	90 12 19,05					
Sprengelsberg	4	90 10 22,68	20 43,08	0,561	0,1415	22991,4	202
Lebin	2	90 10 20,40					
Lebin	4	90 5 47,98	19 30,71	0,487	0,1393	21597,5	457
Vogelsang	14	90 13 42,73					
Rugard	12	90 11 6,46	16 53,24	0,498	0,1424	18760,7	822
Greifswald	12	90 5 46,78					

	Anzahl d. Beob.	z und z'$	|z+z'-180^\circ|$	Tb	k	Entfern.	Gewicht.
Streckelsberg	4	90° 10' 0'',81	19' 30'',00	0,383	0,1375	21539,4	391
Greifswald	8	90 9 29,19					
Rugard	7	90 8 41,89	13 18,11	0,561	0,1436	14798,0	310
Hiddensee	4	90 4 36,22					

Hieraus findet man im Mittel, mit Berücksichtigung der Anzahl der Beobachtungen, den dem halben Tagebogen = 0,458 zugehörigen Werth von

$$k = 0,1362$$

$$\text{und } \text{Log. } \frac{\omega}{2r} (1-k) = 8,43458-10$$

3. *Bestimmung von k in der Dreieckskette von Bahn bis zur Berliner Grundlinie.*

	Anzahl d. Beob.	z und z'$	|z+z'-180^\circ|$	Tb	k	Entfern.	Gewicht.
Vogelsang	4	90° 13' 33'',69	21' 14'',51	0,546	0,1320	23314,9	366
Bahn	6	90 7 40,82					
Vogelsang	7	90 13 43,52	17 11,61	0,493	0,1152	18512,6	212
Luckow	2	90 3 28,09					
Vogelsang	5	90 14 0,39	27 42,45	0,453	0,1247	30158,4	687
Koboldsberg	19	90 13 42,06					
Koboldsberg	8	90 11 29,00	14 29,64	0,524	0,1185	15664,2	556
Bahn	10	90 3 0,64					
Luckow	6	90 3 6,20	14 16,21	0,451	0,1290	15608,6	187
Buchholz	2	90 11 10,01					
Luckow	5	90 1 37,71	15 15,19	0,446	0,1474	17044,4	245
Künkendorf	3	90 13 37,48					
Luckow	4	89 59 42,85	13 2,59	0,485	0,1281	14252,3	265
Koboldsberg	5	90 13 19,74					
Koboldsberg	8	90 5 31,32	15 37,38	0,541	0,1379	17264,0	701
Freienwalde	16	90 10 6,06					
Freienwalde	6	90 13 6,79	13 50,75	0,469	0,1211	15008,5	334
Pren den	5	90 0 43,96					
Künkendorf	4	90 11 24,23	14 24,84	0,583	0,1376	15922,5	303
Templin	6	90 3 0,61					
Templin	7	90 4 46,99	13 54,48	0,519	0,1355	15326,3	315
Hausberg	4	90 9 7,49					
Templin	6	90 5 30,72	13 24,87	0,494	0,0948	14118,8	285
Gransee	4	90 7 54,15					
Gransee	4	90 9 9,05	17 29,32	0,495	0,1121	18764,7	274
Pren den	4	90 8 20,27					
Pren den	2	90 8 4,98	14 2,33	0,485	0,1334	15433,5	166
Berlin	4	90 5 57,35					
Pren den	6	90 10 16,66	15 44,51	0,522	0,1045	16747,2	259
Eichstädt	3	90 5 27,85					

	Anzahl d. Beob.	z und z'	|z+z'-180°	Tb	k	Entfern.	Gewicht.
Eichstädt	4	90° 5' 10",17	13' 27",69	0,507	0,1334	14798,4	243
Berlin	4	90 8 17,52					
Eichstädt	5	90 8 36,92	19 41,11	0,601	0,1228	21378,2	209
Eichberg	2	90 11 4,19					
Eichberg	2	90 11 44,25	23 38,83	0,517	0,1029	25113,8	158
Colberg	2	90 11 54,58					
Colberg	9	90 6 54,27	20 35,41	0,607	0,1062	21946,3	410
Krugberg	4	90 13 41,14					

Hieraus erhält man für den mittleren halben Tagebogen = 0,513 den mittleren Werth von

$$k = 0,1239$$

und $\text{Log. } \frac{\omega}{2r} (1-k) = 8,44080 - 10$ (für $\varphi = 52^\circ 30' 16''$)

Vergleicht man die Ergebnisse aus 1, 2 und 3, so scheint daraus zu folgen, daß die Strahlenbrechung nicht bloß für Richtungen welche über die See gehen, sondern auch in der Nähe der ganzen Küste größer ist als im Innern des Landes.

Aus 2 folgt $k = 0,1362$; aus der Gradmessung Seite 197 = 0,1370

Aus 3 folgt $k = 0,1239$; *Struve* fand 0,1237

Die Werthe welche *Gauß* (0,1306) und *Coraboeuf* (0,1285) gefunden haben, liegen dazwischen.

Die Berechnung der Höhenunterschiede wird in den folgenden §§. für nicht gleichzeitig gemessene Zenithdistanzen, nach der Formel

$$h' - h = s \cotg. \left(z - \frac{\omega}{2r} (1-k) \right)$$

geführt, und der Werth von $\frac{\omega}{2r} (1-k)$, wo nicht ausdrücklich ein anderer erwähnt wird, für die Küsten-Dreiecke aus 2, für die Dreiecke von Bahn bis über Berlin hinaus, aus 3 genommen werden.

Stationen	Entfernung s	Zenithdistanz z	Zenithdistanz z'	Winkel z+z'	Winkel z+z'-180°	Winkel z-z'	Winkel z-z'-180°
Berlin - Eichstädt	14798,4	90° 5' 10",17	90 8 17,52	178 13 27",69	13' 27",69	178 13 27",69	13' 27",69
Berlin - Eichberg	21378,2	90 8 36,92	90 11 4,19	180 19 41,11	19 41,11	180 19 41,11	19 41,11
Berlin - Eichberg	25113,8	90 11 44,25	90 11 54,58	180 23 38,83	23 38,83	180 23 38,83	23 38,83
Berlin - Colberg	21946,3	90 6 54,27	90 13 41,14	180 20 35,41	20 35,41	180 20 35,41	20 35,41

§. 110. Bestimmung der Höhen und Strahlenbrechungen zwischen Wildenhof und Gollenberg.

Bei Berechnung der Höhenunterschiede nach einseitig und gegenseitig, aber nicht gleichzeitig gemessenen Zenithdistanzen, ist nach dem vorigen §. $\text{Log. } \frac{\omega}{2r} (1-k) = 8,43458$ angenommen worden; bei den gegenseitigen und gleichzeitigen Beobachtungen aber wurde überall der wahre Krümmungs-Halbmesser gebraucht.

Die Data zur Berechnung der Krümmungs-Halbmesser (§. 105.) finden sich am Ende des Buches zusammengestellt.

Alle Bestimmungen der Strahlenbrechung, die in diesem und den folgenden §§. vorkommen, sind nach der Formel

$$k - h = s \cotg. \left(z - \frac{s\omega}{2r} (1-k) \right)$$

berechnet, wobei zu bemerken, daß da, wo der wahre Werth von $\frac{\omega}{2r}$ nicht besonders angegeben ist, der mittlere ($\text{Log. } \frac{\omega}{2r} = 8,49817$) benutzt wurde. Wo eine andere Formel gebraucht wurde, wird dies besonders bemerkt werden.

Mit Ausnahme der Nebenpunkte und Nebenstationen wurden sämtliche Zenithdistanzen, in diesem und den folgenden §§. nach Heliotropenlicht gemessen.

1. Station Trunz.

Datum. 1837.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenithdistanzen.	Anzahl der Beobacht.	Tb	$\text{Log. } s$	k	Höhenunterschied.
Juni 17	4 ^u 35'	Dohnasberg	90° 17' 5",79	4	0,547	4,59462	0,1625	} + 2 ^T ,129
20	20 30		90 15 32,60	4	0,419		0,2378	
17	4 35	Brosowken	90 17 37,90	4		4,28131		} - 49,372
20	20 14		25,70	2				
21	21 2		39,93	1				
Juli 16	20 19		29,18	4				
Juni 20	20 30	Buschkau	90 12 35,17	3	0,419	4,58026	0,2042	+ 36,538
Juli 16	20 19	Talpitten	90 13 25,16	4		4,12540		- 28,609

Kreis von Ertel. Beob. Baeyer und v. Mörner.

Anmerkung. Bei den Beobachtungen nach Dohnasberg und Buschkau war der Wind still, die Luft sehr durchsichtig und die Strahlenbrechung schon dem Anscheine nach beträchtlich größer als gewöhnlich.

2. Stegen-Trunz.

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtungen.

Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Datum. 1837.	Uhrzeit.	z Stegen. Kr. v. Gambey.	z' Trunz. Kr. v. Ertel.	$\frac{z'-z}{2}$	Fehler.	$z'+z-180^\circ$	k
Juni 21	20 ^u 24'	89° 47' 35",81	90° 26' 0",09	+ 0° 19' 12",14	+ 6",71	0° 13' 35",90	20" 34'
	30	38,06	8,12	15,03	+ 3,82	46,18	0,411 <i>Tb</i>
	38	36,19	25 57,09	10,45	+ 8,40	33,28	0,1725
	44	37,69	26 11,14	16,72	+ 2,13	48,83	
Juni 22	3 37	42,55	15,89	16,67	+ 2,18	58,44	3" 47'
	42	43,84	18,54	17,35	+ 1,50	14 2,38	0,447 <i>Tb</i>
	51	43,93	24,46	20,26	- 1,41	8,39	0,1530
	57	42,43	9,96	13,76	+ 5,09	13 52,39	
	21 0	49,24	38,12	24,44	- 5,59	14 27,36	21" 10'
	5	51,64	39,11	23,73	- 4,88	30,75	0,341 <i>Tb</i>
Juni 23	14	51,26	41,56	25,15	- 6,30	32,82	0,1241
	19	49,60	35,66	23,03	- 4,18	25,26	
	3 31	58,16	32,14	16,99	+ 1,86	30,30	3" 41'
	37	52,16	25,05	16,44	+ 2,41	17,21	0,435 <i>Tb</i>
	45	55,96	28,99	16,51	+ 2,34	24,95	0,1295
	50	54,36	28,22	16,93	+ 1,92	22,58	
	19 49	57,47	32,94	17,73	+ 1,12	30,41	19" 59'
	54	56,36	33,40	18,52	+ 0,33	29,76	0,482 <i>Tb</i>
	20 3	56,91	32,93	18,01	+ 0,84	29,84	0,1230
	8	56,91	33,43	18,26	+ 0,59	30,34	
Juni 24	3 50	56,80	36,36	19,78	- 0,93	33,16	4" 0',0
	56	56,28	27,89	15,80	+ 3,05	24,17	0,473 <i>Tb</i>
	4 4	57,80	33,08	17,64	+ 1,21	30,88	0,1245
	10	55,27	31,19	17,96	+ 0,89	26,46	
	20 43	51,75	29,52	18,88	- 0,03	21,27	20" 54'
	50	51,75	33,24	20,74	- 1,89	24,99	0,374 <i>Tb</i>
Juni 25	58	53,71	30,31	18,30	+ 0,55	24,02	0,1301
	21 3	49,77	32,47	21,35	- 2,50	22,24	
	20 5	54,57	39,89	22,66	- 3,81	34,46	20" 15'
	10	53,07	42,55	24,74	- 5,89	35,62	0,452 <i>Tb</i>
	19	53,74	37,73	21,99	- 3,14	31,47	0,1181
25	53,90	44,68	25,39	- 6,54	38,58		

Mittel + 0 19 18,85

Log. $\frac{m}{r} = 8,79892$

§. 99. $s \text{ tang. } \frac{1}{2} (z' - z) \dots = 887,570$

Centrum des Gambey in Stegen . . = 17,637

Höhe des Ertel in Trunz = 106,207

Untersch. d. Dreiecksp. u. d. astronom. Pfeilers = - 3,520

Höhe des Ertelschen Instruments . . = - 0,232

Höhe des astronom. Pfeilers üb. d. Ostsee = 102,455 (Gradmessung Seite 205.)

Wahrscheinlicher Fehler = 0",191

3. Talpitten.

Datum. 1837.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Tb	Log. s	k	Höhen-unterschied.
Juli 12	20 ^u 5'	Trunz	89° 58' 52",52	2		4,12540		} +28 ^T ,209
20	21 46		49,62	2				
Aug. 2	4 49		39,26	2				
Juli 12	20 15	Brosowken	90 12 13,76	2		4,20096		} -22,111
Aug. 2	4 50		11 44,60	2				
2	4 41	Stegen	90 19 33,46	3	0,594	4,43387	0,1636	-60,328

Am 12ten und 20sten Juli, Kreis von Gambey; am 2ten Aug. Ertel.

Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Anmerkung. Bei der Beobachtung am 2ten August nach Stegen war die Luft sehr durchsichtig und das Heliotropenlicht klein und ruhig.

4. Talpitten-Sommerfeld.

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtung.

Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Datum. 1837.	Uhrzeit.	z Talpitten. Kr. v. Ertel.	z' Sommerfeld. Kr. v. Gambey.	$\frac{z'-z}{2}$	Fehler.	$z+z'-180^\circ$	k	
Juli 20	21 ^u 23'	89° 59' 20",56	90° 8' 58",41	+ 0° 4' 48",92	+ 2",16	0° 8' 18",97	21 ^u 33'	
	28	18,59	68,95	55,18	- 4,10	27,54	0,318 Tb	
	37	19,57	65,69	53,06	- 1,98	25,26	0,1241	
	42	19,57	61,67	51,05	+ 0,03	21,24		
Juli 21	4	21	22,04	53,74	45,85	+ 5,23	15,78	4 ^u 29'
		25	16,31	55,55	49,62	+ 1,46	11,86	0,546 Tb
		32	18,12	51,88	46,88	+ 4,20	10,00	0,1405
	38	20,25	57,42	48,58	+ 2,50	17,67		
	21	18	19,32	68,23	54,45	- 3,37	27,55	21 ^u 25'
		22	22,46	67,34	52,44	- 1,36	29,80	0,335 Tb
		28	20,28	65,93	52,82	- 1,74	26,21	0,1147
33		21,51	69,63	54,06	- 2,98	31,14		

Mittel + 0 4 51,08

$\text{Log. } \frac{m}{r} = 8,79882$

§. 99. $s \text{ tang. } \frac{1}{2} (z' - z) \dots \dots \dots + 12^T,886$

Ertel ist höher als Gambey $\dots \dots \dots 0,058$

Wahrscheinlicher Fehler = 0^T,092

5. Sommerfeld.

Datum. 1837.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. <i>s</i>	Höhen-unterschied.
Juli 21	21 ^u 25'	Wildenhof	90° 6' 30",67 21, 57	3 2	4,36205	+26 ^T ,675

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *v. Mörner*.

6. Stegen-Dohnasberg.

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtung.

Beobachter *Bertram* und *v. Mörner*.

Datum. 1837.	Uhrzeit.	<i>z</i> Stegen. Kr. v. Gambey.	<i>z'</i> Dohnasberg. Kr. v. Ertel.	$\frac{z' - z}{2}$	Fehler.	<i>z' + z - 180°</i>	<i>k</i>
Aug. 10	3 ^u 39' 45	89° 56' 7",02 6, 55	90° 22' 39",19 36, 13	+ 0° 13' 16",05 14, 79	- 4",24 2, 98	0° 18' 46",28 42, 68	3 ^u 42' 0,483 <i>Tb</i> 0,2447
12	3 43 48 56	89 57 20,10 19, 94 20, 82	90 23 43,11 42, 82 42, 65	11, 50 11, 44 10, 92	+ 0, 31 + 0, 37 + 0, 89	0 21 3, 21 2, 76 3, 47	3 ^u 53 0,512 0,1516
13	4 3 3 51 56 4 5 11	89 56 50,70 49, 84 51, 73 48, 79	5, 75 16, 19 17, 80 4, 12	7, 52 13, 17 13, 03 7, 66	+ 4, 29 - 1, 36 - 1, 22 + 4, 15	19 56, 45 20 6, 03 9, 53 19 52, 91	4 ^u 1' 0,533 0,1930

Mittel | + 0 13 11, 81

Log. $\frac{\omega}{r} = 8,79880$

§. 99. . . . $s \operatorname{tang.} \frac{1}{2} (z' - z) = + 90^T,820$

Wahrscheinlicher Fehler = 0^T,211

7. Stegen.

Datum. 1837.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distanzen.	Anzahl der Beobacht.	<i>Tb</i>	Log. <i>s</i>	<i>k</i>	Höhen-unterschied.
Juni 29	20 ^u 42'	Trunz	89° 47' 20",87	4	0,401	4,19768	0,1963	88 ^T ,512

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *v. Mörner*.

8. Dohnasberg-Schönwalderhütte.

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtung.

Beob. Bertram und Baeyer.

Datum. 1837.	Uhrzeit.	z Dohnasberg. Kr. v. Gambey.	z' Schönwalderh. Kr. v. Ertel.	$\frac{z'-z}{2}$	Fehler.	$z'+z-180^\circ$	k
Aug. 15	20 ^u 58'	89° 56' 42",27	90° 9' 51",61	+ 0° 6' 34",67	- 0",05	0° 6' 33",88	21 ^u 8'
	21 3	39,23	46,30	33,54	+ 1,08	25,53	0,402 <i>Tb</i>
	12	40,19	47,97	33,89	+ 0,73	28,16	0,0956
	19	41,28	50,55	34,63	- 0,01	31,83	
	29	41,94	52,60	35,33	- 0,71	34,54	21 ^u 40'
	34	41,24	47,36	33,06	+ 1,56	28,60	0,329
	45	40,13	49,93	34,90	- 0,28	30,06	0,0916
	50	43,04	50,05	33,50	+ 1,12	33,09	
Aug. 16	5 44	34,18	41,79	33,80	+ 0,82	15,97	5 ^u 52'
	49	33,18	47,46	37,14	- 2,52	20,64	0,793
	56	32,80	45,26	36,23	- 1,61	18,06	0,1224
	6 0	34,54	43,98	34,72	- 0,10	18,52	

Mittel + 0 6 34,62

$\text{Log. } \frac{\omega}{r} = 8,79870$

§. 99. $s \text{ tang. } \frac{1}{2} (z' - z) \dots = + 13^T,109$

Wahrscheinlicher Fehler = $0^T,027$

Anmerkung. Die in Dohnasberg mit dem Gambey'schen Kreise gemessenen Zenithdistanzen sind auf die Höhe des Ertelschen Kreises daselbst reducirt.

9. Schönwalderhütte-Boschpol.

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtung.

Beob. Baeyer und Bertram.

Datum. 1837.	Uhrzeit.	z Schönwalderh. Kr. v. Ertel.	z' Boschpol. Kr. v. Gambey.	$\frac{z'-z}{2}$	Fehler.	$z'+z-180^\circ$	k
Aug. 17	5 ^u 13'	90° 7' 30",07	90° 2' 17",98	- 0° 2' 36",04	- 1",42	0° 9' 48",05	5 ^u 21'
	18	29,29	14,23	37,53	+ 0,07	43,52	0,612 <i>Tb</i>
	24	31,90	17,23	37,33	- 0,13	49,13	0,1317
	28	27,47	14,98	36,24	- 1,22	42,45	
	33	27,20	11,83	37,68	+ 0,22	39,03	5 ^u 38'
	36	26,74	9,58	38,58	+ 1,12	36,32	0,763
	45	28,63	11,06	38,78	+ 1,32	39,69	
		25,32	10,36	37,48	+ 0,02	35,68	0,1437

Mittel - 0 2 37,46

$\text{Log. } \frac{\omega}{r} = 8,79886$

§. 99. $s \text{ tang. } \frac{1}{2} (z' - z) \dots = - 8^T,184$

Höhenunterschied der Instrumente = + 0,058

Wahrscheinlicher Fehler = $0^T,034$

10. *Boschpol.*

Datum. 1838.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distanzen.	Anz. der Beob.	Tb	Log. s	k	Höhen-unterschied.	Höhe über dem Meere.	
Juni 13	5 ^u 41'	Thurmberg	89° 58' 36,28	2	0,682	4,29185	0,1380	+58 ^T ,407	45 ^T ,004	
		Zezenowver Bg. Erdboden.	90 23 17,04	2				4,13857		-68,276
		Roschitz Sign. Erdboden.	90 20 30,64	2				4,05276		-50,591
		Bismarker Bg. Erdboden.	90 18 31,33	2				3,64065		-21,039
		Kückberg bei Sterbenin. Erdb.	90 24 0,83	1				4,05960		-62,813
20										

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer.*

Anmerkung. k ist hier = 0,1380 angenommen worden.

11. *Boschpol-Thurmberg.*

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtung.

Beobachter *Bertram* und *Baeyer.*

Datum. 1837.	Uhrzeit.	z Boschpol. Kr. v. Gambey.	z' Thurmberg. Kr. v. Ertel.	$\frac{z'-z}{2}$	Fehler.	$z' + z - 180^\circ$	k
Aug. 18	21 ^u 4'	89° 58' 38'',42	90° 19' 9'',40	+ 0° 10' 15'',49	+ 0'',35	0° 17' 47'',82	21'' 13'
		41,42	8,01	13,29	+ 2,55	49,43	0,394 Tb
		41,05	8,58	13,76	+ 2,08	49,63	0,1342
		38,80	8,82	15,01	+ 0,83	47,62	
		40,34	8,30	13,98	+ 1,86	48,64	21'' 33'
		39,59	12,47	16,44	- 0,60	52,06	0,348
		41,32	8,17	13,43	+ 2,41	49,49	0,1328
		38,62	12,59	16,98	- 1,14	51,21	
Aug. 19	4	41,49	14,60	16,55	- 0,71	56,09	4'' 8'
		44,85	17,37	16,26	- 0,42	18 2,22	0,567
		44,84	15,98	15,57	+ 0,27	0,82	0,1232
		41,48	15,98	17,25	- 1,41	17 56,46	
		33,67	10,43	18,38	- 2,54	44,10	21'' 3'
		39,72	12,33	16,31	- 0,47	52,05	0,417
Aug. 20	21	36,31	10,65	17,17	- 1,33	46,96	0,1347
		37,06	12,13	17,53	- 1,69	49,19	
		39,72	12,93	16,60	- 0,76	52,65	21'' 15'
Aug. 20	21	39,25	9,49	15,12	+ 0,72	48,74	0,390
		39,41	11,88	16,24	- 0,40	51,29	
		39,54	10,53	15,49	+ 0,35	50,07	0,1326

Mittel | + 0 10 15,84

Log. $\frac{w}{r} = 8,79956$

§. 99. . . . $s \operatorname{tang.} \frac{1}{2} (z' - z) = + 58^T,465$

Wahrscheinlicher Fehler = 0^T,091

12. Thurmberg.

Datum. 1837.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. $\frac{s}{r}$	Höhen-unterschied.	Höhe über dem Meere.
Aug. 19	21 ^u 18'	Buschkau	90° 14' 58'',31	4	3,96279	-28 ^T ,911	142 ^T ,776
20	21 2		59,85	8			

Kreis von Ertel. Beob. Baeyer und v. Mörner.

13. Buschkau.

Datum. 1837.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. $\frac{s}{r}$	Höhen-unterschied.	Höhe über dem Meere.
Aug. 4 5		Thurmberg	89° 53' 10'',76	1	3,96279	+29 ^T ,323	142 ^T ,364
		Schönbeck, Baum (Fuß)	90 10 20,5	1	3,25136	- 4,947	137,798

Kreis von Ertel. Beob. Baeyer und v. Mörner.

Anmerkung. Der Baum (in 54° 11' 20'' geographischer Breite und 36° 3' 3'' Länge), nach dessen Fuß die Zenithdistance genommen wurde, liegt im östlichen Theil des Dorfes Schönbeck. Dieses Dorf ist das höchstgelegene in Westpreußen.

14. Bosphol-Kistowo.

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtung.

Beobachter Bertram und Baeyer.

Datum. 1837.	Uhrzeit.	z Bosphol. Kr. v. Gambey.	z' Kistowo. Kr. v. Ertel.	$\frac{z'-z}{2}$	Fehler.	$z'+z-180^\circ$	k
Aug. 31	21 ^u 29'	90° 5' 7'',43	90° 10' 47'',35	+ 0° 2' 49'',96	- 3,16	0° 15' 54'',78	21 ^u 46'
		17,14	46,08	44,47	+ 2,33	16 3,22	0,328
		15,91	44,39	44,24	+ 2,56	0,30	0,1341
Septbr. 3	22 13	8,64	49,06	50,21	- 3,41	15 57,70	21 ^u 48'
		16,45	49,53	46,54	+ 0,26	16 5,98	
		15,99	51,28	47,64	- 0,84	7,27	
	21 37	18,66	50,85	46,09	+ 0,71	9,51	0,324
		13,79	49,97	48,09	- 1,29	3,76	0,1272
		17,22	48,46	45,62	+ 1,18	5,68	22 ^u 15'
		13,47	46,57	46,55	+ 0,25	0,04	0,257
19 24	17,29	47,76	45,24	+ 1,56	5,05	0,1306	
	13,38	47,26	46,94	- 0,14	0,64		

Mittel | + 0° 2' 46,80 |

Log. $\frac{w}{r} = 8,79955$

§. 99. . . . s tang. $\frac{1}{2} (z' - z)$ = + 14^T,209

Wahrscheinlicher Fehler = 0^T,110

15. *Kistowo.*

Datum. 1837.	Uhr- zeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith- distanzen.	Anz. d. Beob.	Tb	Log. s	k	Höhen- unterschied.	Höhe über dem Meere.
Aug. 31	4 ^u 20	Pomeiske, Sign.	90 12 29,24	1					
Sept. 1	4 45	Erdb.	37,40	1		3,92852		-21 ^T ,603	105 ^T ,828
Aug. 31	4 26	Platenheim, obere Pfahl - Fläche.	90 4 31,67	1			4,18300	+ 9,968	137,399
Sept. 1	4 33	—	37,82	1					
Aug. 31	4 32	Gersdorf, Erdb.	90 7 45,33	1		3,92850		-10,056	117,375
Sept. 1	4 27	beim Sign.	59,72	1					
Aug. 31	4 38	Jablonz, Sign.	90 3 53,97	1		3,86099		- 1,740	125,691
Sept. 1	5 3	Erdb.	4 15,25	1					
Aug. 31	4 44	Lonken, Signal.	90 6 30,63	1		3,93427		- 6,737	120,694
Sept. 1	5 9	Erdb.	34,76	1					
Aug. 31	5 8	Gostomjeb. dito.	90 9 27,57	1		3,72872		-10,997	116,434
	5 18	Thurmberg.	89 53 8,37	1	0,776		0,1612		
Sept. 1	4 15	—	20,97	1	0,626	4,09220	0,1288	+44,256	
	5 15	—	13,10	1	0,773		0,1491		
Aug. 31	22 17	Jerschkewitz, Sign. Erdboden.	90 18 59,58	1		3,87241		-33,880	93,551
	24	Jugelow, dito.	90 19 55,70	1		4,08448		-51,022	76,409
Sept. 1	4 39	Pyaschen dito.	90 6 41,07	1		4,19320		+ 1,661	129,092
	51	Viartlum, dito.	90 11 8,60	1		4,32279		-10,040	117,391
	57	Kolziglow, dito.	90 11 55,87	1		4,25941		-19,662	107,769

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *v. Mörner*.

Anmerkung. 1. Für die ersten 6 Punkte ist $k = 0,1464$ (Mittel aus den 3 Beobachtungen nach dem Thurmberge); für die letzten 5 dagegen = $0,1390$ (Mittel aus den Bestimmungen am 1. September) genommen worden.

2. Der Beobachtungspfad von Signal Platenheim war etwa $4^T,5$ hoch.

16. Boschpol-Revekol.

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtungen.

Beobachter Baeyer und Bertram.

Datum. 1838.	Uhrzeit.	z Boschpol. Kr. v. Ertel.	z' Revekol. Kr. v. Gambey.	$\frac{z'-z}{2}$	Fehler.	z'+z-180°	k	
Juni 12	20 ^u 18'	90° 18' 27",83	90° 4' 5",06	- 0° 7' 11",39	+ 4",76	0° 22' 32",89	20 ^u 27'	
	23	22,72	5,25	8,73	+ 2,10	27,97	0,424 T b	
	30	25,89	4,79	10,55	+ 3,92	30,68	0,1352	
	35	24,68	5,54	9,57	+ 2,94	30,22		
	39	19,28	9,71	4,78	- 1,85	28,99	20 ^u 47'	
	43	16,85	6,89	4,98	- 1,65	23,74	0,384	
	50	18,16	7,92	5,12	- 1,51	26,08	0,1378	
	55	17,97	8,67	4,65	- 1,98	26,64		
	13	20 25	22,36	5,62	8,37	+ 1,74	27,98	20 ^u 33'
		29	21,59	8,07	6,76	+ 0,13	29,66	0,412
		36	21,59	7,22	7,18	+ 0,55	28,81	0,1363
		41	22,36	6,47	7,95	+ 1,32	28,83	
	15	20 39	13,20	4,59	4,30	- 2,33	17,79	20 ^u 47'
		43	23,83	9,65	7,09	+ 0,46	33,48	0,384
51		21,10	9,38	5,86	- 0,77	30,48	0,1383	
56		15,91	4,88	5,51	- 1,12	20,79		
18	4 24	10,52	2,91	3,80	- 2,83	13,43	4 ^u 32'	
	28	13,79	3,41	5,19	- 1,44	17,20	0,539	
	35	11,42	1,98	4,72	- 1,91	13,40	0,1449	
	40	12,92	4,34	4,29	- 2,34	17,26		
19	21 14	19,10	- 1,49	10,29	+ 3,66	17,61	21 ^u 19'	
	18	13,75	+ 3,32	5,21	- 1,42	17,07	0,322	
	26	13,76	1,49	6,13	- 0,50	15,25	0,1441	

Mittel | - 0 7 6,63 |

Log. $\frac{\omega}{r} = 8,79876$

§. 99. . . . s tang. $\frac{1}{2} (z' - z) . . . = -51^T,338$

Wahrscheinlicher Fehler = 0^T,058

Anmerkung. Die auf dem Revekol mit dem Gambeyschen Kreise gemessenen Zenith-
 distancen sind daselbst auf die Höhe des Ertelschen Kreises reducirt.

17. *Revekol.*

Datum. 1838.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith- distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. <i>s</i>	Höhen- unterschied.	Höhe über dem Meere.
Juni 12	19 ^u 5'	Schlüsselbg. b. Rettkewitz, Erdboden.	90° 7' 37",72	2	4,19967	— 2 ^T ,102	59 ^T ,847
	21 8	---	41,50	2			
13	21 0	---	37,25	2			
19	21 40	---	31,75	2	4,04835	—17,560	44,389
12	19 45	Zezenower Berg, Erdb.	90 10 29,71	2			
15	20 23	---	27,81	2			
19	21 43	---	23,13	2	3,45759	—17,883	44,066
12	5 14	Selesen Erdboden, unterm Signal.	90 22 41,91	2			
	19 56	---	46,18	2			
13	21 10	Fufs des Baums bei Gro- fsendorf.	90 14 14,20	1	3,87773	—23,742	38,207
	40	Wobeser Linde, Boden.	90 6 42,25	2	4,31850	+16,558	78,507
18	4 50	Signal Dochow, Erdb.	90 10 4,06	2	3,96239	—15,947	46,002
19	20 20	---	7,39	2			
13	22	Signal bei Jeseritz, Erdb.	90 12 36,95	2			
19	22	---	32,54	2	3,96760	—22,654	39,295
18	5 0	Signal Banskow, Erdb.	90 21 24,11	2			
	20	Wend. Silkow, dito.	90 49 30,02	1			
	40	Kukow dito.	90 13 37,34	1	3,80044	—19,820	42,129
Juli 11	4 30	Canal dito.	90 22 45,15	1	3,88795	—43,262	18,687
	36	Radicke dito.	90 32 33,42	1	3,61516	—36,802	25,147

Anmerkung. 1. Die 2 letzten Beobachtungen sind von *Baeyer* mit dem Ertelschen, die übrigen von *Bertram* mit dem Gambeyschen Kreise gemacht, welcher um 0,058 Toisen niedriger ist als der Ertelsche.

2. Die Werthe von *k* sind hier so angenommen worden, wie sie an den Beobachtungstagen, durch gegenseitige *Z. D.*, zwischen *Revekol* und *Boschpol* bestimmt wurden. Am 11. Juli ist aber wieder die allgemeine Constante in Anwendung gekommen.

18. Muttrin.

Datum. 1838.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith- distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. s	Höhen- unterschied.	Höhe über dem Meere.																																																																																																																																																																																																																				
Juni 27	4 ^u 38'	Jerschkewitz, Sign. Erdb.	90° 0' 23",83	2	3,89369	+ 7 ^T ,178	93 ^T ,618																																																																																																																																																																																																																				
		Kistowo.	89 57 11,92	2					6 16	---	6,20	3	}			---	7,53	2		7 37	---	14,05	2	}			---	11,03	2	28	5 54	---	11,20	2	4,16916	+40,940		29	19 49	---	13,28	2		20 25	---	8,62	2	}			---	2,01	2	30	20 5	---	11,09	2	}			---	11,09	2	Juli 1	20 27	---	90 9 34,07	2	3,65511	- 9,885	76,555	---	90 16 3,72	2	Juni 27	5 35	Jugelow, Erdb. beim Signal.	90 16 3,72	2	2,24668	-41,384	45,056	---	90 14 27,87	2		5 40	Selesen, dito.	90 14 27,87	2	3,87062	-23,968	62,472	---	90 13 6,56	2		5 46	Dumrese, dito.	90 13 6,56	2	4,24571	-26,259	60,181	---	89 57 4,64	2		5 52	Rettkewitz, dito.	89 57 4,64	2	4,09313	+30,784	117,224	---	90 1 48,81	2		6 1	Gersdorf, dito.	90 1 48,81	2	4,16117	+20,056	106,496	---	90 0 34,54	1		5 15	Kaffkenberg, dito.	90 0 34,54	1	4,17105	+26,370	112,810	---	38,35	1		5 22	Rekow, dito.	38,35	1	4,15230	+47,154	133,594	---	89 54 59,54	1		6 10	Platenheim; dito.	89 54 59,54	1	4,13838	+35,687	122,127	---	63,12	1	28	5 45	---	89 57 14,84	1	4,11500	+30,450	116,890	27	5 53	Karlswalde.	89 57 14,84	1	28	5 50	---	22,81	1	4,26085	+33,353	119,793	27	5 48	Viartlum, (Sandblättchenb.)	89 57 48,52	1	28	5 55	--- Erdb.	56,52	1	4,37240	+30,035			6 0	Klewstein, Sign. Erdb.	90 1 58,62	1	29	19 48	Barenberg.	90 6 21,20	2	4,27492	-24,408		---	15,54	2	Juli 1	20 33	Revekol.	90 12 56,36	2	4,27492
	6 16	---	6,20	3	}																																																																																																																																																																																																																						
		---	7,53	2					7 37	---	14,05	2	}			---	11,03	2	28	5 54	---	11,20	2	4,16916	+40,940		29	19 49	---	13,28	2		20 25	---	8,62	2	}			---	2,01	2	30	20 5	---	11,09	2	}			---	11,09	2	Juli 1	20 27	---	90 9 34,07	2	3,65511	- 9,885	76,555	---	90 16 3,72	2	Juni 27	5 35	Jugelow, Erdb. beim Signal.	90 16 3,72	2	2,24668	-41,384	45,056	---	90 14 27,87	2		5 40	Selesen, dito.	90 14 27,87	2	3,87062	-23,968	62,472	---	90 13 6,56	2		5 46	Dumrese, dito.	90 13 6,56	2	4,24571	-26,259	60,181	---	89 57 4,64	2		5 52	Rettkewitz, dito.	89 57 4,64	2	4,09313	+30,784	117,224	---	90 1 48,81	2		6 1	Gersdorf, dito.	90 1 48,81	2	4,16117	+20,056	106,496	---	90 0 34,54	1		5 15	Kaffkenberg, dito.	90 0 34,54	1	4,17105	+26,370	112,810	---	38,35	1		5 22	Rekow, dito.	38,35	1	4,15230	+47,154	133,594	---	89 54 59,54	1		6 10	Platenheim; dito.	89 54 59,54	1	4,13838	+35,687	122,127	---	63,12	1	28	5 45	---	89 57 14,84	1	4,11500	+30,450	116,890	27	5 53	Karlswalde.	89 57 14,84	1	28	5 50	---	22,81	1	4,26085	+33,353	119,793	27	5 48	Viartlum, (Sandblättchenb.)	89 57 48,52	1	28	5 55	--- Erdb.	56,52	1	4,37240	+30,035			6 0	Klewstein, Sign. Erdb.	90 1 58,62	1	29	19 48	Barenberg.	90 6 21,20	2	4,27492	-24,408		---	15,54	2	Juli 1	20 33	Revekol.	90 12 56,36	2	4,27492	-24,408		---	62,84	2						
	7 37	---	14,05	2	}																																																																																																																																																																																																																						
		---	11,03	2				28	5 54	---	11,20	2	4,16916	+40,940		29	19 49	---	13,28	2		20 25	---	8,62	2	}			---	2,01	2	30	20 5	---	11,09	2	}			---	11,09	2	Juli 1	20 27	---	90 9 34,07	2	3,65511	- 9,885	76,555	---	90 16 3,72	2	Juni 27	5 35	Jugelow, Erdb. beim Signal.	90 16 3,72	2	2,24668	-41,384	45,056	---	90 14 27,87	2		5 40	Selesen, dito.	90 14 27,87	2	3,87062	-23,968	62,472	---	90 13 6,56	2		5 46	Dumrese, dito.	90 13 6,56	2	4,24571	-26,259	60,181	---	89 57 4,64	2		5 52	Rettkewitz, dito.	89 57 4,64	2	4,09313	+30,784	117,224	---	90 1 48,81	2		6 1	Gersdorf, dito.	90 1 48,81	2	4,16117	+20,056	106,496	---	90 0 34,54	1		5 15	Kaffkenberg, dito.	90 0 34,54	1	4,17105	+26,370	112,810	---	38,35	1		5 22	Rekow, dito.	38,35	1	4,15230	+47,154	133,594	---	89 54 59,54	1		6 10	Platenheim; dito.	89 54 59,54	1	4,13838	+35,687	122,127	---	63,12	1	28	5 45	---	89 57 14,84	1	4,11500	+30,450	116,890	27	5 53	Karlswalde.	89 57 14,84	1	28	5 50	---	22,81	1	4,26085	+33,353	119,793	27	5 48	Viartlum, (Sandblättchenb.)	89 57 48,52	1	28	5 55	--- Erdb.	56,52	1	4,37240	+30,035			6 0	Klewstein, Sign. Erdb.	90 1 58,62	1	29	19 48	Barenberg.	90 6 21,20	2	4,27492	-24,408		---	15,54	2	Juli 1	20 33	Revekol.	90 12 56,36	2	4,27492	-24,408		---	62,84	2																	
28	5 54	---	11,20	2	4,16916	+40,940																																																																																																																																																																																																																					
29	19 49	---	13,28	2					20 25	---	8,62	2	}			---	2,01	2	30	20 5	---	11,09	2	}			---	11,09	2	Juli 1	20 27	---	90 9 34,07	2	3,65511	- 9,885	76,555	---	90 16 3,72	2	Juni 27	5 35	Jugelow, Erdb. beim Signal.	90 16 3,72	2	2,24668	-41,384	45,056	---	90 14 27,87	2		5 40	Selesen, dito.	90 14 27,87	2	3,87062	-23,968	62,472	---	90 13 6,56	2		5 46	Dumrese, dito.	90 13 6,56	2	4,24571	-26,259	60,181	---	89 57 4,64	2		5 52	Rettkewitz, dito.	89 57 4,64	2	4,09313	+30,784	117,224	---	90 1 48,81	2		6 1	Gersdorf, dito.	90 1 48,81	2	4,16117	+20,056	106,496	---	90 0 34,54	1		5 15	Kaffkenberg, dito.	90 0 34,54	1	4,17105	+26,370	112,810	---	38,35	1		5 22	Rekow, dito.	38,35	1	4,15230	+47,154	133,594	---	89 54 59,54	1		6 10	Platenheim; dito.	89 54 59,54	1	4,13838	+35,687	122,127	---	63,12	1	28	5 45	---	89 57 14,84	1	4,11500	+30,450	116,890	27	5 53	Karlswalde.	89 57 14,84	1	28	5 50	---	22,81	1	4,26085	+33,353	119,793	27	5 48	Viartlum, (Sandblättchenb.)	89 57 48,52	1	28	5 55	--- Erdb.	56,52	1	4,37240	+30,035			6 0	Klewstein, Sign. Erdb.	90 1 58,62	1	29	19 48	Barenberg.	90 6 21,20	2	4,27492	-24,408		---	15,54	2	Juli 1	20 33	Revekol.	90 12 56,36	2	4,27492	-24,408		---	62,84	2																														
	20 25	---	8,62	2	}																																																																																																																																																																																																																						
		---	2,01	2				30	20 5	---	11,09	2	}			---	11,09	2	Juli 1	20 27	---	90 9 34,07	2	3,65511	- 9,885	76,555	---	90 16 3,72	2	Juni 27	5 35	Jugelow, Erdb. beim Signal.	90 16 3,72	2	2,24668	-41,384	45,056	---	90 14 27,87	2		5 40	Selesen, dito.	90 14 27,87	2	3,87062	-23,968	62,472	---	90 13 6,56	2		5 46	Dumrese, dito.	90 13 6,56	2	4,24571	-26,259	60,181	---	89 57 4,64	2		5 52	Rettkewitz, dito.	89 57 4,64	2	4,09313	+30,784	117,224	---	90 1 48,81	2		6 1	Gersdorf, dito.	90 1 48,81	2	4,16117	+20,056	106,496	---	90 0 34,54	1		5 15	Kaffkenberg, dito.	90 0 34,54	1	4,17105	+26,370	112,810	---	38,35	1		5 22	Rekow, dito.	38,35	1	4,15230	+47,154	133,594	---	89 54 59,54	1		6 10	Platenheim; dito.	89 54 59,54	1	4,13838	+35,687	122,127	---	63,12	1	28	5 45	---	89 57 14,84	1	4,11500	+30,450	116,890	27	5 53	Karlswalde.	89 57 14,84	1	28	5 50	---	22,81	1	4,26085	+33,353	119,793	27	5 48	Viartlum, (Sandblättchenb.)	89 57 48,52	1	28	5 55	--- Erdb.	56,52	1	4,37240	+30,035			6 0	Klewstein, Sign. Erdb.	90 1 58,62	1	29	19 48	Barenberg.	90 6 21,20	2	4,27492	-24,408		---	15,54	2	Juli 1	20 33	Revekol.	90 12 56,36	2	4,27492	-24,408		---	62,84	2																																									
30	20 5	---	11,09	2	}																																																																																																																																																																																																																						
		---	11,09	2				Juli 1	20 27	---	90 9 34,07	2	3,65511	- 9,885	76,555	---	90 16 3,72	2	Juni 27	5 35	Jugelow, Erdb. beim Signal.	90 16 3,72	2	2,24668	-41,384	45,056	---	90 14 27,87	2		5 40	Selesen, dito.	90 14 27,87	2	3,87062	-23,968	62,472	---	90 13 6,56	2		5 46	Dumrese, dito.	90 13 6,56	2	4,24571	-26,259	60,181	---	89 57 4,64	2		5 52	Rettkewitz, dito.	89 57 4,64	2	4,09313	+30,784	117,224	---	90 1 48,81	2		6 1	Gersdorf, dito.	90 1 48,81	2	4,16117	+20,056	106,496	---	90 0 34,54	1		5 15	Kaffkenberg, dito.	90 0 34,54	1	4,17105	+26,370	112,810	---	38,35	1		5 22	Rekow, dito.	38,35	1	4,15230	+47,154	133,594	---	89 54 59,54	1		6 10	Platenheim; dito.	89 54 59,54	1	4,13838	+35,687	122,127	---	63,12	1	28	5 45	---	89 57 14,84	1	4,11500	+30,450	116,890	27	5 53	Karlswalde.	89 57 14,84	1	28	5 50	---	22,81	1	4,26085	+33,353	119,793	27	5 48	Viartlum, (Sandblättchenb.)	89 57 48,52	1	28	5 55	--- Erdb.	56,52	1	4,37240	+30,035			6 0	Klewstein, Sign. Erdb.	90 1 58,62	1	29	19 48	Barenberg.	90 6 21,20	2	4,27492	-24,408		---	15,54	2	Juli 1	20 33	Revekol.	90 12 56,36	2	4,27492	-24,408		---	62,84	2																																																				
Juli 1	20 27	---	90 9 34,07	2	3,65511	- 9,885	76,555																																																																																																																																																																																																																				
		---	90 16 3,72	2				Juni 27	5 35	Jugelow, Erdb. beim Signal.	90 16 3,72	2	2,24668	-41,384	45,056	---	90 14 27,87	2		5 40	Selesen, dito.	90 14 27,87	2	3,87062	-23,968	62,472	---	90 13 6,56	2		5 46	Dumrese, dito.	90 13 6,56	2	4,24571	-26,259	60,181	---	89 57 4,64	2		5 52	Rettkewitz, dito.	89 57 4,64	2	4,09313	+30,784	117,224	---	90 1 48,81	2		6 1	Gersdorf, dito.	90 1 48,81	2	4,16117	+20,056	106,496	---	90 0 34,54	1		5 15	Kaffkenberg, dito.	90 0 34,54	1	4,17105	+26,370	112,810	---	38,35	1		5 22	Rekow, dito.	38,35	1	4,15230	+47,154	133,594	---	89 54 59,54	1		6 10	Platenheim; dito.	89 54 59,54	1	4,13838	+35,687	122,127	---	63,12	1	28	5 45	---	89 57 14,84	1	4,11500	+30,450	116,890	27	5 53	Karlswalde.	89 57 14,84	1	28	5 50	---	22,81	1	4,26085	+33,353	119,793	27	5 48	Viartlum, (Sandblättchenb.)	89 57 48,52	1	28	5 55	--- Erdb.	56,52	1	4,37240	+30,035			6 0	Klewstein, Sign. Erdb.	90 1 58,62	1	29	19 48	Barenberg.	90 6 21,20	2	4,27492	-24,408		---	15,54	2	Juli 1	20 33	Revekol.	90 12 56,36	2	4,27492	-24,408		---	62,84	2																																																															
Juni 27	5 35	Jugelow, Erdb. beim Signal.	90 16 3,72	2	2,24668	-41,384	45,056																																																																																																																																																																																																																				
		---	90 14 27,87	2					5 40	Selesen, dito.	90 14 27,87	2	3,87062	-23,968	62,472	---	90 13 6,56	2		5 46	Dumrese, dito.	90 13 6,56	2	4,24571	-26,259	60,181	---	89 57 4,64	2		5 52	Rettkewitz, dito.	89 57 4,64	2	4,09313	+30,784	117,224	---	90 1 48,81	2		6 1	Gersdorf, dito.	90 1 48,81	2	4,16117	+20,056	106,496	---	90 0 34,54	1		5 15	Kaffkenberg, dito.	90 0 34,54	1	4,17105	+26,370	112,810	---	38,35	1		5 22	Rekow, dito.	38,35	1	4,15230	+47,154	133,594	---	89 54 59,54	1		6 10	Platenheim; dito.	89 54 59,54	1	4,13838	+35,687	122,127	---	63,12	1	28	5 45	---	89 57 14,84	1	4,11500	+30,450	116,890	27	5 53	Karlswalde.	89 57 14,84	1	28	5 50	---	22,81	1	4,26085	+33,353	119,793	27	5 48	Viartlum, (Sandblättchenb.)	89 57 48,52	1	28	5 55	--- Erdb.	56,52	1	4,37240	+30,035			6 0	Klewstein, Sign. Erdb.	90 1 58,62	1	29	19 48	Barenberg.	90 6 21,20	2	4,27492	-24,408		---	15,54	2	Juli 1	20 33	Revekol.	90 12 56,36	2	4,27492	-24,408		---	62,84	2																																																																										
	5 40	Selesen, dito.	90 14 27,87	2	3,87062	-23,968	62,472																																																																																																																																																																																																																				
		---	90 13 6,56	2					5 46	Dumrese, dito.	90 13 6,56	2	4,24571	-26,259	60,181	---	89 57 4,64	2		5 52	Rettkewitz, dito.	89 57 4,64	2	4,09313	+30,784	117,224	---	90 1 48,81	2		6 1	Gersdorf, dito.	90 1 48,81	2	4,16117	+20,056	106,496	---	90 0 34,54	1		5 15	Kaffkenberg, dito.	90 0 34,54	1	4,17105	+26,370	112,810	---	38,35	1		5 22	Rekow, dito.	38,35	1	4,15230	+47,154	133,594	---	89 54 59,54	1		6 10	Platenheim; dito.	89 54 59,54	1	4,13838	+35,687	122,127	---	63,12	1	28	5 45	---	89 57 14,84	1	4,11500	+30,450	116,890	27	5 53	Karlswalde.	89 57 14,84	1	28	5 50	---	22,81	1	4,26085	+33,353	119,793	27	5 48	Viartlum, (Sandblättchenb.)	89 57 48,52	1	28	5 55	--- Erdb.	56,52	1	4,37240	+30,035			6 0	Klewstein, Sign. Erdb.	90 1 58,62	1	29	19 48	Barenberg.	90 6 21,20	2	4,27492	-24,408		---	15,54	2	Juli 1	20 33	Revekol.	90 12 56,36	2	4,27492	-24,408		---	62,84	2																																																																																					
	5 46	Dumrese, dito.	90 13 6,56	2	4,24571	-26,259	60,181																																																																																																																																																																																																																				
		---	89 57 4,64	2					5 52	Rettkewitz, dito.	89 57 4,64	2	4,09313	+30,784	117,224	---	90 1 48,81	2		6 1	Gersdorf, dito.	90 1 48,81	2	4,16117	+20,056	106,496	---	90 0 34,54	1		5 15	Kaffkenberg, dito.	90 0 34,54	1	4,17105	+26,370	112,810	---	38,35	1		5 22	Rekow, dito.	38,35	1	4,15230	+47,154	133,594	---	89 54 59,54	1		6 10	Platenheim; dito.	89 54 59,54	1	4,13838	+35,687	122,127	---	63,12	1	28	5 45	---	89 57 14,84	1	4,11500	+30,450	116,890	27	5 53	Karlswalde.	89 57 14,84	1	28	5 50	---	22,81	1	4,26085	+33,353	119,793	27	5 48	Viartlum, (Sandblättchenb.)	89 57 48,52	1	28	5 55	--- Erdb.	56,52	1	4,37240	+30,035			6 0	Klewstein, Sign. Erdb.	90 1 58,62	1	29	19 48	Barenberg.	90 6 21,20	2	4,27492	-24,408		---	15,54	2	Juli 1	20 33	Revekol.	90 12 56,36	2	4,27492	-24,408		---	62,84	2																																																																																																
	5 52	Rettkewitz, dito.	89 57 4,64	2	4,09313	+30,784	117,224																																																																																																																																																																																																																				
		---	90 1 48,81	2					6 1	Gersdorf, dito.	90 1 48,81	2	4,16117	+20,056	106,496	---	90 0 34,54	1		5 15	Kaffkenberg, dito.	90 0 34,54	1	4,17105	+26,370	112,810	---	38,35	1		5 22	Rekow, dito.	38,35	1	4,15230	+47,154	133,594	---	89 54 59,54	1		6 10	Platenheim; dito.	89 54 59,54	1	4,13838	+35,687	122,127	---	63,12	1	28	5 45	---	89 57 14,84	1	4,11500	+30,450	116,890	27	5 53	Karlswalde.	89 57 14,84	1	28	5 50	---	22,81	1	4,26085	+33,353	119,793	27	5 48	Viartlum, (Sandblättchenb.)	89 57 48,52	1	28	5 55	--- Erdb.	56,52	1	4,37240	+30,035			6 0	Klewstein, Sign. Erdb.	90 1 58,62	1	29	19 48	Barenberg.	90 6 21,20	2	4,27492	-24,408		---	15,54	2	Juli 1	20 33	Revekol.	90 12 56,36	2	4,27492	-24,408		---	62,84	2																																																																																																											
	6 1	Gersdorf, dito.	90 1 48,81	2	4,16117	+20,056	106,496																																																																																																																																																																																																																				
		---	90 0 34,54	1					5 15	Kaffkenberg, dito.	90 0 34,54	1	4,17105	+26,370	112,810	---	38,35	1		5 22	Rekow, dito.	38,35	1	4,15230	+47,154	133,594	---	89 54 59,54	1		6 10	Platenheim; dito.	89 54 59,54	1	4,13838	+35,687	122,127	---	63,12	1	28	5 45	---	89 57 14,84	1	4,11500	+30,450	116,890	27	5 53	Karlswalde.	89 57 14,84	1	28	5 50	---	22,81	1	4,26085	+33,353	119,793	27	5 48	Viartlum, (Sandblättchenb.)	89 57 48,52	1	28	5 55	--- Erdb.	56,52	1	4,37240	+30,035			6 0	Klewstein, Sign. Erdb.	90 1 58,62	1	29	19 48	Barenberg.	90 6 21,20	2	4,27492	-24,408		---	15,54	2	Juli 1	20 33	Revekol.	90 12 56,36	2	4,27492	-24,408		---	62,84	2																																																																																																																						
	5 15	Kaffkenberg, dito.	90 0 34,54	1	4,17105	+26,370	112,810																																																																																																																																																																																																																				
		---	38,35	1					5 22	Rekow, dito.	38,35	1	4,15230	+47,154	133,594	---	89 54 59,54	1		6 10	Platenheim; dito.	89 54 59,54	1	4,13838	+35,687	122,127	---	63,12	1	28	5 45	---	89 57 14,84	1	4,11500	+30,450	116,890	27	5 53	Karlswalde.	89 57 14,84	1	28	5 50	---	22,81	1	4,26085	+33,353	119,793	27	5 48	Viartlum, (Sandblättchenb.)	89 57 48,52	1	28	5 55	--- Erdb.	56,52	1	4,37240	+30,035			6 0	Klewstein, Sign. Erdb.	90 1 58,62	1	29	19 48	Barenberg.	90 6 21,20	2	4,27492	-24,408		---	15,54	2	Juli 1	20 33	Revekol.	90 12 56,36	2	4,27492	-24,408		---	62,84	2																																																																																																																																	
	5 22	Rekow, dito.	38,35	1	4,15230	+47,154	133,594																																																																																																																																																																																																																				
		---	89 54 59,54	1					6 10	Platenheim; dito.	89 54 59,54	1	4,13838	+35,687	122,127	---	63,12	1	28	5 45	---	89 57 14,84	1	4,11500	+30,450	116,890	27	5 53	Karlswalde.	89 57 14,84	1	28	5 50	---	22,81	1	4,26085	+33,353	119,793	27	5 48	Viartlum, (Sandblättchenb.)	89 57 48,52	1	28	5 55	--- Erdb.	56,52	1	4,37240	+30,035			6 0	Klewstein, Sign. Erdb.	90 1 58,62	1	29	19 48	Barenberg.	90 6 21,20	2	4,27492	-24,408		---	15,54	2	Juli 1	20 33	Revekol.	90 12 56,36	2	4,27492	-24,408		---	62,84	2																																																																																																																																												
	6 10	Platenheim; dito.	89 54 59,54	1	4,13838	+35,687	122,127																																																																																																																																																																																																																				
		---	63,12	1				28	5 45	---	89 57 14,84	1	4,11500	+30,450	116,890	27	5 53	Karlswalde.	89 57 14,84	1	28	5 50	---	22,81	1	4,26085	+33,353	119,793	27	5 48	Viartlum, (Sandblättchenb.)	89 57 48,52	1	28	5 55	--- Erdb.	56,52	1	4,37240	+30,035			6 0	Klewstein, Sign. Erdb.	90 1 58,62	1	29	19 48	Barenberg.	90 6 21,20	2	4,27492	-24,408		---	15,54	2	Juli 1	20 33	Revekol.	90 12 56,36	2	4,27492	-24,408		---	62,84	2																																																																																																																																																							
28	5 45	---	89 57 14,84	1	4,11500	+30,450	116,890																																																																																																																																																																																																																				
27	5 53	Karlswalde.	89 57 14,84	1				28	5 50	---	22,81	1	4,26085	+33,353	119,793	27	5 48	Viartlum, (Sandblättchenb.)	89 57 48,52	1	28	5 55	--- Erdb.	56,52	1	4,37240	+30,035			6 0	Klewstein, Sign. Erdb.	90 1 58,62	1	29	19 48	Barenberg.	90 6 21,20	2	4,27492	-24,408		---	15,54	2	Juli 1	20 33	Revekol.	90 12 56,36	2	4,27492	-24,408		---	62,84	2																																																																																																																																																																				
28	5 50	---	22,81	1	4,26085	+33,353	119,793																																																																																																																																																																																																																				
27	5 48	Viartlum, (Sandblättchenb.)	89 57 48,52	1				28	5 55	--- Erdb.	56,52	1	4,37240	+30,035			6 0	Klewstein, Sign. Erdb.	90 1 58,62	1	29	19 48	Barenberg.	90 6 21,20	2	4,27492	-24,408		---	15,54	2	Juli 1	20 33	Revekol.	90 12 56,36	2	4,27492	-24,408		---	62,84	2																																																																																																																																																																																	
28	5 55	--- Erdb.	56,52	1	4,37240	+30,035																																																																																																																																																																																																																					
	6 0	Klewstein, Sign. Erdb.	90 1 58,62	1				29	19 48	Barenberg.	90 6 21,20	2	4,27492	-24,408		---	15,54	2	Juli 1	20 33	Revekol.	90 12 56,36	2	4,27492	-24,408		---	62,84	2																																																																																																																																																																																														
		29	19 48	Barenberg.	90 6 21,20	2	4,27492			-24,408																																																																																																																																																																																																																	
---	15,54			2	Juli 1	20 33		Revekol.	90 12 56,36			2	4,27492	-24,408		---	62,84	2																																																																																																																																																																																																									
Juli 1	20 33	Revekol.	90 12 56,36	2			4,27492	-24,408																																																																																																																																																																																																																			
		---	62,84	2																																																																																																																																																																																																																							

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

19. Pigow-Berg.

Datum. 1838.	Uhr- zeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith- distanccn.	Anz. d. Beob.	$T \delta$	Log. s	k	Höhen- unterschl.	Höhe über dem Meere.	
Juli 13	20 ^u 19	Revekol.	90° 8' 31",68	2	0,460	4,39883	0,1281	§. 107. +21 ^T ,330		
15	20 30	---	35,95	2	0,442		0,1227			
18	4 38	---	21,62	2	0,560		0,1408			
	4 58	---	27,89	2	0,601		0,1329			
21	4 45	---	23,91	2	0,579		0,1379			
	6 0	---	32,40	3	0,735		0,1272			
22	5 13	---	23,39	2	0,640		0,1386			
	5 23	---	32,10	2	0,660		0,1275			
26	19 20	---	23,46	2	0,603		0,1385			
13	20 14	Barenberg.	89 59 14,67	2	4,36379					+ 76,215
15	20 36	---	4,12	2						
21	21 3	---	6,19	2						
13	20 15	Gollenberg.	90 2 5,48	2	4,25908		§. 107. + 31,962			
15	20 45	---	2,79	2					0,468	0,1460
18	4 55	---	1 58,82	2					0,411	0,1507
21	5 40	---	59,01	2					0,595	0,1577
21	21 2	---	2 4,35	2					0,693	0,1573
22	5 17	---	10,24	2					0,382	0,1480
	5 33	---	3,67	2					0,648	0,1377
26	19 25	---	12,10	2	0,681	0,1492				
18	4 15	Rügenwalde, Thurmknopf.	90 6 11,27	2	0,593	3,67993	0,1344	- 5,594	35 ^T ,025	
	4 45	Barzwitz, dito.	90 43 50,68	2	2,63945	2,63945		- 5,310	35,309	
	4 48	Jerschöft, Sp.	90 14 4,96	2	3,58107	3,58107		- 13,697	26,922	
	5 35	Gr. Soldekow, Signal, Erdboden.	90 2 17,54	1	4,10648	4,10648		+ 13,012	53,631	
	4 45	Zizow, Thurmknopf.	90 0 19,50	2	3,53841			+ 1,307	41,926	
21	21 6	---	12,40	2						

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Anmerkung. Von dem Leuchthurm von Jerschöft ist die Spitze des kegelförmigen Daches beobachtet worden.

Für Pigowberg-Revekol ist $\text{Log. } \frac{\omega}{2r} = 8,49785$

- Pigowberg-Gollenberg - - = 8,49837

20. Barenberg.

Datum. 1838.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith- distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. s	Höhen- unterschd.	Höhe über dem Meere.
Juli 30	20 ⁿ 23'	Muttrin.	90° 15' 7",78	2	4,37240	-30 ^T ,467	55 ^T ,876
	20 23	Barvin, Signal.	90 22 10,11	2	4,10103	-60,375	
	20 23	Gollenberg.	90 16 21,60	2			
31	20 42	---	29,98	2	4,28010	-43,185	
Aug 1	5 1	---	22,56	2			
24	4 18	---	27,90	3			
Juli 30	20 23	Schwarzin, W. M. Erdb.	90 19 50,41	2	3,77847	-29,899	86,352
31	20 42	Devekenberg, Pfahlfläche.	90 37 8,07	2	3,21407	-17,287	98,964
Aug. 7	6 7	---	4,61	3			
20	6 40	---	36 58,15	2			
	7 25	---	58,14	2	4,36379	-75,626	
Juli 31	20 43	Pigowberg.	90 21 50,13	2			
Aug. 7	5 13	---	30,50	1			
	5 7	Viartlum, Signal. Erdb.	90 6 24,00	1	4,14243	- 0,216	116,035
24	4 45	--- dito.	17,57	1			
7	5 58	Bursin, Signal.	90 25 44,77	2	3,73502	-36,796	79,455
	5 35	Gr. Reetz, Brücke.	93 7 0,90	1	3,08328	-65,770	50,481
	5 50	Pollnow, Kirchthurm.	91 8 50,00	1	3,47333	-58,388	57,863
	6 20	Breitenberg Signal, Erdb.	90 0 33,74	1	3,74028	+ 3,156	119,407
20	6 40	---	28,65	1			
7	6 50	Steinberg, Signal.	90 52 38,33	1	3,47054	-44,097	72,154
	6 45	Baum am Wege von Sydow nach Pollnow.	91 45 24,34	1	3,29475	-59,949	56,302
24	4 28	Schwirsen, Signal. Erdb.	90 17 15,97	2	3,53972	-15,820	100,431
	4 35	Schwessin, Signal. dito.	90 8 14,90	2	4,07598	- 9,869	106,382
	6	Stand I.	92 15 6,13	2	3,29214	-76,539	39,712
		Stand am Mühlenteiche.	93 17 24,15	4	3,06172	-66,090	50,161

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

- Anmerkung.
1. Die Marke an der Brücke wo die Landstraße oberhalb des Dorfes über den Gr. Reetzter Mühlenbach führt, war 1^T,013 über dem Wasserspiegel.
 2. Auf Stand I (unterhalb der Einmündung des Gr. Reetzter Mühlenbaches in die Grabow) war das Fernrohr 2^T,012 über dem Wasserspiegel der Grabow.
 3. Auf dem Standpunkt am Mühlenteiche im Dorfe Gr. Reetz war das Fernrohr 3^T,053 über dem Wasserspiegel und 3^T,256 über der Mühlenarche. Die Mühle hat 1^T,2 Gefälle.
 4. Die obere Fläche des Pfahls auf dem Devekenberge war 0^T,564 über dem Erdboden.
 5. Die beobachteten Marken, an dem Signal Steinberg und an dem Baume am Wege von Sydow nach Pollnow, waren 0^T,740 über dem Boden.

21. *Wocknin* (topographisches Signal) Höhe = 97^T,221 über dem Meere.

1838.	Beobachtete Punkte.	Zenithdistanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. s	Höhenunterschied.	Höhe über dem Meere.
Sept. 3	Barenberg, Fernrohr.	89° 52' 23",38	2	3,79662	+19 ^T ,030	
	—	23,28	2			
Nachm.	Wocknin, trig. Sign., Erdb.	89 59 1,97	1	3,18074	+ 0,730	97 ^T ,951
	Treten, Signal, Erdboden.	89 57 48,46	1	3,91923	+14,386	111,607
	Klewstein, Signal, Erdb.	89 41 19,59	1	3,57315	+22,176	119,397
	Schwirsen, Signal, Erdb.	89 58 3,75	1	3,51217	+ 3,228	100,449
	Breitenberg, Sign., Erdb.	89 52 24,06	1	3,84514	+21,938	119,159
	Hasselberg, Sign., Erdb.	89 58 48,34	2	3,63520	+ 3,958	101,179
	Reinfeld, W. M., Dachfrst.	90 2 51,69	2	3,82979	+ 0,397	97,618
	Schwessin, Signal, Erdb.	89 57 18,48	2	3,76606	+ 9,060	106,281

Anmerkung. Die Höhe von Wocknin ist aus dem Höhenunterschiede mit Barenberg abgeleitet.

22. *Gollenberg*.

Datum.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenithdistanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. s	Höhenunterschied.	Höhe über dem Meere.
1838.							
Sept. 8		Kl. Soldekow, Sign., Erdb.	90° 10' 27",85	1	4,03890	-17 ^T ,517	55 ^T ,064
		Gr. Soldekow, Sign., Erdb.	90 10 57,37	1	4,00726	-18,772	53,809
		Gust, Sign., Erdb.	90 4 3,37	1	4,21187	+15,768	88,349
1839.							
Juli 14	21 ^u 15'	Barenberg.	90 0 42,22	2	4,28010	+43,808	
		—	46,40	2			
	21 15	Klorberg.	90 8 25,94	2	4,38721	+18,621	
		—	25,94	2			

Ausgleichung der Höhenmessungen zwischen Wildenhof, Brosowken und Trunz.

a) Höhenunterschiede nebst ihren unbekanntem Verbesserungen.

Die Höhe des Dreieckspunktes Wildenhof ist in der Gradmessung Seite 205 zu $117^{\text{T},025}$ angegeben. Die Höhe des Centrums des Ertelschen Höhenkreises (Fernrohr) daselbst ist daher $= 117^{\text{T},257}$.

	Anzahl der Beob.	Höhenunterschiede.
Trunz - Wildenhof	—	+ $11^{\text{T},050}$
Trunz - Brosowken	11	— $49,372 + \frac{s}{\omega}$ (1)
Trunz - Talpitten	10	{ — $28,609$ — $28,209$ } ... — $28,369 + \frac{s}{\omega}$ (2)
Talpitten - Brosowken	4	— $22,111 + \frac{s}{\omega}$ (3)
Talpitten - Sommerfeld	24	+ $12,944$
Sommerfeld - Wildenhof	5	+ $26,675 - \frac{s}{\omega}$ (4)

Anmerkung. 1. Alle Bestimmungen der Höhenunterschiede aus gleichzeitigen und gegenseitigen Zenithdistanzen sind ohne Zweifel sehr viel zuverlässiger, als solche, welche auf bloß gegenseitigen oder einseitigen Beobachtungen beruhen; allein der Grad der Zuverlässigkeit oder ihr Gewicht ist völlig unbekannt, und hätte nur durch eine ganz willkürliche Annahme ersetzt werden können. Aus diesem Grunde sind die ersteren Bestimmungen, sowohl hier wie in der Folge, überall wo sie mit den letzteren in einer Bedingung zusammen vorkommen, unverändert beibehalten und ihnen keine Verbesserungen hinzugefügt worden.

2. Da bei der Berechnung der Höhenunterschiede ein mittlerer Werth der Strahlenbrechung angewendet wurde, so ist überall, wo aus nicht gleichzeitigen aber gegenseitigen Beobachtungen doppelte Bestimmungen vorkommen, das Mittel, mit Berücksichtigung der Anzahl der Beobachtungen, genommen worden.

b) Bedingungsgleichungen.

I. Trunz-Talpitten-Brosowken.

$$\text{Trunz-Talpitten} = - 28^T,369 + \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

$$\text{Talpitten-Brosowken} = - 22,111 + \frac{s}{\omega} \quad (3)$$

$$\text{Brosowken-Trunz} = + 49,372 - \frac{s}{\omega} \quad (1)$$

$$0 = - 1,108 - 0,09266 (1) + 0,06471 (2) + 0,07701 (3)$$

II. Wildenhof-Sommerfeld-Talpitten-Trunz.

$$\text{Trunz-Wildenhof} = + 11^T,050$$

$$\text{Wildenhof-Sommerfeld} = - 26,675 + \frac{s}{\omega} \quad (4)$$

$$\text{Sommerfeld-Talpitten} = - 12,944$$

$$\text{Talpitten-Trunz} = + 28,369 - \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

$$0 = - 0,200 - 0,06471 (2) + 0,11159 (4)$$

c) Ausdrücke der Verbesserungen durch die Faktoren.

$$(1) = \frac{1}{11} \{ - 0,09266 \text{ I} \}$$

$$(2) = \frac{1}{10} \{ + 0,06471 \text{ I} - 0,06471 \text{ II} \}$$

$$(3) = \frac{1}{4} \{ + 0,07701 \text{ I} \}$$

$$(4) = \frac{1}{5} \{ + 0,11159 \text{ I} \}$$

d) Gleichungen zur Bestimmung der Faktoren.

$$+ 1,108 = + 0,00268179 \text{ I} - 0,00041874 \text{ II}$$

$$+ 0,200 = - 0,00041874 \text{ I} + 0,00290915 \text{ II}$$

Hieraus erhält man die Faktoren:

$$\text{I} = 433,637$$

$$\text{II} = 131,166$$

und setzt man dieselben oben in c. so erhält man die Verbesserungen:

	in Secunden.	in Höhenunterschieden.
(1) =	- 3'',653	- 0 ^T ,338
(2) =	+ 1,957	+ 0,127
(3) =	+ 8,348	+ 0,643
(4) =	+ 2,927	+ 0,327

Verbessert man hiernach die oben unter *a.* aufgeführten Höhenunterschiede, und geht dann von der zu Anfange des §. bestimmten Höhe von Trunz aus, so findet man die Höhen der Dreieckspunkte wie folgt:

Trunz, Fernrohr im Centrum d. Ertelschen Höhenkreises	.... =	106 ^T ,207	üb. d. Osts.	
Brosowken — — — —	.... =	56,497	—	
Talpitten — — — —	.... =	77,965	—	
Sommerfeld — — — —	.... =	90,909	—	

Ausgleichung der Höhenmessungen von Stegen bis Gollenberg.

a) Höhenunterschiede nebst ihren unbekanntenen Verbesserungen.

	Anzahl der Beobachtung.	Höhenunterschiede.
Ostsee-Stegen	—	+ 17 ^T ,637 (§. 107.) Gambey.
Stegen-Dohnasberg	20	+ 90,820 — $\frac{s}{\omega}$ (1)
Dohnasberg-Schönwalderh.	24	+ 13,109 — $\frac{s}{\omega}$ (2)
Schönwalderhütte-Boschpol	16	— 8,184 + 0,058 + $\frac{s}{\omega}$ (3)
Boschpol-Revekol	46	— 51,338 + $\frac{s}{\omega}$ (4)
Boschpol-Kistowo	24	+ 14,209 — 0,058
Boschpol-Thurmberg	40	+ 58,465
Muttrin-Kistowo	21	+ 40,940 — $\frac{s}{\omega}$ (5)
Muttrin-Revekol	4	— 24,408 + $\frac{s}{\omega}$ (6)
Muttrin-Barenberg	6	{ + 30,035 } ... + 30,179 — $\frac{s}{\omega}$ (7) { 30,467 }
Pigowberg-Barenberg	9	{ + 76,215 } ... + 76,019 — $\frac{s}{\omega}$ (8) { 75,626 }
Barenberg-Gollenberg	13	{ — 43,185 } ... — 43,377 + $\frac{s}{\omega}$ (9) { 43,808 }
Ostsee-Revekol	—	+ 61,949 (§. 107.)

b) Bedingungsgleichungen:

I. Von der Ostsee bei Stegen bis zur Ostsee bei dem Revekol.

$$\begin{aligned}
 \text{Ostsee-Stegen} &= + 17^T,637 \\
 \text{Stegen-Dohnasberg} &= + 90,820 - \frac{s}{\omega} \quad (1) \\
 \text{Dohnasberg-Schönwalderhütte} &= + 13,109 - \frac{s}{\omega} \quad (2) \\
 \text{Schönwalderhütte-Boschpol} &= - 8,126 + \frac{s}{\omega} \quad (3) \\
 \text{Boschpol-Revekol} &= - 51,338 + \frac{s}{\omega} \quad (4) \\
 \text{Revekol-Ostsee} &= - 61,949 \\
 \hline
 0 &= + 0,153 - 0,11470 (1) - 0,03322 (2) + 0,05197 (3) + 0,12033 (4)
 \end{aligned}$$

II. Revekol-Boschpol-Kistowo-Muttrin.

$$\begin{aligned}
 \text{Revekol-Boschpol} &= + 51^T,338 - \frac{s}{\omega} \quad (4) \\
 \text{Boschpol-Kistowo} &= + 14,151 \\
 \text{Kistowo-Muttrin} &= - 40,940 + \frac{s}{\omega} \quad (5) \\
 \text{Muttrin-Revekol} &= - 24,408 + \frac{s}{\omega} \quad (6) \\
 \hline
 0 &= + 0,141 - 0,12033 (4) + 0,07157 (5) + 0,09131 (6)
 \end{aligned}$$

III. Revekol-Muttrin-Barenberg-Pigowberg.

$$\begin{aligned}
 \text{Revekol-Muttrin} &= + 24^T,408 - \frac{s}{\omega} \quad (6) \\
 \text{Muttrin-Barenberg} &= + 30,179 - \frac{s}{\omega} \quad (7) \\
 \text{Barenberg-Pigowberg} &= - 76,019 + \frac{s}{\omega} \quad (8) \\
 \text{Pigowberg-Revekol} &= + 21,330 \quad (\S. 107.) \\
 \hline
 0 &= - 0,102 - 0,09131 (6) - 0,11428 (7) + 0,11204 (8)
 \end{aligned}$$

IV. Pigowberg-Barenberg-Gollenberg.

$$\begin{aligned}
 \text{Pigowberg-Barenberg} &= + 76^T,019 - \frac{s}{\omega} \quad (8) \\
 \text{Barenberg-Gollenberg} &= - 43,377 + \frac{s}{\omega} \quad (9) \\
 \text{Gollenberg-Pigowberg} &= - 31,962 \quad (\S. 107.) \\
 \hline
 0 &= + 0,680 - 0,11204 (8) + 0,09240 (9)
 \end{aligned}$$

c) Ausdrücke der Verbesserungen durch die Faktoren.

$$(1) = \frac{1}{20} \{ -0,11470 \text{ I} \}$$

$$(2) = \frac{1}{24} \{ -0,03322 \text{ I} \}$$

$$(3) = \frac{1}{16} \{ +0,05197 \text{ I} \}$$

$$(4) = \frac{1}{46} \{ +0,12033 \text{ I} - 0,12033 \text{ II} \}$$

$$(5) = \frac{1}{21} \{ +0,07157 \text{ II} \}$$

$$(6) = \frac{1}{4} \{ +0,09131 \text{ II} - 0,09131 \text{ III} \}$$

$$(7) = \frac{1}{6} \{ -0,11428 \text{ III} \}$$

$$(8) = \frac{1}{9} \{ +0,11204 \text{ III} - 0,11204 \text{ IV} \}$$

$$(9) = \frac{1}{13} \{ +0,09240 \text{ IV} \}$$

d) Gleichungen zur Bestimmung der Faktoren.

$$-0,153 = +0,00118738 \text{ I} - 0,00031479 \text{ II}$$

$$-0,141 = +0,00264291 \text{ II} - 0,00208420 \text{ III}$$

$$+0,102 = +0,00565559 \text{ III} - 0,00139470 \text{ IV}$$

$$-0,680 = +0,00205147 \text{ IV}$$

Hieraus erhält man die Faktoren:

$$\text{I} = -184,105$$

$$\text{III} = -168,809$$

$$\text{II} = -208,400$$

$$\text{IV} = -446,236$$

und die Verbesserungen:

	in Sekunden.	in Höhenunterschieden.
(1)	= + 1",056	= + 0",121
(2)	= + 0,255	= + 0,008
(3)	= - 0,598	= - 0,031
(4)	= + 0,064	= + 0,007
(5)	= - 0,710	= - 0,051
(6)	= - 0,904	= - 0,083
(7)	= + 3,215	= + 0,368
(8)	= + 3,454	= + 0,387
(9)	= - 3,172	= - 0,293

Werden diese Verbesserungen den Höhenunterschieden unter a . hinzugefügt, so findet man, von der Ostsee ausgehend, die Höhen der Dreieckspunkte wie folgt:

Dohnasberg	Fernrohr des Ertel	.... =	108 ^T ,336	
Schönwalderhütte	—	—	.... =	121,437
Boschpol	—	—	.... =	113,280
Thurmberg	—	—	.... =	171,687
Buschkau	—	—	.... =	142,745 Nr. 11 und 12.
Kistowo	—	—	.... =	127,431
Muttrin	—	—	.... =	86,440
Barenberg	—	—	.... =	116,251

Anmerkung. Bei dem Nivellement von Stegen bis zum Revekol, auf eine Entfernung von 66051 Toisen, ist nach der ersten Bedingungsgleichung der wirkliche Fehler = 0^T,151; der wahrscheinliche dagegen beträgt 0^T,243

Höhen- unterschied	v	Log. v	...	...	...	...	...
+ 41,389	0,1717	0,241875	1,0202	...	...	...	...
+ 15,020	0,1889	0,241875	1,0202	...	...	...	...
+ 88,280		0,241875	1,0202	...	...	...	...

Kreis von Ertel, Instrumente, 4. Heft
 Anmerkung: für Coligny (Ertel) ist die ...

§. 111. Bestimmung der Höhen, der Coefficienten der Strahlenbrechung und der wahren Brechungswinkel von Gollenberg bis Lübeck.

Die Berechnung der Höhenunterschiede ist nach der allgemeinen Formel ganz so geführt wie im vorigen §. und die Werthe von $\frac{\omega}{2r}(1-k)$ sind, je nachdem die Richtungen über das feste Land oder über die See gehen, aus §. 109. genommen.

Bei Bestimmung der Coefficienten der Strahlenbrechung sind stets die wahren Krümmungs-Halbmesser in Anwendung gekommen. Die wahren Brechungswinkel Δz und $\Delta z'$ (§. 105.) sind nach den Formeln

$$h - h' = s \cotg. \left(z + \Delta z - \frac{s\omega}{2r} \right)$$

$$h - h' = s \cotg. \left(z' + \Delta z' - \frac{s\omega}{2r} \right)$$

und ebenfalls mittelst der wahren Krümmungs-Halbmesser berechnet. Die Logarithmen von $\frac{\omega}{2r}$ sind für jede in Betracht kommende Seite unter den Beobachtungen aufgeführt.

1. *Colberg.*

Datum. 1841.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith- distanzen.	Anzahl der Beobacht.	<i>Tb</i>	Log. <i>s</i>	<i>k</i>	Höhen- unterschied.
Juni 25	4 ^u 15'	Gollenberg.	90° 3' 30'',71	2	} 0,503 0,290	4,3412875	0,1321 0,1339	+ 41 ^T ,309
25	21 36	—	29,47	2				
	4 15	Sprengelsbg.	90 7 14,45	2	{	4,3319123		+ 15,029
	21 33	—	25,03	2				
	21 26	Klorberg.	89 58 10,17	1					4,2875355	+ 59,896

Kreis von Ertel. Beobachter *v. Mörner.*

Anmerkung. Für Colberg-Gollenberg ist $\text{Log. } \frac{\omega}{2r} = 8,49769$

2. Klorberg.

Datum. 1839.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith- distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. s	Höhen- unterschd.	Höhe über dem Meere.
Juli 24	6 ^m 48 ^v	Gollenberg	90 12 56,89	2	4,38721	-19 ^T ,346	
28	5 1	---	13 47,02	2			
	5 9	---	47,03	2			
30	19 36	Höllenberg, Signal.	90 14 31,36	1	3,36354	- 9,225	82 ^T ,362
		---	15 1,92	1			
30	19 40	Emzerberg, Signal.	90 6 33,98	1	3,96274	- 7,423	84,164
		---	7 18,93	1			
24	7 30	Natelfitz, Signal.	90 18 51,02	1	4,15009	-52,735	38,852
30	19 33	---	19 37,37	1			
27	20 15	Kleistberg.	90 10 18,09	3	4,3924127	+ 5,851	
28	4 37	---	25,79	2			
	20 10	---	29,29	1			
27	20 30	Colberg.	90 19 34,78	2	4,2875355	-60,530	
	20 40	---	34,80	2			
28	4 50	---	20,16	2			
	5 18	---	28,29	2			
	20 40	---	36,19	2			
	20 52	---	33,75	2			
28	4 45	Sprengelsberg.	90 16 59,21	2	4,3661659	-44,376	
	5 25	---	17 6,29	2			
	20 17	---	20,73	1			
30	19 30	---	4,08	1	4,5449238	+23,869	
28	4 55	Barenberg.	90 13 33,37	2			
	5 8	---	33,64	2			

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

514 X. §. 111. *Bestimmung der Höhen, der Coefficienten der Strahlenbrechung*

3. *Kleistberg.*

Datum.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenithdistanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. s	Höhenunterschl.
Juli 3 1841.	5 ^u 10'	Klorberg.	90° 12' 3'',49	2	4,3924127	— 6 ^T ,262
8	7 46	---	11 47,85	2		
13	21 20	---	48,07	1		
	20 22	---	12 6,46	2		
	20 35	---	6,45	2		
Juni 30 1842.	4 30	---	9,26	2		
	5 36	---	3,02	2		
	21 34	---	13,40	1		
Juli 4 1841.	20 48	---	6,86	2		
	21 27	---	9,54	2		
Juli 8	7 10	Vogelsang.	90 17 7,86	2	4,5146121	— 26,100
9	7 30	---	16 43,54	2		
	7 42	---	43,55	2		
12	4 37	---	17 18,05	2		
13	20 12	---	17 30,95	2		
	20 44	---	33,69	2		
Juni 30 1842.	4 18	---	46,92	2		
	21 18	---	40,93	2		
Juli 4	20 48	---	34,40	2	4,5360623	— 45,011
	21 28	---	34,97	2		
Juni 30	5 3	Bahn.	90 20 10,11	2		
	5 22	---	19 48,78	2		
	21 27	---	20 12,81	2		
Juli 4	20 48	---	5,03	2		
	21 28	---	7,43	2		
Juni 30	6 59	Zeinicke, Th.-Knopf.	90 56 42,46	2		

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *v. Mörner*.

Anmerkung. Die 3 ersten Beobachtungen nach *Vogelsang* sind von der Bestimmung des Höhenunterschiedes ausgeschlossen worden, weil sie zu spät am Abend gemacht wurden.

4. Sprengelsberg.

Datum. 1841.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenithdistanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. <i>s</i>	Höhen- unterschied.
Juli 17	4 ^u 16'	Colberg.	90° 12' 14",11	2	4,3319123	-15 ^T ,800
	23	---		2		
20	6 24	---	11 59,64	2		
	49	---	42,73	2		
26	4 21	---	12 22,94	2		
	45	---	35,37	2	4,3615648	+ 0,300
30	18 45	---	27,82	2		
26	4 30	Lebin.	90 10 22,68	2		
	40	---	22,68	2		

5. Lebin.

Datum. 1841.	Uhrzeit	Beobachtete Punkte.	Zenith- distanzen.	Anzahl der Beobacht.	<i>Tb</i>	Log. <i>s</i>	<i>k</i>	Höhen- unterschied.
Aug. 17	19 ^u 50'	Sprengelsberg.	90 10 33,81	1	0,564	4,36156		+ 0 ^T ,554
20	21	---	6,98	1				
17	19 58	Vogelsang.	90 4 24,98	2	0,369	4,33440	0,2668	+24,525
20	12	---	24,98	2				
18	21 24	---	5 46,04	2				
	33	---	49,92	2	0,408	4,24704	0,1419	-14,016
18	21 7	Streckelsberg.	90 10 42,42	2				
	45	---	30,67	2	0,389	4,40226	0,1599	- 2,970
18	21 15	Anclam.	90 11 36,43	2				
	39	---	37,88	1	0,334		0,1518	

Kreis von Ertel. Beob. v. Mörner.

Anmerkung. Für Lebin-Streckelsberg ist $\text{Log. } \frac{m}{2r} = 8,49803$
 - Lebin-Vogelsang - - - = 8,49866
 - Lebin-Anclam - - - = 8,49769

6. Vogelsang.

Datum.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Tb	Log. s	k	Höhen-unterschied.
Aug. 30 1841.	3 ^u 44'	Lebin.	90 13 34,22	2	0,545	4,33440	0,1481	-24 ^t ,525
Sept. 4	4 2	---	34,18	2	0,589		0,1482	
	3 7	---	47,31	2	0,469		0,1289	
	42	---	47,47	2	0,556		0,1287	
Juli 18 1842.	4 18	---	47,38	2	0,519		0,1288	
	20 50	---	36,39	1	0,403		0,1449	
	19 20 38	---	54,20	2	0,430	0,1188		
	20 5 59	---	32,33	1	0,732	0,1509		
Sept. 2 1841.	19 5	Anclam.	90 16 14,18	2	0,728	4,54651	0,2662	-27, 495
	19 44	---	17 42,20	1	0,632		0,1868	
	4 3 20	Kleistberg.	90 12 19,44	2				
	30	---	19,45	2		4,51461		+23, 869
Juli 18 1842.	4 18	---	18,27	2				
	4 18	Bahn.	90 13 40,84	2		4,36763		-20, 290
	20 39	---	29,91	1				
	19 5 20	---	23,15	1				
	18 20 49	Luckow.	90 13 42,04	2		4,26747		-28, 717
	19 5 15	---	33,72	3				
	20 34	---	59,70	2				
	18 21 6	Koboldsberg.	90 13 50,47	2	0,370	4,47941	0,1284	- 0, 271
	19 5 10	---	43,84	1	0,628		0,1353	
	20 43	---	56,00	2	0,419		0,1225	
	18 22 36	Neuendorf Th. Knopf.	90 42 45,48	2				

Kreis von Ertel. Beob. v. Mörner und Bertram.

Anmerkung. In Neuendorf ist der Thurmknopf beobachtet worden.

Für Vogelsang-Koboldsberg ist $\text{Log. } \frac{\omega}{2r} = 8,49861$

- Vogelsang-Anclam - - - = 8,49803

7. Streckelsberg-Rugard.

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtungen.

Beobachter *Bertram* und *Baeyer*.

Datum. 1842.	Uhrzeit.	z Streckelsberg. Kr. v. Ertel.	z' Rugard. Kr. v. Gambey.	$\frac{z'-z}{2}$	Δz	$\Delta z'$	k
Sept. 10	21 ^u 26'	90° 11' 1'',26	90° 14' 18'',18	+ 0° 1' 38'',46	2' 14'',73	2' 14'',71	21 ^u 34'
	30	4,91	23,43	39,26	11,08	9,46	0,367
	37	10 47,47	18,55	45,54	28,52	14,34	0,1513
11	41	55,90	23,05	43,58	20,09	9,84	3 ^u 9'
	2	16,69	13 25,93	34,62	59,30	66,96	
	6	15,83	23,18	34,68	60,16	67,71	
	12	8,35	25,36	38,51	67,64	67,53	
12	16	7,33	25,76	39,22	68,66	67,13	0,2075
	20	21	14 1,98	39,75	33,51	30,91	20 ^u 28'
	25	33,18	2,89	44,86	42,81	30,00	0,538
	31	35,30	3,57	44,14	40,69	29,32	0,1725
	35	40,34	1,41	40,54	35,65	31,48	3 ^u 34'
	27	59,23	17,21	38,99	16,76	15,68	
	31	11 0,65	17,80	38,58	15,34	15,09	
37	10 57,39	18,32	18,32	40,47	18,60	14,57	0,565
41	11 2,50	16,70	16,70	37,10	13,49	16,19	0,1517

Mittel | + 0° 1' 39,89 | 2' 34,19 | 2' 31,31 |

Anmerkung. $\text{Log. } \frac{\omega}{2r} = 8,49821$

Auf dem Rugard sind mit dem Ertelschen Kreise gar keine Zenithdistanzen gemessen worden; alle Beobachtungen, auf dem Rugard und nach dem Rugard, beziehen sich daher auf das Centrum des Gambey.

$s \text{ tang. } \left(\frac{z'-z}{2}\right) = 13^T,754$; wahrscheinlicher Fehler = $0^T,303$

§. 107. = 13,556 ; wirklicher Fehler = + 0,198

8. Stralsund.

Datum. 1840.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith- distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Tb	$\text{Log. } s$	k	Höhen- unterschied.	
Juni 26	3 ^u 23'	Rugard.	90° 5' 20'',35	2	0,400	4,12970	0,1234	+ 3 ^T ,368	
	4 5	(Gambey.)	90 5 21,46	2	0,484		0,1207		
	3 27	Greifswald.	90 9 31,40	1	0,408		4,19376		0,1364
	3 48	Promoisel.	90 5 30,52	2			4,33172		

Kreis von Ertel. Beobachter *v. Mörner* und *Bertram*.

Anmerkung. Die beiden letzten Beobachtungen sind mit dem Ertelschen Kreise gemacht; die Beobachtungen mit Gambey aber auf das Centrum von Ertel gebracht.

9. Streckelsberg.

Datum. 1841.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Tb	Log. s	k	Höhen-unterschied.
Sept. 10	21 ^u 20'	Greifswald.	90° 9' 55",52	2	0,404	} 4,33323	0,1338	- 0 ^T ,906
	22 7	---	10 6,09	2	0,283		0,1182	
	21 50	Anclam.	90 4 21,42	2	0,326	} 4,19576	0,1774	
	22 35	---	19,28	2	0,211		0,1817	
11	2 22	---	25,74	2	0,375	} 4,24704	0,1686	+11,046
	50	---	36,32	1	0,447		0,1472	
10	22 0	Lebin.	90 5 10,88	2	0,301	} 4,24704	0,1465	+14,016
	28	---	0,97	2	0,229		0,1643	
11	20 9	---	3 45,93	2	0,589	} 4,49427	0,2992	+35,855
10	22 14	Promoisel.	90 9 58,45	3				
11	2 38	---	18,99	2		} 4,49427		+35,855
	46	---	10,60	2				

Kreis von Ertel. Beobachter v. Mörner.

Anmerkung. Für Promoisel ist nach §. 109. $\text{Log. } \frac{\omega}{2r} (1-k) = 8,41447$

Für Streckelsberg-Greifswald ist $\text{Log. } \frac{\omega}{2r} = 8,49769$

- Streckelsberg-Anclam - - - = 8,49819

10. Greifswald-Rugard.

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtungen.

Beobachter v. Mörner und Bertram.

Datum. 1841.	Uhrzeit.	z Greifswald. Kr. v. Ertel.	z' Rugard. Kr. v. Gambey.	$\frac{z'-z}{2}$	Δz	$\Delta z'$	k
Sept. 18	20 ^u 33'	90° 5' 47",05	90° 11' 6",54	+ 0° 2' 39",75	1' 25",35	1' 23",86	20 ^u 41'
	37	49,61	4,65	37,52	22,79	25,75	0,517
	44	48,61	5,65	38,52	23,79	24,75	0,1428
	49	48,08	5,52	38,72	24,32	24,88	
19	21 55	45,14	5,35	40,11	27,26	25,05	22 ^u 2'
	58	41,76	3,87	41,06	30,64	26,53	0,302
	22 5	39,32	5,90	43,29	33,08	24,50	0,1475
20	9	47,56	4,29	38,37	24,84	26,11	
	3 53	48,80	11,03	41,12	23,60	19,37	4 ^u 2'
	4 0	48,37	8,78	40,21	24,03	21,62	0,675
	4	50,20	6,97	38,39	22,20	23,43	0,1397
	10	46,97	8,93	40,98	25,43	21,47	
Mittel				+ 0 2 39,84	1 25,61	1 23,94	

$s \text{ tang. } \left(\frac{z'-z}{2}\right) \dots = 14^T,538$; wahrscheinlicher Fehler = 0^T,100

§. 107. $\dots = 14,462$; wirklicher Fehler = + 0,076

11. Rugard.

Datum.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenithdistanccn.	Anz. d. Beob.	T b	Log. s	k	Höhenunterschied.	Höhe über dem Meere.	
Juni 26	3 ^u 15'	Stralsund.	90° 7' 4",36	2	0,384	4,12970	0,1211	- 3 ^T ,368		
1840.	50	---	4,36	2	0,453		0,1211			
	5 23	---	6 54,67	2	0,638		0,1440			
	6 10	---	6 57,27	2	0,732		0,1379			
28	4 10	---	7 5,74	2	0,492		0,1179			
	5 16	---	3,28	2	0,624		0,1237			
	6 3	---	6,05	1	0,717		0,1171			
1841.										
Sept. 10	20 51	---	1,06	2	0,478		0,1289			
11	3 40	---	4,09	2	0,576		0,1218			
18	20 22	---	6 56,00	2	0,569		0,1408			
19	20 5	---	52,39	2	0,617		0,1493			
1840.										
Juni 26	6 8	Promoisel.	89 54 22,84	2			3,92979				+23,528
28	4 25	---	16,27	2						
	5 50	---	23,83	3						
	6 33	---	23,29	2						
1841.										
Sept. 3	22 8	---	24,06	3						
11	4 20	---	16,08	2						
	4 49	---	17,55	2						
	20 47	---	53 52,49	2						
12	3 50	---	54 25,39	2						
19	3 47	---	25,58	3						
	56	---	24,52	2						
	19 48	---	27,23	2						
	20 35	---	28,05	2						
Juni 26	6 41	Streckelsbg.	90 14 18,12	4	0,794	4,45334	0,1507	-13,556		
Sept. 10	21 39	---	17 54	2	0,355		0,1513			
11	20 8	---	13 49,99	2	0,592		0,1821			
Juni 28	0 15	Bergen Th.	87 33 44,80	2		2,66515		+19,718	66 ^T ,574	
1840.	4 33	Hiddensoe.	90 8 43,80	3						
	6 23	---	36,51	2		4,17020		- 8,565		
Sept. 11	4 2	---	44,41	2						
Juni 28	4 17	Greifswald.	90 11 26,35	1	0,506		0,1083	-14,462		
1840.	5 40	---	3,42	2	0,671		0,1471			
	6 48	---	10 55,24	2	0,807		0,1609			
Sept. 10	5 7	---	11 2,40	4	0,797		0,1488			
1841.	20 38	---	7,55	2	0,512		0,1401			
	21 58	---	11,69	2	0,306		0,1331			
11	3 33	---	10 58,80	2	0,558	4,27325	0,1549			
	5 15	---	32,57	2	0,822		0,1992			
	20 37	---	25,67	1	0,517		0,2109			
12	4 3	---	11 0,60	2	0,641		0,1518			
18	20 14	---	3,00	2	0,590		0,1478			
19	3 31	---	4,48	4	0,585		0,1453			
19	20 17	---	3,46	2	0,584		0,1470			

520 X. §. 111. *Bestimmung der Höhen, der Coefficienten der Strahlenbrechung*

Datum. 1841.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith- distanzen.	Anz. d. Beob.	Tb	Log. s	k	Höhen- unterschied.	Höhe über dem Meere.
Sept. 10	4 ^u 10'	Granitz, Jagd- schlofs.	89° 49' 18", 17	2			} 3,96677	+ 40 ^T , 222	87 ^T , 078
19	21 23	—	14, 58	2					

Kreis von Gambey. Beobachter *Bertram*.

Anmerkung. Die Zielpunkte waren: in Bergen die obere Tangente des Thurmknopfes, von dem Jagdschlofs Granitz der höchste Punkt des Thurmes.

Für Rugard-Stralsund ist $\text{Log. } \frac{\omega}{2r} = 8,49789$

- Rugard-Streckelsberg - - - = 8,49821

- Rugard-Greifswald - - - = 8,49863

12. *Greifswald.*

Datum. 1841.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith- distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Tb	Log. s	k	Höhen- unterschied.
Sept. 19	22 ^u 0'	Promoisel.	90° 6' 59", 19	2		} 4,42334		+ 38 ^T , 785
	22 40	—	59, 11	2				
Sept. 19	22 8	Streckelsbg.	90 9 39, 62	2	0,286	} 4,33323	0,1317	+ 0, 906
	34	—	34, 05	2	0,216		0,1399	
20	20 36	—	21, 54	2	0,534	} 4,19376	0,1584	+ 11, 094
	20 48	—	21, 55	2	0,501		0,1583	
19	22 14	Stralsund.	90 4 33, 89	2	0,270	} 4,27325	0,1458	+ 14, 462
	22 28	—	33, 90	2	0,232		0,1458	
20	20 27	—	13, 11	2	0,558	} 4,27325	0,1880	+ 14, 462
	56	—	12, 16	2	0,480		0,1899	
20	20 18	Rugard. (Kr. v. Gambey.)	90 5 13, 17	2	0,583	} 4,27325	0,2016	+ 14, 462
	21 4	—	90 4 57, 58	1	0,458		0,2280	

Kreis von Ertel. Beobachter *v. Mörner* und *Bertram*.

Anmerkung. Für Greifswald-Stralsund ist $\text{Log. } \frac{\omega}{2r} = 8,49827$

13. Darserort-Hiddensee.

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtungen.
 Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Datum. 1840.	Uhrzeit.	z Darserort. Kr. v. Gambey.	z' Hiddensee. Kr. v. Ertel.	$\frac{z'-z}{2}$	Δz	$\Delta z'$	k
Juli 28	3 ^u 25'	90° 4' 20'',82	90° 10' 54'',50	+ 0° 3' 16'',84	2' 57'',15	4' 13'',61	3 ^u 33'
	30	19,01	59,14	20,06	58,96	8,97	0,439 <i>Tb</i>
	35	24,26	59,83	17,79	53,71	8,28	0,3181
	40	22,44	53,82	15,69	55,53	14,29	
Mittel				+ 0 3 17,59	2 56,34	4 11,29	

Anmerkung. Die mit dem Gambey'schen Kreise gemachten Beobachtungen sind auf die Höhe des Ertelschen reducirt.

$s \operatorname{tang.} \left(\frac{z'-z}{2} \right) \dots = 20^T,487$; wahrscheinlicher Fehler = $0^T,130$

Siehe am Ende des §. = $24,374$; wirklicher Fehler = $-3,887$

14. Darserort.

Datum. 1840.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith- distanzen.	Anzahl der Beobacht.	<i>Tb</i>	Log. <i>s</i>	k	Höhen- unterschied.
Juli 31	4 ^u 12'	Hiddensee.	90° 4' 9'',76	2	}	4,33015		+317,701
		---	16,71	2				
	6	---	3 36,93	2				
		6 54	---	12,89					2
Aug. 6	3 48	---	4 50,92	2	0,614	4,33320	0,1427	+29,845
	7 20 12	---	5 32,07	1				
	8 4 43	Stralsund.	90 4 55,22	3				

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Anmerkung. Die Strahlenbrechung zwischen Darserort und Hiddensee war so abnorm, daß aus den obigen Beobachtungen die Höhe von Hiddensee gegen 7 Toisen größer gefunden wird, als vom Rugard her, weshalb diese Bestimmung ausgeschlossen wurde.

Für Darserort-Stralsund ist $\operatorname{Log.} \frac{\rho}{2r} = 8,49786$

15. *Hiddensee.*

Datum. 1840.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenithdistancen.	Anzahl der Beobacht.	Log. <i>s</i>	Höhen- unterschied.
Juli 27	20 ^u 45'	Promoisel.	90° 0' 30'',67	2	} 4,20904	+32 ^T ,333
	21 25	---	21,35	2		
28	3 54	---	32,14	2	} 4,17020	+ 9,060
27	20 55	Rugard.	90 4 31,06	2		
28	3 55	---	41,37	2	} 4,33015	
27	21 5	Darserort.	90 12 13,05	2		
	15	---	13,05	2	} 4,21635	+ 6,162
28		---	10 39,51	2		
28	3 28	Stralsund.	90 6 10,41	2		

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *v. Mörner*.

Anmerkung. Die Beobachtungen nach Darserort sind von der Berechnung ausgeschlossen worden, weil die Strahlenbrechung ganz ungewöhnlich veränderlich und am 28. Juli sehr groß war.

16. *Darserort-Dietrichshagen.*

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtungen.

Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Datum. 1840.	Uhrzeit.	<i>z</i> Darserort. Kr. v. Ertel.	<i>z'</i> Dietrichshag. Kr. v. Gambey.	$\frac{z'-z}{2}$	Δz	$\Delta z'$	<i>k</i>
August 5	3 ^u 27'	90° 8' 1'',26	90° 19' 36'',83	+0° 5' 47'',79	3' 10'',26	3' 23'',49	3 ^u 35'
	32	2,31	39,22	48,46	9,21	21,10	<i>Tb</i> = 0,457
	38	7 58,05	37,65	49,80	13,47	22,67	0,1910
	43	8 5,54	38,40	46,43	5,98	21,92	
6	3 30	90 8 25,84	90 20 28,36	6 1,26	2' 45,68	2 31,96	3 ^u 38'
	35	29,47	27,61	5 59,07	42,05	32,71	<i>Tb</i> = 0,465
	41	23,42	26,04	6 1,31	48,10	34,28	0,1541
	46	31,89	29,91	5 59,01	39,63	30,41	
8	4 18	57,19	27,13	44,97	2' 14,33	33,19	4 ^u 28'
	22	57,85	27,95	45,05	13,67	32,37	<i>Tb</i> = 0,581
	34	58,21	33,19	47,49	13,31	27,13	0,1385
	37	56,84	31,87	47,52	14,68	28,45	
Mittel				+0° 5' 51,51	2' 42,53	2 48,31	

Anmerkung. Die mit dem Gambey'schen Kreise in Dietrichshagen gemachten Beobachtungen sind auf die Höhe des Ertel daselbst reducirt. $\text{Log. } \frac{m}{2} = 8,49808$.

$s. \text{ tang. } \left(\frac{z'-z}{2}\right) = 55^T,549$; wahrscheinlicher Fehler = $0^T,699$

§. 107. = 55,989 ; wirklicher Fehler = $- 0,444$

17. Dietrichshagen.

Datum. 1840.	Uhr- zeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith- distanzen.	Anz. d. Beob.	Tb	Log. s	k	Höhenun- terschd.	Höhe über dem Meere.
Aug. 5	4 ^u 36'	Dars.	90° 19' 57",91	2	0,591		0,1778		
	21 3	---	20 34,89	2	0,399		0,1418		
	20	---	34,40	2	0,362		0,1422		
6	5 28	---	20,92	2	0,706		0,1554		
17	21 2	---	29,67	2	0,418		0,1468		
19	20 40	---	19,13	2	0,470		0,1571		
	21 13	---	24,98	2	0,393		0,1514		
20	3 3	---	5,14	2	0,419		0,1707		
	36	---	19 49,42	2	0,495		0,1861		
	19 0	---	5,81	1	0,705		0,2286		
21	3 45	---	17,92	2	0,519		0,2168		
	20 43	---	25,18	2	0,467		0,2097		
	21 36	---	18 7,91	2	0,343	4,51303	0,2850	-55 ^T ,989	
22	3 23	---	14,69	2	0,469		0,2784		
	4 11	---	29,73	2	0,582		0,2637		
23	3 15	---	59,51	4	0,455		0,2347		
26	20 58	---	20 12,84	2	0,440		0,1632		
	21 49	---	19 58,42	2	0,318		0,1773		
27	3 8	---	54,40	2	0,449		0,1812		
	3 55	---	39,94	2	0,562		0,1953		
	20 28	---	53,87	2	0,511		0,1817		
	39	---	45,45	2	0,485		0,1899		
28	4 14	---	18 29,67	2	0,610		0,2638		
	5 0	---	24,37	2	0,721		0,2690		
20	3 48	H.Schönberg.	90 13 36,71	1	0,523		0,1507		
21	18 30	---	11 46,15	3	0,779		0,2993		
24	18 12	---	12 27,52	2	0,828		0,2437		
26	21 15	---	13 48,62	2	0,399		0,1347		
27	6 25	---	20,63	2	0,922		0,1723		
	37	---	20,63	2	0,950	4,37380	0,1723	-21,193	
	18 50	---	10 40,51	2	0,746		0,3876		
	19 4	---	55,17	2	0,713		0,3679		
	20 3	---	12 44,69	2	0,571		0,2207		
	14	---	13 19,15	2	0,545		0,1743		
28	3 48	---	44,13	2	0,545		0,1408		
21	20 53	Weigerslöse, Heliotrop.	90 19 9,91	2					
	21 25	---	58,75	2					
	3 30	---	17 38,35	2		4,54300			
	4 3	---	18 20,29	2					
26	21 7	---	20 12,49	2					
24	21 40	Burg, Th. auf Fehmern.	90 17 17,14	2					
26	21 59	---	38,58	2		4,42651			
27	3 34	Radegast, W. M. Erdb.	90 17 57,31	2					
	18 53	---	4,75	2					
28	3 40	Dietrichshag. Hohe Burg.	91 13 40,37	4					
20	3 40	---	90 4 46,29	1					
	18 18	---	3 50,12	1					
21	18 36	---	29,06	2		4,15148		+ 9,351	78 ^T ,983
23	3 13	---	4 41,07	2					

524 X. §. 111. Bestimmung der Höhen, der Coefficienten der Strahlenbrechung

Datum. 1840.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distanzen.	Anz. d. Beob.	Tb	Log. s	k	Höhen-unterschied.	Höhe über dem Meere.
Aug. 20	3 ^u 45'	Züsov, W. M. Erdb.	90° 10' 42'',78	1	}	4,02941		-16 ^T ,691	52 ^T ,941
21	18 44	---	9 35,03	2					
23	3 15	---	10 44,25	2					
24	18 53	---	9 55,44	1					

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *v. Mörner*.

Anmerkung. Von Dietrichshagen wurde der höchste Schornstein beobachtet. Für Dietrichshagen — Hohen Schönberg ist $\text{Log. } \frac{\omega}{2r} = 8,49778$.

18. Hohen-Schönberg.

Gegenseitige und gleichzeitige Beobachtungen.

Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Datum. 1840.	Uhrzeit.	z Dietrichshag. Kr. v. Ertel.	z' Schönberg. Kr. v. Gambey.	$\frac{z'-z}{2}$	Δz	$\Delta z'$	k
Aug. 17	20 ^u 46'	90° 13' 45'',83	90° 7' 58'',64	- 0° 2' 53'',60	1' 43'',03	1' 20'',52	22 ^u 55'
	51	51,15	60,31	55,42	37,71	18,85	0,433 Tb
21	58	50,27	60,31	54,98	38,59	18,85	0,1210
	3	46,71	58,63	54,04	42,15	20,53	
19	21 0	50,42	31,09	3 9,67	38,44	48,07	21 ^u 12'
	5	52,82	26,71	13,06	36,04	52,45	0,396 Tb
21	18	52,37	28,40	11,99	36,49	50,76	0,1396
	24	50,86	28,60	11,13	38,00	50,56	
20	3 20	32,76	22,86	4,95	56,10	56,30	3 ^u 30'
	25	29,13	15,36	6,89	59,73	63,80	0,481 Tb
34	34	34,59	19,41	7,59	54,27	59,75	0,1599
	39	27,32	18,84	4,24	61,54	60,32	
18	48	34,36	18,90	7,73	54,50	60,26	19 ^u 1'
	58	38,65	14,69	11,98	50,21	64,47	0,702 Tb
19	5	32,24	28,54	1,85	56,62	50,62	0,1543
	12	40,80	25,33	7,74	48,06	53,83	
21	11	52,12	29,70	11,21	36,74	49,46	21 ^u 19'
	15	43,60	30,47	6,57	45,26	48,69	0,381 Tb
23	23	46,64	31,20	7,72	42,22	47,96	0,1412
	27	49,05	28,95	10,05	39,81	50,21	
21	3 20	33,73	16,17	8,78	55,13	2,99	3 ^u 30'
	25	31,44	13,72	8,86	57,42	5,44	0,484 Tb
34	34	18,02	16,01	1,01	70,84	3,15	0,1654
	39	24,67	13,88	5,40	64,19	5,28	
18	50	12 1,78	4 47,59	37,10	3' 27,08	4 31,57	18 ^u 59'
	55	14,33	54,52	39,91	14,53	24,64	0,710 Tb
19	2	8,39	49,28	39,56	20,47	29,88	0,3151
	7	7,72	52,85	37,44	21,14	26,31	
21	6	13 21,65	6 49,79	15,93	2' 7,21	2 29,37	21 ^u 15'
	11	27,13	58,60	14,27	1,73	20,56	0,393 Tb
18	18	21,14	38,05	21,55	7,72	41,11	0,1860
	23	27,61	41,05	23,28	1,25	38,11	

Datum. 1840.	Uhrzeit.	z Dietrichshag. Kr. v. Ertel.	z' Schönberg. Kr. v. Gambey.	$\frac{z'-z}{2}$	Δz	Δz_1	k
Aug. 22	3 ^u 42'	90° 13' 23",81	90° 6' 23",32	0° 3' 30",25	2' 5",05	2' 55",84	3" 52'
	47	13,59	34,82	23,89	16,27	54,34	0,538 <i>Tb</i>
	56	20,54	24,47	28,04	8,32	54,69	0,2053
	61	15,85	24,47	25,69	13,01	54,69	
	18 51	12 54,81	48,20	3,31	34,05	30,96	19" 1'
	57	52,86	49,70	1,58	36,00	29,46	0,709 <i>Tb</i>
	19 6	54,50	46,58	3,96	34,36	32,58	0,2051
	11	53,15	51,30	0,93	35,71	27,86	
	24 18 30	20,70	0,19	10,26	3 8,16	3 18,97	18" 39'
	35	19,34	5 59,44	9,95	9,52	19,72	0,765 <i>Tb</i>
	43	24,90	62,44	11,23	3,96	16,72	0,2610
	48	14,59	57,19	8,70	14,27	21,97	
	21 15	13 36,40	7 4,14	16,13	1 52,46	2 15,02	21" 27'
	24	32,67	4,97	13,85	56,19	14,19	0,367 <i>Tb</i>
	31	38,94	7,63	15,66	49,92	11,53	0,1661
	38	30,20	8,48	10,86	58,66	10,68	
	26 21 28	49,16	31,15	9,01	39,70	1 48,01	21" 37'
	33	43,71	31,15	6,28	45,15	48,01	0,346 <i>Tb</i>
	40	45,70	28,06	8,82	43,16	51,10	0,1431
	46	47,18	24,24	11,47	41,68	54,92	
	27 3 23	28,53	24,74	1,90	60,33	54,42	3" 31'
	28	41,38	26,74	7,32	47,48	52,42	0,503 <i>Tb</i>
	33	39,76	26,59	6,59	49,10	52,57	0,1528
	38	30,15	24,99	2,58	58,71	54,17	
	21 12	36,52	15,21	10,66	52,34	2 3,95	21" 22'
	18	38,19	13,48	12,36	50,67	5,68	0,382 <i>Tb</i>
	26	35,42	14,34	10,54	53,44	4,82	0,1588
	31	39,31	14,34	12,49	49,55	4,82	
Mittel				— 0 3 11,33	2 6,19	2 19,15	

Anmerkung. In Schönberg sind die Beobachtungen mit Gambey auf die Höhe des Ertel reducirt.

$$s \text{ tang. } \left(\frac{z'-z}{2} \right) \dots = 21^T,936 ; \text{ wahrscheinlicher Fehler} = 0^T,808$$

$$\S. 107. \dots = 21,193 ; \text{ wirklicher Fehler} = + 0,743$$

Anmerkung. Die ersten 16 Beobachtungen geben den Höhenunterschied sehr nahe richtig; die zweiten 16 Beobachtungen um $\frac{s}{20} \cdot 26'',37 = 1^T,512$ fehlerhaft.

19. Hohen-Schönberg.

Datum. 1840.	Uhr- zeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith- distancen.	Anz. d. Beob.	Tb	Log. s	k	Höhen- unterschied.	Höhe über dem Meere.
Aug. 12		Elmenhorst, Thurmknopf.	90° 26' 52,75	2		} 2,94623		- 6 ^T ,806	41 ^T ,633
Sept. 20	4 ^u 13'	---	52,90	2					
Aug. 13		Klütz, Thurmknopf.	90 21 31,81	2		} 3,40128		-14,824	33,615
16		---	17,91	2					
17	3 20	---	21,89	2					
21		---	13,19	1					
Sept. 20	4 22	---	21,75	2					
	33	---	21,63	2					
Aug. 19	21 28	Hohe Burg.	90 7 33,82	1		} 4,40865		+31,233	79,672
21		---	26,24	2					
22	4 33	---	20,81	2					
		Säule bei Neustadt.	90 6 10,45	2		4,14509		- 0,524	
Sept. 8	20 50	Dietrichshag.	90 7 24,88	4	0,476	4,37380	0,1536	+21,193	
20	4 4	Lübeck.	90 1 58,54	2		4,18250		+21,812	

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *v. Mörner*.

Anmerkung. Auf dem Berge, Hohe Burg bei Bützow, war die beobachtete Marke 1 Toise über dem Boden.

Von der Schiffersäule bei Neustadt wurde der Fuß beobachtet; in Lübeck der Knopf des nördlichen Thurmes der Marienkirche.

Ausgleichung zur Bestimmung der Höhen von Klorberg, Sprengelsberg und Kleistberg.

a) Zusammenstellung der gemessenen Höhenunterschiede nebst ihren Verbesserungen.

	Anzahl der Beobachtung.	Höhenunterschiede.
Gollenberg-Barenberg		+ 43 ^T ,670 (§. 107 und 110.)
Gollenberg-Colberg		- 41,309 (§. 107.)
Klorberg-Gollenberg	4	- 19,346 } - 18,984 + $\frac{s}{\omega}$ (1)
	- 4 =	+ 18,621 }
Klorberg-Colberg	12	- 60,530 } - 60,481 + $\frac{s}{\omega}$ (2)
	1 =	+ 59,896 }
Klorberg-Sprengelsberg	6	- 44,376 + $\frac{s}{\omega}$ (3)
Klorberg-Kleistberg	- 6 =	+ 5,851 } + 6,159 - $\frac{s}{\omega}$ (4)
	18 =	- 6,261 }
Klorberg-Barenberg	4	+ 23,869 - $\frac{s}{\omega}$ (5)
Colberg-Sprengelsberg	4	+ 15,029 } + 15,629 - $\frac{s}{\omega}$ (6)
	14 =	- 15,800 }
Sprengelsberg-Lebin	4	+ 0,300 } + 0,015 - $\frac{s}{\omega}$ (7)
	2 =	+ 0,554 }
Kleistberg-Vogelsang	14	- 26,100 } - 25,431 + $\frac{s}{\omega}$ (8)
	6 =	+ 23,869 }
Lebin-Vogelsang	- =	+ 24,525 (§. 107 und 108.)

b) Bedingungsgleichungen :

I. *Gollenberg-Barenberg-Klorberg.*

$$\text{Gollenberg-Barenberg} = + 43^T,670$$

$$\text{Barenberg-Klorberg} = - 23,869 + \frac{s}{\omega} \text{ (5)}$$

$$\text{Klorberg-Gollenberg} = - 18,984 + \frac{s}{\omega} \text{ (1)}$$

$$0 = + 10,817 + 0,11825 \text{ (1)} + 0,17002 \text{ (5)}$$

II. *Colberg-Gollenberg-Klorberg.*

$$\text{Colberg-Gollenberg} = + 41^T,309$$

$$\text{Gollenberg-Klorberg} = + 18,984 - \frac{s}{\omega} \text{ (1)}$$

$$\text{Klorberg-Colberg} = - 60,481 + \frac{s}{\omega} \text{ (2)}$$

$$0 = - 0,188 - 0,11825 \text{ (1)} + 0,09399 \text{ (2)}$$

III. *Colberg-Klorberg-Sprengelsberg.*

$$\text{Colberg-Klorberg} = + 60^r,481 - \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

$$\text{Klorberg-Sprengelsberg} = - 44,376 + \frac{s}{\omega} \quad (3)$$

$$\text{Sprengelsberg-Colberg} = - 15,629 + \frac{s}{\omega} \quad (6)$$

$$0 = + 0,476 - 0,09399 (2) + 0,11265 (3) + 0,10411 (6)$$

IV. *Lebin-Sprengelsberg-Klorberg-Kleistberg-Vogelsang.*

$$\text{Lebin-Sprengelsberg} = - 0,015 + \frac{s}{\omega} \quad (7)$$

$$\text{Sprengelsberg-Klorberg} = + 44,376 - \frac{s}{\omega} \quad (3)$$

$$\text{Klorberg-Kleistberg} = + 6,159 - \frac{s}{\omega} \quad (4)$$

$$\text{Kleistberg-Vogelsang} = - 25,431 + \frac{s}{\omega} \quad (8)$$

$$\text{Vogelsang-Lebin} = - 24,525$$

$$0 = + 0,564 - 0,11265 (3) - 0,11967 (4) + 0,11147 (7) + 0,15856 (8)$$

V. *Colberg-Lebin-Sprengelsberg.*

$$\text{Colberg-Lebin} = + 16,044$$

$$\text{Lebin-Sprengelsberg} = - 0,015 + \frac{s}{\omega} \quad (7)$$

$$\text{Sprengelsberg-Colberg} = - 15,629 + \frac{s}{\omega} \quad (6)$$

$$0 = + 0,400 + 0,10411 (6) + 0,11147 (7)$$

c) *Ausdrücke der Verbesserungen durch die Faktoren.*

$$(1) = \frac{1}{8} \{ + 0,11825 \text{ I} - 0,11825 \text{ II} \}$$

$$(2) = \frac{1}{13} \{ + 0,09399 \text{ II} - 0,09399 \text{ III} \}$$

$$(3) = \frac{1}{6} \{ + 0,11265 \text{ III} - 0,11265 \text{ IV} \}$$

$$(4) = \frac{1}{24} \{ - 0,11967 \text{ IV} \}$$

$$(5) = \frac{1}{4} \{ + 0,11825 \text{ I} \}$$

$$(6) = \frac{1}{18} \{ + 0,10411 \text{ III} + 0,10411 \text{ V} \}$$

$$(7) = \frac{1}{6} \{ + 0,11147 \text{ IV} + 0,11147 \text{ V} \}$$

$$(8) = \frac{1}{20} \{ + 0,15856 \text{ IV} \}$$

d) Aufzulösende Gleichungen.

$$\begin{aligned}
 - 0,817 &= + 0,00897443 \text{ I} - 0,00174778 \text{ II} & 0 & 0 & 0 \\
 + 0,188 &= + 0,00242742 \text{ II} - 0,00067964 \text{ III} & 0 & 0 & \\
 - 0,476 &= + 0,00339688 \text{ III} - 0,00211510 \text{ IV} + 0,00060214 \text{ V} \\
 - 0,564 &= + 0,00603959 \text{ IV} + 0,00207075 \text{ V} \\
 - 0,400 &= + 0,00267289 \text{ V}
 \end{aligned}$$

Aus diesen Gleichungen erhält man die Faktoren:

$$\begin{aligned}
 \text{I} &= - 109,974 & \text{IV} &= - 255,832 \\
 \text{II} &= - 97,238 & \text{V} &= + 125,391 \\
 \text{III} &= - 341,106
 \end{aligned}$$

und endlich die Verbesserungen der

Z. D.	Höhenunterschiede.
(1) = - 0",188	- 0",022
(2) = + 1,763	+ 0,166
(3) = - 1,601	- 0,180
(4) = + 1,276	+ 0,153
(5) = - 4,674	- 0,795
(6) = - 1,248	- 0,130
(7) = - 2,423	- 0,270
(8) = - 2,028	- 0,322

Werden diese Verbesserungen den Höhenunterschieden unter *a.* hinzugefügt, so findet man, vermittelt der früheren Bestimmungen folgende Höhen über der Ostsee:

Klorberg	Fernrohr des Ertel	= 91",587
Sprengelsberg	— — —	= 47,031
Kleistberg	— — —	= 97,593

Ausgleichung zur Bestimmung der Höhen von Promoisel und Hiddensoe.

a) Zusammenstellung der gemessenen Höhenunterschiede nebst ihren Verbesserungen.

	Anzahl der Beob.	Höhenunterschiede.
Streckelsberg-Promoisel	7	+ 35 ^T ,855 - $\frac{s}{\omega}$ (1)
Rugard-Promoisel	29	+ 23,528 - $\frac{s}{\omega}$ (2)
Greifswald-Promoisel	4	+ 38,785 - $\frac{s}{\omega}$ (3)
Stralsund-Promoisel	2	+ 26,383 - $\frac{s}{\omega}$ (4)
Hiddensoe-Promoisel	6	+ 32,333 - $\frac{s}{\omega}$ (5)
Hiddensoe-Rugard	4	+ 9,060
	7	- 8,565 } + 8,745 - $\frac{s}{\omega}$ (6)
Hiddensoe-Stralsund	2	+ 6,162 - $\frac{s}{\omega}$ (7)
Rugard-Streckelsberg	—	- 13,556
Streckelsberg-Greifswald	—	- 0,906
Greifswald-Stralsund	—	+ 11,094
Stralsund-Rugard	—	+ 3,368

§. 107. (Auf Rugard Kreis v. Gambey.)

b) Bedingungsgleichungen.

I. *Streckelsberg-Greifswald-Promoisel.*

$$\text{Streckelsberg-Greifswald} = - 0^T,906$$

$$\text{Greifswald-Promoisel} = + 38,785 - \frac{s}{\omega} \quad (3)$$

$$\text{Promoisel-Streckelsberg} = - 35,855 + \frac{s}{\omega} \quad (1)$$

$$0 = + 2,024 + 0,15130 (1) - 0,12850 (3)$$

II. *Streckelsberg-Rugard-Promoisel.*

$$\text{Streckelsberg-Rugard} = + 13^T,556$$

$$\text{Rugard-Promoisel} = + 23,528 - \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

$$\text{Promoisel-Streckelsberg} = - 35,855 + \frac{s}{\omega} \quad (1)$$

$$0 = + 1,229 + 0,15130 (1) - 0,04124 (2)$$

III. Greifswald-Stralsund-Promoisel.

$$\text{Greifswald-Stralsund} = + 11^T,094$$

$$\text{Stralsund-Promoisel} = + 26,383 - \frac{s}{\omega} \quad (4)$$

$$\text{Promoisel-Greifswald} = - 38,785 + \frac{s}{\omega} \quad (3)$$

$$0 = + 1,308 + 0,12850 \quad (3) - 0,10406 \quad (4)$$

IV. Stralsund-Rugard-Hiddensoe

$$\text{Stralsund-Rugard} = + 3^T,368$$

$$\text{Rugard-Hiddensoe} = - 8,745 + \frac{s}{\omega} \quad (6)$$

$$\text{Hiddensoe-Stralsund} = + 6,162 - \frac{s}{\omega} \quad (7)$$

$$0 = + 0,785 + 0,07174 \quad (6) - 0,07979 \quad (7)$$

V. Rugard-Hiddensoe-Promoisel.

$$\text{Rugard-Hiddensoe} = - 8^T,745 + \frac{s}{\omega} \quad (6)$$

$$\text{Hiddensoe-Promoisel} = + 32,333 - \frac{s}{\omega} \quad (5)$$

$$\text{Promoisel-Rugard} = - 23,528 + \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

$$0 = + 0,060 + 0,04124 \quad (2) - 0,07845 \quad (5) + 0,07174 \quad (6)$$

c) Ausdrücke der Verbesserungen durch die Faktoren.

$$(1) = \frac{1}{7} \{ + 0,15130 \text{ I} + 0,15130 \text{ II} \}$$

$$(2) = \frac{1}{29} \{ - 0,04124 \text{ II} + 0,04124 \text{ V} \}$$

$$(3) = \frac{1}{4} \{ - 0,12850 \text{ I} + 0,12850 \text{ III} \}$$

$$(4) = \frac{1}{2} \{ - 0,10406 \text{ III} \}$$

$$(5) = \frac{1}{6} \{ - 0,07845 \text{ V} \}$$

$$(6) = \frac{1}{11} \{ + 0,07174 \text{ IV} + 0,07174 \text{ V} \}$$

$$(7) = \frac{1}{2} \{ - 0,07979 \text{ IV} \}$$

d) Aufzulösende Gleichungen.

$$- 2,024 = + 0,00739876 \text{ I} + 0,00327039 \text{ II} - 0,00412837 \text{ III} \quad 0 \quad 0$$

$$- 1,229 = + 0,00332905 \text{ II} \quad 0 \quad 0 \quad - 0,00005866 \text{ V}$$

$$+ 1,308 = + 0,00954289 \text{ III} \quad 0 \quad 0$$

$$- 0,785 = + 0,00365083 \text{ IV} + 0,00046791 \text{ V}$$

$$- 0,060 = + 0,00155243 \text{ V}$$

Faktoren:

$$\begin{array}{ll} \text{I} = - 104,902 & \text{IV} = - 217,168 \\ \text{II} = - 265,824 & \text{V} = + 16,765 \\ \text{III} = + 91,684 & \end{array}$$

Verbesserungen der:

Z. D.	Höhenunterschiede.
(1) = - 8",013	- 1 ^T ,212
(2) = + 0,402	+ 0,017
(3) = + 6,316	+ 0,812
(4) = - 4,770	- 0,496
(5) = - 0,219	- 0,017
(6) = - 1,307	- 0,094
(7) = + 8,663	+ 0,691

Werden diese Verbesserungen den Höhenunterschieden unter *a*. hinzugefügt, so findet man, mit Zuziehung der früheren Bestimmungen, folgende Höhen über der Ostsee.

$$\begin{array}{ll} \text{Promoisel Centrum des Ertel} \dots = 70^T,367 \\ \text{Hiddensee} \dots = 38,017 \end{array}$$

c) Ausdrücke der Verbesserungen durch die Faktoren.

$$\begin{array}{l} (1) = \frac{1}{1} \{ + 0,00000 \text{ I} + 0,00000 \text{ II} \} \\ (2) = \frac{1}{2} \{ - 0,00121 \text{ II} + 0,00121 \text{ V} \} \\ (3) = \frac{1}{3} \{ - 0,12230 \text{ I} + 0,12230 \text{ III} \} \\ (4) = \frac{1}{4} \{ - 0,10400 \text{ III} \} \\ (5) = \frac{1}{5} \{ - 0,07825 \text{ V} \} \\ (6) = \frac{1}{6} \{ + 0,07170 \text{ IV} + 0,07170 \text{ V} \} \\ (7) = \frac{1}{7} \{ - 0,07210 \text{ IV} \} \end{array}$$

d) Aufzulösende Gleichungen.

$$\begin{array}{r} - 0,00000 = + 0,00000 \text{ I} + 0,00000 \text{ II} + 0,00000 \text{ III} + 0,00000 \text{ IV} + 0,00000 \text{ V} \\ - 0,00000 = + 0,00000 \text{ I} + 0,00000 \text{ II} + 0,00000 \text{ III} + 0,00000 \text{ IV} + 0,00000 \text{ V} \\ + 0,00000 = + 0,00000 \text{ I} + 0,00000 \text{ II} + 0,00000 \text{ III} + 0,00000 \text{ IV} + 0,00000 \text{ V} \\ - 0,00000 = + 0,00000 \text{ I} + 0,00000 \text{ II} + 0,00000 \text{ III} + 0,00000 \text{ IV} + 0,00000 \text{ V} \\ - 0,00000 = + 0,00000 \text{ I} + 0,00000 \text{ II} + 0,00000 \text{ III} + 0,00000 \text{ IV} + 0,00000 \text{ V} \end{array}$$

§. 112. Bestimmung der Höhen und Coefficienten der Strahlenbrechung von Bahn bis Jüterbogk.

Bei Berechnung der Höhenunterschiede ist nach §. 109. die Constante $\text{Log. } \frac{\omega}{2r} (1-k) = 8,44080$ angenommen worden.

1. Bahn.

Datum. 1842.	Uhrzeit	Beobachtete Punkte.	Zenith-distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. s	Höhenunterschied.
Aug. 23	19 ^u 41'	Vogelsang.	90° 7' 30 ^u ,79	2	} 4,36763	+20 ^T ,629
	20 6	---	31,89	2		
26	20 32	---	59,77	2		
23	19 41	Koboldsberg.	90 2 57,25	2	} 4,19491	+19,106
	20 6	---	3 0,00	2		
24	19 46	---	1,29	2		
	20 11	---	0,63	2		
26	20 32	---	4,05	2		

Kreis von Ertel. Beob. Baeyer und Bertram.

2. Luckow.

Datum.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. s	Höhenunterschiede.	Höhe üb. d. Meere.
1842							
Aug. 30	21 ^u 8'	Vogelsang.	90° 3' 28 ^u ,09	2	4,26747	+27 ^T ,171	
30	21 8	Künkendorf.	90 1 46,15	2	} 4,23158	+30,534	
1843							
Juli 17	21 18	---	35,44	2	} 4,19336	+18,501	
17	20 28	Buchholz.	90 3 3,70	2			
	21 16	---	7,36	2			
18	19 39	---	7,53	2			
17	20 24	Weselitz, W. M. Erdb.	90 0 58,74	1	} 3,90850	+10,191	53 ^T ,839
17	20 59	Luckow, Th. Knopf.	88 44 46,26	2			
18	6 7	Bollenberg b. Falkenwalde. Erdboden.	89 59 15,98	1	} 4,39903	+62,319	105,967
	7 38	---	32,02	1			
19		Buche a. d. Helpter Berge.	90 2 58,66	2	} 4,15388	+28,358	
18	19 39	Koboldsberg.	89 59 45,34	2			
19	19 39	---	40,35	2	} 3,40671	+ 8,429	52,077
19		Blumberg, Thurmknopf.	89 49 48,87	2			
		Cunow, W.M. Erdb.	90 9 57,43	1	3,82042	-13,304	30,344

Kreis von Ertel. Beobachter Baeyer und Bertram.

Anmerkung. Von der etwa 15 Toisen hohen Buche auf dem Helpter Berge wurde die Krone eingestellt.

3. Koboldsberg.

Datum. 1843.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Tb	Log. s	k	Höhen-unterschied.	
Aug. 30	21 ⁿ 10'	Vogelsang.	90° 13' 37",22	1	0,414	4,47941	0,1384		
31	20 39	---	47,79	2	0,490		0,1273		
Sept. 2	21 21	---	47,48	3	0,392		0,1276		
6	4 40	---	46,07	1	0,709		0,1291		
	19 57	---	31,78	2	0,606		0,1441		
	20 32	---	41,32	2	0,518		0,1341		
	52	---	42,14	2	0,467		0,1332		
	21 11	---	40,03	2	0,420		0,1354		
	31	---	39,36	2	0,370		0,1362		
	51	---	44,28	2	0,319		0,1310		
Aug. 30	21 17	Hanseberg, Thurmknopf.	90 56 38,26	2			4,19491		
31	20 38	---	30,37	2					
30	21 17	Bahn.	90 11 29,93	2					
31	20 38	---	28,12	2					
Sept. 2	21 27	---	31,87	2					
3	4 13	---	26,06	2					
Aug. 30	21 18	Luckow.	90 13 13,95	2		4,15388			
31	20 39	---	25,83	2					-28,086
Sept. 2	21 22	---	19,14	1					
Aug. 30	21 41	Hausberg.	90 9 34,93	1		4,27197			
31	21 0	---	55,20	1					
Sept. 2	21 27	---	53,80	2					
6	20 11	---	48,84	1					
2	21 27	Künkendorf.	90 4 59,03	2		4,10640			
3	4 14	Freienwalde.	90 5 31,62	2	0,631	4,23714	0,1295		
6	4 50	---	41,45	2	0,734		0,1114		
	20 1	---	15,42	2	0,595		0,1592		
	20 37	---	36,77	2	0,505		0,1200		

Kreis von Ertel. Beobachter Baeyer und Bertram.

Anmerkung. Für Koboldsberg-Vogelsang ist $\text{Log. } \frac{w}{2r} = 8,49861$.

Datum	Uhrzeit	Beobachtete Punkte	Zenith-distanzen	Anzahl der Beobacht.	Tb	Log. s	k	Höhen-unterschied	
1843	Aug. 30	21 ⁿ 10'	90° 13' 37",22	1	0,414	4,47941	0,1384		
	31	20 39	47,79	2	0,490		0,1273		
	Sept. 2	21 21	47,48	3	0,392		0,1276		
	6	4 40	46,07	1	0,709		0,1291		
		19 57	31,78	2	0,606		0,1441		
		20 32	41,32	2	0,518		0,1341		
		52	42,14	2	0,467		0,1332		
		21 11	40,03	2	0,420		0,1354		
		31	39,36	2	0,370		0,1362		
		51	44,28	2	0,319		0,1310		
	Aug. 30	21 17	90 56 38,26	2			4,19491		
	31	20 38	30,37	2					
	30	21 17	90 11 29,93	2					
	31	20 38	28,12	2					
	Sept. 2	21 27	31,87	2					
	3	4 13	26,06	2					
	Aug. 30	21 18	90 13 13,95	2		4,15388			
	31	20 39	25,83	2					-28,086
	Sept. 2	21 22	19,14	1					
	Aug. 30	21 41	90 9 34,93	1		4,27197			
	31	21 0	55,20	1					
	Sept. 2	21 27	53,80	2					
	6	20 11	48,84	1					
	2	21 27	90 4 59,03	2		4,10640			
	3	4 14	90 5 31,62	2	0,631	4,23714	0,1295		
	6	4 50	41,45	2	0,734		0,1114		
		20 1	15,42	2	0,595		0,1592		
		20 37	36,77	2	0,505		0,1200		

Kreis von Ertel. Beobachter Baeyer und Bertram.

Anmerkung. Von der etwa 15 Faden hohen Bahn auf dem höchsten Berge wurde die Krone einstellt.

4. *Freienwalde.*

Datum. 1843.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distanzen.	Anzahl der Beobacht.	<i>Tb</i>	Log. <i>s</i>	<i>k</i>	Höhen-unterschl.	
Sept. 11	21 ^u 0'	Koboldsberg.	90° 10' 7",90	2	0,457	4,23714	0,1430		
12	4 24	---	9 59,76	2	0,694		0,1580		
	20 36	---	40,74	2	0,518		0,1930		
	21 14	---	59,57	3	0,420		0,1583		
13	21 10	---	10 12,26	2	0,433		0,1350		
	21 51	---	18,22	2	0,326		0,1240		
14	4 3	---	20,14	3	0,651		0,1205		
11	21 0	Hausberg.	90 10 49,31	2			4,05585		-18 ^T ,192
12	20 36	---	25,45	2					
13	21 11	---	56,53	2					
11	21 0	Prenden.	90 13 6,54	2		4,17634		-27,116	
12	20 36	---	12 59,27	2					
13	21 10	---	13 14,57	2					
11	21 0	Krugberg.	90 8 48,94	1		4,00700		-11,802	
12	4 24	---	38,04	1					
	20 36	---	31,94	2					
13	21 10	---	45,44	1					
14	4 3	---	41.68	2					

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Anmerkung. Für Freienwalde-Koboldsberg ist $\text{Log. } \frac{\omega}{2r} = 8,49834$.

5. *Hausberg.*

Datum. 1844.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith-distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. <i>s</i>	Höhen-unterschl.	
Sept. 20	20 ^u 35'	Freienwalde.	89°59' 28",26	2	4,05585	+18 ^T ,762	
21	1 1	---	38,74	2			
20	20 42	Prenden.	90 7 42,19	2	4,01692	- 8,836	
	55	---	42,19	2			
20	21 11	Templin.	90 9 2,79	2	4,18544	- 9,257	
	21 37	---	12,19	2			
20	21 25	Lichterfelde, Thurmknopf.	90 49 48,55	4			
22	21 15	---	50,23	2			
	22 22	---	49,02	1			
		---	44,36	2			
20	22 6	Mutz, Centr. d. Ertel.	90 10 30,12	2	4,23953	-12,719	
20	22 20	Künkendorf.	89 58 32,91	2	3,87261	+10,589	
		---	32,91	2			

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

6. *Künkendorf.*

Datum. 1843.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenithdistancen.	Anzahl der Beobacht.	Log. s	Höhen- unterschied.	Höhe über dem Meere.						
Sept. 18	19 ^u 46'	Hausberg.	90° 7' 35",16	1	} 3,87261	- 9 ^T ,074							
	20 46	---	46,91	3									
19	20 15	---	32,63	2									
	20 46	---	44,28	2									
20	20 15	---	18,84	2									
	20 46	---	36,78	1									
18	19 53	Templin.	90 11 5,23	1				} 4,20201	-18,903				
	19 20 20	---	18,64	1									
20	20 38	---	36,53	2									
	18 20 8	Buchholz.	90 8 49,22	2									
20	20 48	---	9 10,45	2									
	20 22	---	8 47,28	2									
18	20 48	Luckow.	90 13 40,37	2	} 4,23158	-28,687							
	19 20 24	---	31,71	1									
18	20 58	Koboldsberg.	90 6 12,90	2									
	20 21 14	---	12,04	2									
18	21 30	Künkendorf, Thurmknopf.	91 10 31,55	1							} 4,10640	- 1,235	
19	21 4	---	18,06	2									
20	20 53	---	28,23	4									
18	21 19	Wolletz-See.	91 36 57,74	1				} 3,29341	-54,927	19 ^T ,183			

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.7. *Templin.*

Datum. 1845.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenithdistancen.	Anzahl der Beobacht.	Log. s	Höhen- unterschied.						
Juni 16	18 ^u 22'	Gransee.	90° 5' 20",41	1	} 4,14980	+ 4 ^T ,029						
	20 0	---	26,12	1								
17	5 34	---	33,54	2								
	19 25	---	35,36	2								
16	19 10	Buchholz.	90 1 58,86	2			} 4,00699	+ 8,058				
	17 5 34	---	55,23	2								
16	19 27	---	56,47	2								
	19 13	Hausberg.	90 4 39,74	2								
17	5 30	---	47,20	2					} 4,18544	+10,099		
	19 25	---	51,68	3								
16	19 14	Künkendorf.	90 2 55,18	2							} 4,20201	+19,973
	17 5 35	---	3 1,03	2								
17	19 28	---	5,61	2								

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *Bertram*.

8. Buchholz.

Datum. 1843.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith- distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. <i>s</i>	Höhen- unterschd.	Höhe über dem Meere.			
Sept. 22	21 ^u 6'	Luckow.	90 11 10,01	2	4,19336	-18 ^T ,110				
22	21 14	Künkendorf.	90 2 49,26	2						
23	20 36	---	43,59	2	4,12300	+12, 832				
	21 7	---	42,19	2						
	21 42	---	46,67	2						
	22 2	---	46,35	2						
25	20 31	---	49,62	2						
	21 58	---	48,75	2						
29	21 24	---	47,35	2						
	21 58	---	48,02	2						
22	21 20	Fredenvalde, Weinbg. Erdboden.	90 6 6,94	1				3,70045	- 5, 432	56 ^T ,620
25	22 0	---	5 56,59	1						
22	21 32	Ob. Uker-See in der Richtung des Th. v. Warnitz	90 45 34,32	1	3,62989	-53, 929	8, 123			
25	20 56	---	17,27	1						
23	20 40	Jacobshagen Wind-M., Erdbodeu.	90 4 39,20	1	3,80356	- 3, 197	58, 855			
23	20 54	Falkenwalder Höhe, (Bollenberg) Erdb.	90 7 32,37	1	3,93334	- 8, 846	53, 206			
25	21 3	---	26,41	1						
23	21 15	Nieder Uker-See in der Richtung üb. Sternhagen Th.	90 32 44,35	1	3,80565	-55, 420	6, 632			
25	21 11	---	44,84	1						
29	21 51	---	44,74	1						
23	21 23	Sternhagen, Thurmknpf.	90 33 57,86	4						
25	21 20	---	56,77	4	4,00700	- 8, 973				
25	20 40	Templin.	90 7 38,15	2						
29	21 33	---	46,91	2						

Kreis von Ertel. Beob. *Baeyer* und *Bertram*.

9. Gransee.

Datum. 1844.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith- distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. <i>s</i>	Höhen- unterschd.
Sept. 26	21 ^u 49'	Templin.	90° 7' 54",15	4	4,14980	- 5 ^T ,789
26	21 49	Mutz.	90 6 57,65	4	3,69176	- 6, 721
27	3 10	---	57, 50	2		
27	3 10	Eichstädt.	90 10 59, 41	4	4,25320	-14, 339
27	3 10	Prenden.	90 9 9, 05	4	4,27334	- 2, 846

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

10. *Prenden.*

Datum. 1844.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith- distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. <i>s</i>	Höhen- unterschied.
Aug. 30	21 ^u 5'	Eichstädt.	90° 10' 21 ^u ,05	1	} 4,22394	-12 ^T ,549
Sept. 5	21 13	---	22,53	2		
6	4 26	---	10,52	1		
	21 0	---	11,65	2	} 4,17634	+26,935
Aug. 30	21 18	Freienwalde.	90 0 43,90	2		
Sept. 6	4 38	---	45,46	1		
	21 9	---	43,27	2	} 4,01692	+ 8,582
Aug. 30	21 18	Hausberg.	90 1 56,14	2		
Sept. 5	21 13	---	2 1,54	2		
	6 4 38	---	2 3,62	1	} 4,27334	+ 1,592
	21 7	---	1 48,83	2		
Aug. 30	21 23	Lanke, Thkn.	90 33 7,16	2		
Sept. 5	21 40	---	4,38	2	} 4,18846	- 4,424
	6 4 26	---	5,32	2		
	21 0	---	2,07	4		
	5 21 13	Gransee.	90 8 22,88	2	} 4,14586	- 4,610
	6 21 0	---	17,65	2		
	6 4 38	Berlin, Fernr.	90 8 4,98	2		
	6 4 32	Mutz.	90 7 40,31	1	} 4,14586	- 4,610
	21 6	---	30,88	2		

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Bestimmung der Höhe des Wandlitzer- und des Liepnitz-Sees.

Beobachter *Bertram*.

Auf der Prenzlauer Chaussee bei dem Viermeilenstein wurde eine Grundlinie *BC* von $567^T,948$ (Log. $2,75431$) aus den bekannten Entfernungen der Chausseesteine bestimmt, und daraus, durch Winkelbeobachtungen an beiden Endpunkten, die Entfernungen nach dem Signal *Prenden* und nach einer Marke *A* in der Nähe des Chausseehauses und des Wandlitzer Sees wie folgt abgeleitet: Log. Entfernung *B.-Prenden* = $3,39638$; Log. Entfernung *B.-A* = $2,65133$.

Die Marke *A* war $3^T,116$ über dem Wasserspiegel des Wandlitzer-Sees.

In *B* wurden folgende Zenithdistanzen gemessen:

1845.	Marke <i>A</i> .	Prenen. Fernrohr v. Ertel.
Juni 12 23 ^u 30 ^v	90° 22' 33 ^u ,94	89° 26' 6 ^u ,98
	33,95	6,97
$s \cotg. \left(\alpha - \frac{s \omega}{2r} (1-k) \right)$	- 2 ^T ,941	+ 25 ^T ,386
d. See unter <i>A</i> . . .	- 3,116	
	- 6,057	- 6,057

Der Wandlitzer-See unter Prenen = - 31,443

Durch ein zwiefaches Nivellement mit einem Pistorischen Nivellir-Fernrohr wurde die Höhe des Liepnitz-Sees über dem Wandlitzer-See gefunden wie folgt:

Vorwärts = + 0,839

Rückwärts = + 0,851

Mittel = + 0,845

Die Höhe von Prenen über dem Meere ist = 56^T,401

Daher - - des Wandlitzer-Sees - - - = 24,958

- - des Liepnitz-Sees - - - = 25,803

11. *Mutz* (Timberg).

Datum. 1844.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenithdistanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. <i>s</i>	Höhen- unterschl.	Höhe über dem Meere.
Aug. 3	20 ^u 20 ^v	Templin.	90° 5' 26 ^u ,39	2	} 4,09334	+ 1 ^T ,220	
6	5 7	—	17,22	2			
3	20 20	Hausberg.	90 5 27,94	2	} 4,23953	+ 12,290	
6	5 7	—	29,93	2			
7	4 47	—	41,01	2	} 3,69176	+ 5,857	
3	20 20	Gransee.	89 58 0,67	2			
7	4 47	—	19,40	2	} 4,14586	+ 4,312	
6	5 7	Prenen.	90 5 18,11	2			
7	4 53	—	26,90	2	} 4,21900	- 7,240	
6	5 7	Eichstädt.	90 9 2,45	2			
		—	11,68	2	} 2,93929	- 6,702	45 ^T ,526
6	5 8	Mutz, Thurm.	90 26 50,87	2			
7	4 47	—	55,71	3			

12. *Eichstädt.*

Datum. 1844.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith- distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. <i>s</i>	Höhen- unterschl.	Höhe über dem Meere.
Aug. 14	4 ^u 33'	Mutz.	90° 6' 19",74	2	} 4,21900	+ 6 ^T ,282	45 ^T ,119
15	4 40	---	23,94	2			
24	4 26	---	12,18	2			
14	4 33	Eichstädt, Thurm.	90 0 9,34	4	} 3,04503	+ 0,118	
15	4 43	---	12,41	4			
24	4 30	---	89 59 59,65	2	} 4,25320	+12,658	
15	4 40	Granse.	90 5 48,56	1			
15	4 40	Prenden.	90 5 29,19	2	} 4,22394	+10,900	
24	4 26	---	25,16	1			
15	4 48	Berlin.	90 5 15,35	2	} 4,17022	+ 7,043	
24	4 30	---	4,99	2			
15	4 53	Eichberg.	90 8 53,83	2	} 4,32997	+ 7,563	
23	4 36	---	19,76	1			
24	4 28	---	28,59	2			

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

Zielpunkte: in Mutz, Fernrohr auf dem Beobachtungspfahl.
- Eichstädt, Stern auf der Thurmspitze.

13. *Eichberg.*

Datum. 1845.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith- distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. <i>s</i>	Höhen- unterschl.	Höhe über dem Meere.
Juli 27	4 ^u 6'	Golmberg. (Fernrohr v. Gambey.)	90° 1' 14",21	2	} 4,27588	+41 ^T ,153	81 ^T ,174
28	4 5	---	7,96	2			
27	4 6	Bergholz, Thurmkn.	90 50 5,89	2			
28	4 5	---	17,19	2	} 4,39991	- 1,375	
Aug. 2	20 40	---	21,24	2			
Juli 28	4 31	Colberg.	90 11 44,25	2	} 4,36345	+49,758	
28	20 12	Götzerberg, Hel-	90 5 53,70	1			
Aug. 2	20 40	---	90 6 1,97	4	} 4,36693	+28,748	
1	4 12	Hagelsberg, W. M. Erdb.	90 3 12,13	2			
1	4 12	Borna dito dito.	90 6 27,54	2			
		Deetz dito dito.	90 9 36,35	2	} 4,14374	-12,971	
Juli 28	20 12	Nudow, Thurmknpf.	90 41 51,11	2			
Aug. 1	4 12	---	52,24	2	} 3,29518	-23,508	
Juli 28	20 42	Glau, Signal II.	90 4 57,66	1			
28	20 12	Schäferberg, Telegr.	89 58 24,83	2	} 3,77156	+ 7,399	
Aug. 1	4 12	Flemming, 2 Bäume.	90 5 10,92	3			
2	20 18	Eichstädt.	90 11 4,19	2	} 4,30041	+23,252	
							} 4,32997	- 7,701

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

- Anmerkung. 1. Die Zenithdistanzen nach dem Golmberge beziehen sich auf das Centrum des Gambey'schen Kreises, weil daselbst nur mit diesem gemessen wurde.
2. Die beiden Bäume auf dem Flemming liegen zwischen Feldheim und Schmogelsdorf; beobachtet wurde der Fuß derselben.

14. *Glienicke.*

Datum 1845.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith- distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. <i>s</i>	Höhen- unterschd.	Höhe über dem Meere.
Juli 15	20 ^u 4'	Glienicke (Thurmknopf.)	90° 31' 9 ^u ,59	2	} 3,01780	— 9 ^T ,298	37 ^T ,172
21	4 13	—	9,48	2			
15	20 4	Glau, Sign. II.	90 2 15,69	2	} 3,86529	+ 2,483	48,953
18	20 16	—	6,10	1			
18	19 45	Golmberg.	89 55 33,07	2	} 4,16021	+46,453	
21	4 13	—	39,87	2			
15	20 4	Colberg.	90 6 8,95	2	} 4,19174	+ 4,422	
18	19 45	—	9,42	2			
21	4 13	—	12,91	2	}		
18	19 45	Schulzendorf (Thurmkn.)	90 45 35,76	2			
21	4 13	Flemming, 2 Bm.	90 7 3,54	2	4,38904	+29,959	76,429

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram.*

Anmerkung. Die Zenithdistanzen nach dem Golmberge beziehen sich auf das Centrum des Gambey.

15. *Colberg.*

Datum, 1845.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith- distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. <i>s</i>	Höhen- unterschd.	Höhe über dem Meere.
Juli 9	6 ^u 17'	Krugberg.	90° 6' 48',43	2	} 4,34136	+20 ^T ,360	
10	5 13	—	55,04	4			
11	5 12	—	58,20	2			
	20 13	—	54,27	2			
9	6 17	Rauenberge. bei Fürstenwalde.	89 54 0,79	2	} 3,96164	+26,928	78 ^T ,641
	20 26	—	6,45	2			
10	5 25	—	10,38	2			
9	6 17	Wolziger See, Wasserspiegel am Ufer.	93 16 39,69	2	} 2,77698	—34,235	17,478
	20 26	—	47,12	4			
11	20 13	—	44,30	2			
9	20 26	Golmberg.	90 2 57,39	4	} 4,32111	+40,771	
11	5 12	—	50,36	2			
12	20 13	—	60,86	2			
9	20 26	Glienicke.	90 8 31,62	4	} 4,19174	— 6,223	
9	20 26	Müggelsberg.	90 6 48,61	4			
10	5 16	—	31,86	2	} 4,08640	— 4,003	
11	20 13	—	48,27	2			

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram.*

Anmerkung. Die Zenithdistanzen nach dem Golmberge beziehen sich auf das Centrum des Gambey.

16. Krugberg.

Datum. 1845.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith- distanzen.	Anz. d. Beob.	Log. s	Höhen- unterschd.	Höhe über dem Meere.
Juni 29	19 ^u 45'	Müggelsberg.	90° 13' 2,45	2	} 4,27060	-24 ^T ,652	
Juli 1	5 23	---	-5,42	2			
Juli 3	19 52	---	10,51	4			
Juni 29	19 45	Freienwalde.	90 0 48,29	2	} 4,00700	+11,599	
Juni 30	6 23	---	47,91	4			
Juli 1	5 23	---	43,20	2			
Juli 2	19 55	---	45,58	2	} 3,02692	-37,105	34 ^T ,859
Juni 29	19 45	Buckow, Thurmknopf.	92 0 22,36	2			
Juni 30	6 23	---	19,28	4			
Juli 1	5 23	---	17,22	1	} 4,06044	-28,533	43,431
Juli 2	19 55	---	19,65	2			
Juni 29	19 45	Rüdersdorf, Sign. Erdb.	90 13 52,62	2			
Juli 2	19 55	---	45,78	2	} 3,21844	-57,955	14,009
Juli 1	5 23	Schermützelsee, Wasserfl.	92 1 7,08	1			
Juli 2	19 55	---	13,88	2			
Juli 3	19 52	---	11,56	2	} 3,11406	-34,803	37,161
Juli 2	19 55	Pozelberg, Erdb.	91 32 35,01	2			
Juli 3	19 55	Colberg.	90 13 39,77	4			
Juni 29	19 45	Heideberg, Erdb. (im Blumenthal.)	90 4 18,23	2	} 3,93991	- 0,812	71,152
Juli 2	19 55	---	21,85	2			
Juli 3	19 29	---	17,46	1			
Juli 4	7 0	Rauenberge, Erdb.	90 6 33,29	2	4,18552	+ 2,207	74,171
Juli 2	19 55	Hasenholz, Thurmkn.	90 18 28,46	2	3,40216	-12,714	59,250
		Sternebeck W.M. Erdb.	90 4 14,23	2	3,76929	- 2,622	69,342

Kreis von Ertel. Beobachter *Baeyer* und *Bertram*.

17. Birnichenberg.

Datum. 1846.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte	Zenith- distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. s	Höhen- unterschd.	Höhe über dem Meere.
Juli 13	19 ^u 35'	Hirseberg, Fernrohr.	90° 2' 1'',84	1	} 4,23294	+28 ^T ,626	
	20 25	---	11,00	1			
	13 19 42	Jüterbogk, Fernrohr.	90 8 50,23	4	3,27151	- 4,336	67 ^T ,309
	19 51	Jessen W. M. (Erdboden.)	90 4 59,33	1	4,03556	+ 0,008	
	56	Ahrnsdorfer Berg.	90 5 32,83	1	4,03719	- 1,702	
	58	Hohenschlenzer Thurmkn.	89 48 32,30	2	3,62501	+16,439	
	20 10	Glienicke, Fernrohr.	90 12 51,30	2	4,27569	-22,931	83,740

Kreis von Gambey. Beobachter *Bertram*.

Anmerkung. Der Standpunkt war auf dem höchsten Punkte des Berges 0,744 über dem Erdboden.

18. Golmberg.

Datum. 1846.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith- distanzen.	Anz. d. Beob.	Log. s	Höhen- unterschd.	Höhe über dem Meere.
Juli 8		Bukow Holl. W.M. (Knopf.)	90° 17' 12",52	2	3,60827	-18 ^T ,109	75 ^T ,217
	20 ^u 6'	Petkus, Thurmknopf.	90 16 33,60	4	3,24450	- 8,046	85,280
	50	Liessen, —	91 21 18,15	4			
	9 5 13	—	16,60	2			
	8 21 12	Stülpe, —	91 34 34,15	2	3,27150	-50,948	42,378
	8 21 31	Glienicke, Fernrohr.	90 17 45,48	2			
	22 48	— von Ertel.	40,79	1			
	23 22	—	47,34	2	4,16023	-46,647	
	9 4 33	—	49,76	2			
	6 3	—	40,43	4			
	8 22 1	Hohenschlenzer Thurmkn.	90 9 34,30	1			
	9 19 50	—	28,37	1	3,65736	- 9,823	83,503
	8 22 50	Herzberg, Kirchendachforst.	90 15 11,87	4	4,27656	-35,000	58,326
	9 5 1	—	14 55,20	4			
	8 23 12	Trebbiner Berge, höchst. P.	90 21 33,39	1			
	9 5 48	—	15,10	1			
	8 22 40	Hirseberg, Fernrohr.	90 11 11,15	1	4,39295	+ 3,013	
	9 4 46	—	10 42,45	4			
	9 6 27	Schönwalde, Kthrm.	90 16 40,46	1	4,08565	-39,231	54,095
	6 30	Dahme, Dach.	90 18 4,06	1	3,94187	-35,736	57,590
		— Thurmknopf.	90 15 25,70	1	3,94187	-29,020	64,306

Kreis von Gambey. Beobachter *Bertram*.

Anmerkung. 1) Höhe des Fernrohrs (Gambey) auf dem Golmberge über dem Erdboden = 2^T0265.

2) Bei Schönwalde, Kirchthurm, und Dahme (Dach) wurden der grösseren Deutlichkeit wegen die Thurmdächer da eingestellt, wo sie auf der Mauer aufsitzen.

19. Hirseberg (bei Berkau).

Datum. 1846.	Uhrzeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith- distanzen.	Anzahl der Beobacht.	Log. s	Höhen- unterschd.	Höhe über dem Meere.
Juli 14	18 ^u 23	2 Bäume a. d. Flemming.	90° 13' 7",67	2	3,80847	-19 ^T ,032	76 ^T ,686
	43	Feldheim WM.	90 14 3,49	1	3,81047	-20,843	74,875
	19 4	Grabow, Kirchthurmkn.	90 8 39,34	2	3,07668	- 2,814	92,904
	10	Appollosberg, Erdboden.	90 19 13,24	1	3,80028	-29,967	65,751
	26	Garray, Kirchthurmkn.	90 7 20,72	2			
	34	Hagelsberg WM. Erdb.	90 2 39,22	2	4,02590	+ 6,879	

Kreis von Gambey. Beobachter *Bertram*.

Anmerkung. Der Standpunkt war auf dem höchsten Punkt des Berges unter der einzelnen Kiefer, 0^T,744 über dem Boden.

20. Jüterbogk.

Datum. 1846.	Uhr- zeit.	Beobachtete Punkte.	Zenith- distanzen.	Anz. d. Beob	Log. s	Höhenun- terschd.	Höhe über dem Meere.
Juli 10	19 ^u 36'	Golmberg, Fernr. (Gambey)	89° 52' 48'', 30	6	} 3,96410	+30 ^T ,675	
11	4 11	---	48, 40	4			
	6 18	---	39, 12	2			
10	20 4	Glienicke, Fernr. (Ertel)	90 11 44, 31	4	} 4,27525	-16, 856	
	21 30	---	43, 20	4			
11	3 0	---	54, 58	3			
	3 47	---	47, 74	2			
	5 24	---	35, 44	2			
13	2 50	---	40, 68	3			
10	20 30	Hohenschlenzer Thurmkn.	89 50 47, 71	4	3,77824	+20, 887	83 ^T ,794
	20 41	Birnichenberg, Fernrohr.	89 52 24, 74	1	3,27151	+ 4, 591	
11	3 41	Hirseberg, Fernrohr.	89 59 56, 30	4	} 4,19112	+32, 681	
13	3 0	---	52, 95	2			
13	4 22	---	49, 45	1			
11	4 36	Schwarzeberg, Erdboden.	90 0 26, 50	2	4,16699	+26, 976	89, 883
	4 49	Naundorf, Kirchthurm. (tiefster Punkt der Stange.)	90 4 8, 61	1	3,89804	- 1, 166	61, 741
	5 6	Eichberg, Fernr.	90 10 27, 22	1	} 4,26620	-10, 381	
	32	---	23, 45	1			
11	5 28	Trebbiner Berge.	90 8 0, 36	1			
11	6 4	Jessen W.M. Erdboden.	90 3 37, 62	1	4,04553	+ 4, 782	67, 689
	6 9	Ahrnsdorfer Berge, Erdb.	90 3 57, 97	1	4,04234	+ 3, 539	66, 446
13	3 16	Wölsigkendorf, Knopf.	89 59 49, 93	1	3,72932	+ 4, 108	67, 015
	20	--- Fahne.	22, 34	1		+ 4, 825	67, 732
	3 30	Hohengörsdorf, Kn.	90 4 1, 08	2	3,44010	- 2, 205	60, 702
	43	Dennewitz, Thurmkn.	90 3 34, 25	2	3,45299	- 1, 870	61, 037
	52	Bochow, Thurmknopf.	90 7 41, 30	2	3,39674	- 4 744	58, 163
	59	Seehausen. ---	90 2 45, 84	2	3,80773	+ 0, 355	63, 262
	4 8	Goelsdorf. ---	90 5 53, 07	2	3,61433	- 4, 778	58, 129
	4 15	Kaltenborn.	90 0 23, 33	1	3,68868	+ 2, 637	65, 544
	18	Thurmdach, tiefster Punkt. Kurz Lipsdorf do. do.	90 2 5, 33	1	3,89711	+ 3, 534	66, 441
11	6 56	Feldheim W.M.	89 59 46, 47	1	3,97387	+12, 479	75, 386

Kreis von Gambey. Beobachter *Bertram*.

Anmerkung. Der Standpunkt war auf der Gallerie des nördlichen Thurmes, 0^T,744 über dem steinernen Boden der Gallerie und 1^T,022 niedriger als die Mitte des Uhrzifferblattes.

Ausgleichung zur Bestimmung der Höhe von Bahn.

a) Zusammenstellung der gemessenen Höhenunterschiede nebst ihren Verbesserungen.

	Anzahl der Beobachtung.	Höhenunterschiede.
Vogelsang-Kleistberg	—	+ 25 ^T ,752 (§. 108 und 111.)
Vogelsang-Bahn	4	— 20,290
Bahn-Kleistberg	6	+ 20,629
		} — 20,493 + $\frac{s}{\omega}$ (1)
Bahn-Koboldsberg	10	+ 45,011 — $\frac{s}{\omega}$ (2) (§. 111.)
Bahn-Koboldsberg	10	+ 19,106
Koboldsberg-Vogelsang	8	— 19,499
	—	+ 0,271 (§. 108.)
		} + 19,281 — $\frac{s}{\omega}$ (3)

b) Bedingungsgleichungen :

I. *Vogelsang-Kleistberg-Bahn.*

$$\text{Vogelsang-Kleistberg} = + 25^T,752$$

$$\text{Kleistberg-Bahn} = - 45,011 + \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

$$\text{Bahn-Vogelsang} = + 20,493 - \frac{s}{\omega} \quad (1)$$

$$0 = + 1,234 - \frac{s}{\omega} \quad (1) + \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

II. *Vogelsang-Bahn-Koboldsberg.*

$$\text{Vogelsang-Bahn} = - 20^T,493 + \frac{s}{\omega} \quad (1)$$

$$\text{Bahn-Koboldsberg} = + 19,281 - \frac{s}{\omega} \quad (3)$$

$$\text{Koboldsberg-Vogelsang} = + 0,271$$

$$0 = - 0,941 + \frac{s}{\omega} \quad (1) - \frac{s}{\omega} \quad (3)$$

c) Ausdrücke der Verbesserungen durch die Faktoren.

$$(1) = \frac{1}{10} \{ 0,11303 (-I + II) \}$$

$$(2) = \frac{1}{10} \{ + 0,16659 I \}$$

$$(3) = \frac{1}{8} \{ - 0,07594 II \}$$

d) *Aufzulösende Gleichungen.*

$$-1,234 = + 0,00405274 \text{ I} - 0,00127767 \text{ II}$$

$$+ 0,941 = + 0,00159807 \text{ II}$$

Aus diesen Gleichungen findet man die Faktoren:

$$\text{I} = - 158,899 \quad ; \quad \text{II} = + 461,795$$

und die Verbesserungen der

Z. D.	Höhenunterschiede.
(1) = + 7",016	+ 0 ^T ,793
(2) = - 2,647	- 0,441
(3) = - 1,948	- 0,148

Werden diese Verbesserungen den Höhenunterschieden unter *a.* hinzugefügt, so findet man nach den früheren Bestimmungen, die Höhe über der Ostsee für

$$\text{Bahn, (Centrum des Ertel.)} \dots = 52^T,141$$

Ausgleichung zur Bestimmung der Höhen von Vogelsang bis Eichberg.

a) *Zusammenstellung der gemessenen Höhenunterschiede nebst ihren Verbesserungen.*

	Anzahl der Beobachtung.	Höhenunterschiede.
Vogelsang-Koboldsberg	—	— 0 ^T ,271 (§. 108.)
Vogelsang-Luckow	7	— 28,717
	2	+ 27,171
		} — 28,373 + $\frac{s}{\omega}$ (1)
Luckow-Koboldsberg	4	+ 28,358
	5	— 28,086
		} + 28,207 — $\frac{s}{\omega}$ (2)
Luckow-Künkendorf	4	+ 30,534
	3	— 28,687
		} + 29,742 — $\frac{s}{\omega}$ (3)
Luckow-Buchholz	6	+ 18,501
	2	— 18,110
		} + 18,403 — $\frac{s}{\omega}$ (4)
Koboldsberg-Freienwalde	—	+ 11,871 (§. 108.)
Koboldsberg-Künkendorf	2	+ 3,314
	4	— 1,235
		} + 1,928 — $\frac{s}{\omega}$ (5)
Koboldsberg-Hausberg	5	— 6,635 + $\frac{s}{\omega}$ (6)
Künkendorf-Hausberg	11	— 9,074
	4	+ 10,589
		} — 9,478 + $\frac{s}{\omega}$ (7)
Künkendorf-Templin	4	— 18,903
	6	+ 19,973
		} — 19,545 + $\frac{s}{\omega}$ (8)

	Anzahl der Beobachtung.	Höhenunterschiede.	
Künkendorf-Buchholz	6	- 10 ^T ,900	} - 12,349 + $\frac{s}{\omega}$ (9)
	18	+ 12,832	
Hausberg-Freienwalde	4	+ 18,762	} + 18,420 - $\frac{s}{\omega}$ (10)
	6	- 18,192	
Hausberg-Prenden	4	- 8,836	} - 8,674 + $\frac{s}{\omega}$ (11)
	7	+ 8,582	
Hausberg-Templin	4	- 9,257	} - 9,793 + $\frac{s}{\omega}$ (12)
	7	+ 10,099	
Templin-Buchholz	6	+ 8,058	} + 8,424 - $\frac{s}{\omega}$ (13)
	4	- 8,973	
Templin-Gransee	6	+ 4,029	} + 4,733 - $\frac{s}{\omega}$ (14)
	4	- 5,789	
Prenden-Gransee	4	+ 1,592	} + 2,219 - $\frac{s}{\omega}$ (15)
	4	- 2,846	
Prenden-Eichstädt	6	- 12,549	} - 11,999 + $\frac{s}{\omega}$ (16)
	3	+ 10,900	
Prenden-Berlin (§. 108.)	2	- 4,424	} - 4,574 + $\frac{s}{\omega}$ (17)
	4	+ 4,649	
Prenden-Freienwalde	5	+ 26,935	} + 27,034 - $\frac{s}{\omega}$ (18)
	6	- 27,116	
Freienwalde-Berlin	-	- 31,303 (§. 108.)	
Mutz-Templin	4	+ 1,220	- $\frac{s}{\omega}$ (19)
Mutz-Hausberg	6	+ 12,290	} + 12,397 - $\frac{s}{\omega}$ (20)
	2	- 12,719	
Mutz-Prenden	4	+ 4,312	} + 4,440 - $\frac{s}{\omega}$ (21)
	3	- 4,610	
Mutz-Eichstädt	4	- 7,240	} - 6,665 + $\frac{s}{\omega}$ (22)
	6	+ 6,282	
Mutz-Gransee	4	+ 5,857	} + 6,375 - $\frac{s}{\omega}$ (23)
	6	- 6,721	
Eichstädt-Gransee	1	+ 12,658	} + 14,003 - $\frac{s}{\omega}$ (24)
	4	- 14,339	
Eichstädt-Berlin (§. 108.)	4	+ 7,043	} + 6,940 - $\frac{s}{\omega}$ (25)
	4	- 6,837	
Eichstädt-Eichberg	5	+ 7,563	} + 7,602 - $\frac{s}{\omega}$ (26)
	2	- 7,701	
Berlin-Eichberg	-	+ 0,288 (§. 108.)	

b) *Bedingungsgleichungen.*I. *Koboldsberg-Vogelsang-Luckow.*

$$\text{Koboldsberg-Vogelsang} = + 0^T,271$$

$$\text{Vogelsang-Luckow} = - 28,373 + \frac{s}{\omega} \quad (1)$$

$$\text{Luckow-Koboldsberg} = + 28,207 - \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

$$0 = + 0,105 + \frac{s}{\omega} \quad (1) - \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

II. *Koboldsberg-Luckow-Künkendorf.*

$$\text{Koboldsberg-Luckow} = - 28^T,207 + \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

$$\text{Luckow-Künkendorf} = + 29,742 - \frac{s}{\omega} \quad (3)$$

$$\text{Künkendorf-Koboldsberg} = - 1,928 + \frac{s}{\omega} \quad (5)$$

$$0 = - 0,393 + \frac{s}{\omega} \quad (2) - \frac{s}{\omega} \quad (3) + \frac{s}{\omega} \quad (5)$$

III. *Luckow-Buchholz-Künkendorf.*

$$\text{Luckow-Buchholz} = + 18^T,403 - \frac{s}{\omega} \quad (4)$$

$$\text{Buchholz-Künkendorf} = + 12,349 - \frac{s}{\omega} \quad (9)$$

$$\text{Künkendorf-Luckow} = - 29,742 + \frac{s}{\omega} \quad (3)$$

$$0 = + 1,010 + \frac{s}{\omega} \quad (3) - \frac{s}{\omega} \quad (4) - \frac{s}{\omega} \quad (9)$$

IV. *Buchholz-Künkendorf-Templin.*

$$\text{Buchholz-Künkendorf} = + 12^T,349 - \frac{s}{\omega} \quad (9)$$

$$\text{Künkendorf-Templin} = - 19,545 + \frac{s}{\omega} \quad (8)$$

$$\text{Templin-Buchholz} = + 8,424 - \frac{s}{\omega} \quad (13)$$

$$0 = + 1,228 + \frac{s}{\omega} \quad (8) - \frac{s}{\omega} \quad (9) - \frac{s}{\omega} \quad (13)$$

V. *Künkendorf-Templin-Hausberg.*

$$\text{Künkendorf-Templin} = - 19^T,545 + \frac{s}{\omega} \quad (8)$$

$$\text{Templin-Hausberg} = + 9,793 - \frac{s}{\omega} \quad (12)$$

$$\text{Hausberg-Künkendorf} = + 9,478 - \frac{s}{\omega} \quad (7)$$

$$0 = - 0,274 - \frac{s}{\omega} \quad (7) + \frac{s}{\omega} \quad (8) - \frac{s}{\omega} \quad (12)$$

VI. *Hausberg-Künkendorf-Koboldsberg.*

$$\text{Hausberg-Künkendorf} = + 9^T,478 - \frac{s}{\omega} \quad (7)$$

$$\text{Künkendorf-Koboldsberg} = - 1,928 + \frac{s}{\omega} \quad (5)$$

$$\text{Koboldsberg-Hausberg} = - 6,635 + \frac{s}{\omega} \quad (6)$$

$$0 = + 0,915 + \frac{s}{\omega} \quad (5) + \frac{s}{\omega} \quad (6) - \frac{s}{\omega} \quad (7)$$

VII. *Hausberg-Freienwalde-Prenden.*

$$\text{Hausberg-Freienwalde} = + 18^T,420 - \frac{s}{\omega} \quad (10)$$

$$\text{Freienwalde-Prenden} = - 27,034 + \frac{s}{\omega} \quad (18)$$

$$\text{Prenden-Hausberg} = + 8,674 - \frac{s}{\omega} \quad (11)$$

$$0 = + 0,060 - \frac{s}{\omega} \quad (10) - \frac{s}{\omega} \quad (11) + \frac{s}{\omega} \quad (18)$$

VIII. *Hausberg-Freienwalde-Koboldsberg.*

$$\text{Hausberg-Freienwalde} = + 18^T,420 - \frac{s}{\omega} \quad (10)$$

$$\text{Freienwalde-Koboldsberg} = - 11,871$$

$$\text{Koboldsberg-Hausberg} = - 6,635 + \frac{s}{\omega} \quad (6)$$

$$0 = - 0,086 + \frac{s}{\omega} \quad (6) - \frac{s}{\omega} \quad (10)$$

IX. *Prenden-Freienwalde-Berlin.*

$$\text{Prenden-Freienwalde} = + 27^T,034 - \frac{s}{\omega} \quad (18)$$

$$\text{Freienwalde-Berlin} = - 31,303$$

$$\text{Berlin-Prenden} = + 4,574 - \frac{s}{\omega} \quad (17)$$

$$0 = + 0,305 - \frac{s}{\omega} \quad (17) - \frac{s}{\omega} \quad (18)$$

X. *Prenden-Mutz-Hausberg.*

$$\text{Prenden-Mutz} = - 4^T,440 + \frac{s}{\omega} \quad (21)$$

$$\text{Mutz-Hausberg} = + 12,397 - \frac{s}{\omega} \quad (20)$$

$$\text{Hausberg-Prenden} = - 8,674 + \frac{s}{\omega} \quad (11)$$

$$0 = - 0,717 + \frac{s}{\omega} \quad (11) - \frac{s}{\omega} \quad (20) + \frac{s}{\omega} \quad (21)$$

XI. *Mutz-Hausberg-Templin.*

$$\text{Mutz-Hausberg} = + 12^T,397 - \frac{s}{\omega} \quad (20)$$

$$\text{Hausberg-Templin} = - 9,793 + \frac{s}{\omega} \quad (12)$$

$$\text{Templin-Mutz} = - 1,220 + \frac{s}{\omega} \quad (19)$$

$$0 = + 1,384 + \frac{s}{\omega} (12) + \frac{s}{\omega} (19) - \frac{s}{\omega} (20)$$

XII. *Mutz-Templin-Gransee.*

$$\text{Mutz-Templin} = + 1^T,220 - \frac{s}{\omega} \quad (19)$$

$$\text{Templin-Gransee} = + 4,733 - \frac{s}{\omega} \quad (14)$$

$$\text{Gransee-Mutz} = - 6,375 + \frac{s}{\omega} \quad (23)$$

$$0 = - 0,422 - \frac{s}{\omega} (14) - \frac{s}{\omega} (19) + \frac{s}{\omega} (23)$$

XIII. *Mutz-Gransee-Eichstädt.*

$$\text{Mutz-Gransee} = + 6^T,375 - \frac{s}{\omega} \quad (23)$$

$$\text{Gransee-Eichstädt} = - 14,003 + \frac{s}{\omega} \quad (24)$$

$$\text{Eichstädt-Mutz} = + 6,665 - \frac{s}{\omega} \quad (22)$$

$$0 = - 0,963 - \frac{s}{\omega} (22) - \frac{s}{\omega} (23) + \frac{s}{\omega} (24)$$

XIV. *Mutz-Eichstädt-Prenden.*

$$\text{Mutz-Eichstädt} = - 6^T,665 + \frac{s}{\omega} \quad (22)$$

$$\text{Eichstädt-Prenden} = + 11,999 - \frac{s}{\omega} \quad (16)$$

$$\text{Prenden-Mutz} = - 4,440 + \frac{s}{\omega} \quad (21)$$

$$0 = + 0,894 - \frac{s}{\omega} (16) + \frac{s}{\omega} (21) + \frac{s}{\omega} (22)$$

XV. *Gransee-Prenden-Eichstädt.*

$$\text{Gransee-Prenden} = - 2^T,219 + \frac{s}{\omega} \quad (15)$$

$$\text{Prenden-Eichstädt} = - 11,999 + \frac{s}{\omega} \quad (16)$$

$$\text{Eichstädt-Gransee} = + 14,003 - \frac{s}{\omega} \quad (24)$$

$$0 = - 0,215 + \frac{s}{\omega} (15) + \frac{s}{\omega} (16) - \frac{s}{\omega} (24)$$

XVI. *Eichstädt-Prenden-Berlin.*

$$\text{Eichstädt-Prenden} = + 11^T,999 - \frac{s}{\omega} \quad (16)$$

$$\text{Prenden-Berlin} = - 4,574 + \frac{s}{\omega} \quad (17)$$

$$\text{Berlin-Eichstädt} = - 6,940 + \frac{s}{\omega} \quad (25)$$

$$0 = + 0,485 - \frac{s}{\omega} \quad (16) + \frac{s}{\omega} \quad (17) + \frac{s}{\omega} \quad (25)$$

XVII. *Eichstädt-Berlin-Eichberg.*

$$\text{Eichstädt-Berlin} = + 6^T,940 - \frac{s}{\omega} \quad (25)$$

$$\text{Berlin-Eichberg} = + 0,288$$

$$\text{Eichberg-Eichstädt} = - 7,602 + \frac{s}{\omega} \quad (26)$$

$$0 = - 0,374 - \frac{s}{\omega} \quad (25) + \frac{s}{\omega} \quad (26)$$

c) Ausdrücke der Verbesserungen durch die Faktoren

$$(1) = \frac{1}{9} \{ + 0,08975 \text{ I} \}$$

$$(2) = \frac{1}{9} \{ - 0,06910 \text{ I} + 0,06910 \text{ II} \}$$

$$(3) = \frac{1}{7} \{ - 0,08263 \text{ II} + 0,08263 \text{ III} \}$$

$$(4) = \frac{1}{8} \{ - 0,07567 \text{ III} \}$$

$$(5) = \frac{1}{6} \{ + 0,06194 \text{ II} + 0,06194 \text{ VI} \}$$

$$(6) = \frac{1}{5} \{ + 0,09069 \text{ VI} + 0,09069 \text{ VIII} \}$$

$$(7) = \frac{1}{15} \{ - 0,03616 \text{ V} - 0,03616 \text{ VI} \}$$

$$(8) = \frac{1}{10} \{ + 0,07719 \text{ IV} + 0,07719 \text{ V} \}$$

$$(9) = \frac{1}{24} \{ - 0,06435 \text{ III} - 0,06435 \text{ IV} \}$$

$$(10) = \frac{1}{10} \{ - 0,05513 \text{ VII} - 0,05513 \text{ VIII} \}$$

$$(11) = \frac{1}{11} \{ - 0,05041 \text{ VII} + 0,05041 \text{ X} \}$$

$$(12) = \frac{1}{11} \{ - 0,07430 \text{ V} + 0,07430 \text{ XI} \}$$

$$(13) = \frac{1}{10} \{ - 0,04927 \text{ IV} \}$$

$$(14) = \frac{1}{10} \{ - 0,06845 \text{ XII} \}$$

$$(15) = \frac{1}{8} \{ + 0,09097 \text{ XV} \}$$

$$(16) = \frac{1}{9} \{ - 0,08119 \text{ XIV} + 0,08119 \text{ XV} - 0,08119 \text{ XVI} \}$$

$$(17) = \frac{1}{6} \{ - 0,07482 \text{ IX} + 0,07482 \text{ XVI} \}$$

$$(18) = \frac{1}{11} \{ + 0,07276 \text{ VII} - 0,07276 \text{ IX} \}$$

$$(19) = \frac{1}{4} \{ + 0,06011 \text{ XI} - 0,06011 \text{ XII} \}$$

$$(20) = \frac{1}{8} \{ -0,08416 \text{ X} - 0,08416 \text{ XI} \}$$

$$(21) = \frac{1}{7} \{ +0,06783 \text{ X} + 0,06783 \text{ XIV} \}$$

$$(22) = \frac{1}{10} \{ -0,08027 \text{ XIII} + 0,08027 \text{ XIV} \}$$

$$(23) = \frac{1}{10} \{ +0,02384 \text{ XII} - 0,02384 \text{ XIII} \}$$

$$(24) = \frac{1}{5} \{ +0,08685 \text{ XIII} - 0,08685 \text{ XV} \}$$

$$(25) = \frac{1}{8} \{ +0,07174 \text{ XVI} - 0,07174 \text{ XVII} \}$$

$$(26) = \frac{1}{7} \{ +0,10364 \text{ XVII} \}$$

d) *Aufzulösende Gleichungen.*

$$\begin{aligned} -0,105 &= +0,00142553 \text{ I} - 0,00053049 \text{ II} \\ +0,393 &= +0,00214539 \text{ II} - 0,00097547 \text{ III} + 0 + 0 + 0,00063943 \text{ VI} \\ -1,010 &= +0,00186382 \text{ III} + 0,00017256 \text{ IV} \\ -1,228 &= +0,00101119 \text{ IV} + 0,00059590 \text{ V} \\ +0,274 &= +0,00118496 \text{ V} + 0,00008715 \text{ VI} + 0 + 0 + 0 + 0 - 0,00050191 \text{ XI} \\ -0,915 &= +0,00237138 \text{ VI} + 0 + 0,00164480 \text{ VIII} \\ -0,060 &= +0,00101629 \text{ VII} + 0,00030398 \text{ VIII} - 0,00048132 \text{ IX} - 0,00023099 \text{ X} \\ +0,086 &= +0,00194878 \text{ VIII} \\ -0,305 &= +0,00141442 \text{ IX} + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 - 0,00093310 \text{ XVI} \\ +0,717 &= +0,00177366 \text{ X} + 0,00088536 \text{ XI} + 0 + 0 + 0,00065731 \text{ XIV} \\ -1,384 &= +0,00229045 \text{ XI} - 0,00090318 \text{ XII} \\ +0,422 &= +0,00142856 \text{ XII} - 0,00005684 \text{ XIII} \\ +0,963 &= +0,00220985 \text{ XIII} - 0,00064440 \text{ XIV} - 0,00150861 \text{ XV} \\ -0,894 &= +0,00203419 \text{ XIV} - 0,00073248 \text{ XV} + 0,00073248 \text{ XVI} \\ +0,215 &= +0,00327562 \text{ XV} - 0,00073248 \text{ XVI} \\ -0,485 &= +0,00230899 \text{ XVI} - 0,00064341 \text{ XVII} \\ +0,374 &= +0,00217801 \text{ XVII} \end{aligned}$$

Aus diesen Gleichungen erhält man die Faktoren:

$$\begin{array}{ll} \text{I} = + 201,433 & \text{X} = + 1044,245 \\ \text{II} = + 739,220 & \text{XI} = - 948,075 \\ \text{III} = + 1,270 & \text{XII} = - 294,706 \\ \text{IV} = - 1688,018 & \text{XIII} = + 233,605 \\ \text{V} = + 803,312 & \text{XIV} = - 638,497 \\ \text{VI} = - 1696,535 & \text{XV} = - 12,309 \\ \text{VII} = - 536,566 & \text{XVI} = - 191,204 \\ \text{VIII} = + 1559,729 & \text{XVII} = + 115,234 \\ \text{IX} = - 524,371 & \end{array}$$

und endlich die Verbesserungen der

Z. D.	Höhenunterschiede.
(1) = + 2",009	+ 0",180
(2) = + 4,129	+ 0,285
(3) = - 8,711	- 0,720
(4) = - 0,012	- 0,001
(5) = - 9,883	- 0,612
(6) = - 2,481	- 0,225
(7) = + 2,154	+ 0,078
(8) = - 6,829	- 0,527
(9) = + 4,523	+ 0,291
(10) = - 5,641	- 0,311
(11) = + 7,244	+ 0,365
(12) = - 11,830	- 0,879
(13) = + 8,317	+ 0,410
(14) = + 2,017	+ 0,138
(15) = - 0,140	- 0,013
(16) = + 7,374	+ 0,599
(17) = + 4,155	+ 0,311
(18) = - 0,081	- 0,006
(19) = - 9,818	- 0,590
(20) = - 1,012	- 0,085
(21) = + 3,932	+ 0,267
(22) = - 7,001	- 0,562
(23) = - 1,260	- 0,030
(24) = + 4,272	+ 0,371
(25) = - 2,748	- 0,197
(26) = + 1,706	+ 0,177

Werden diese Verbesserungen den Höhenunterschieden unter *a.* hinzugefügt, so findet man, vermittelt der früheren Bestimmungen folgende Höhen über der Ostsee:

Luckow	Fernrohr des Ertel	..... = 43 ^T ,648
Künkendorf	— — —	..... = 74,110
Buchholz	— — —	..... = 62,052
Templin	— — —	..... = 54,038
Gransee	— — —	..... = 58,633
Mutz	— — —	..... = 52,228
Hausberg	— — —	..... = 64,710
Prenden	— — —	..... = 56,401
Eichstädt	— — —	..... = 45,001

Ausgleichung zur Bestimmung der Höhen von Freienwalde bis Hagelsberg.

a) Zusammenstellung der gemessenen Höhenunterschiede nebst ihren Verbesserungen.

	Anzahl der Beobachtung.	Höhenunterschiede.
Freienwalde-Krugberg	7	$- 11^T,802$
	14	$+ 11,599$
		} $- 11,667 + \frac{s}{\omega}$ (1)
Krugberg-Colberg	4	$- 22,792$
	10	$+ 20,360$
		} $- 21,055 + \frac{s}{\omega}$ (2)
Krugberg-Müggelsberg	8	$- 24,652 + \frac{s}{\omega}$ (3)
Colberg-Müggelsberg	8	$- 4,003 + \frac{s}{\omega}$ (4)
Colberg-Glienicke	4	$- 6,223$
	6	$+ 4,422$
		} $- 5,142 + \frac{s}{\omega}$ (5)
Eichberg-Colberg	2	$- 1,375 + \frac{s}{\omega}$ (6)
Colberg-Golmberg	8	$+ 40,771 - \frac{s}{\omega}$ (7)
Glienicke-Golmberg	4	$+ 46,453$
	11	$- 46,647$
		} $+ 46,595 - \frac{s}{\omega}$ (8)
Eichberg-Golmberg	4	$+ 41,153 - \frac{s}{\omega}$ (9)
Eichberg-Hagelsberg	2	$+ 49,758 - \frac{s}{\omega}$ (10)
Jüterbogk-Golmberg	12	$+ 30,675 - \frac{s}{\omega}$ (11)
Jüterbogk-Glienicke	18	$- 16,856 + \frac{s}{\omega}$ (12)
Jüterbogk-Hirseberg	7	$+ 32,681 - \frac{s}{\omega}$ (13)
Jüterbogk-Eichberg	2	$- 10,381 + \frac{s}{\omega}$ (14)
Jüterbogk-Birnichenberg	1	$+ 4,591$
	4	$- 4,336$
		} $+ 4,387 - \frac{s}{\omega}$ (15)
Birnichenberg-Hirseberg	2	$+ 28,626 - \frac{s}{\omega}$ (16)
Birnichenberg-Glienicke	2	$- 22,931 + \frac{s}{\omega}$ (17)
Hirseberg-Hagelsberg	2	$+ 6,879 - \frac{s}{\omega}$ (18)
Golmberg-Hirseberg	5	$+ 3,013 - \frac{s}{\omega}$ (19)
Freienwalde-Müggelsberg	—	$- 35,465$
Müggelsberg-Glienicke	—	$- 1,506$
Glienicke-Eichberg	—	$+ 5,956$
		} $\$. 108.$

b) Bedingungsgleichungen:

I. *Freienwalde-Krugberg-Müggelsberg.*

$$\text{Freienwalde-Krugberg} = - 11^T,667 + \frac{s}{\omega} \quad (1)$$

$$\text{Krugberg-Müggelsberg} = - 24,652 + \frac{s}{\omega} \quad (3)$$

$$\text{Müggelsberg-Freienwalde} = + 35,465$$

$$0 = - 0,854 + \frac{s}{\omega} \quad (1) + \frac{s}{\omega} \quad (3)$$

II. *Krugberg-Colberg-Müggelsberg.*

$$\text{Krugberg-Colberg} = - 21^T,055 + \frac{s}{\omega} \quad (2)$$

$$\text{Colberg-Müggelsberg} = - 4,003 + \frac{s}{\omega} \quad (4)$$

$$\text{Müggelsberg-Krugberg} = + 24,652 - \frac{s}{\omega} \quad (3)$$

$$0 = - 0,406 + \frac{s}{\omega} \quad (2) - \frac{s}{\omega} \quad (3) + \frac{s}{\omega} \quad (4)$$

III. *Colberg-Müggelsberg-Glienicke.*

$$\text{Colberg-Müggelsberg} = - 4^T,003 + \frac{s}{\omega} \quad (4)$$

$$\text{Müggelsberg-Glienicke} = - 1,506$$

$$\text{Glienicke-Colberg} = + 5,142 - \frac{s}{\omega} \quad (5)$$

$$0 = - 0,367 + \frac{s}{\omega} \quad (4) - \frac{s}{\omega} \quad (5)$$

IV. *Glienicke-Colberg-Golmberg.*

$$\text{Glienicke-Colberg} = + 5^T,142 - \frac{s}{\omega} \quad (5)$$

$$\text{Colberg-Golmberg} = + 40,771 - \frac{s}{\omega} \quad (7)$$

$$\text{Golmberg-Glienicke} = - 46,595 + \frac{s}{\omega} \quad (8)$$

$$0 = - 0,682 - \frac{s}{\omega} \quad (5) - \frac{s}{\omega} \quad (7) + \frac{s}{\omega} \quad (8)$$

V. *Glienicke-Golmberg-Eichberg.*

$$\text{Glienicke-Golmberg} = + 46^T,595 - \frac{s}{\omega} \quad (8)$$

$$\text{Golmberg-Eichberg} = - 41,153 + \frac{s}{\omega} \quad (9)$$

$$\text{Eichberg-Glienicke} = - 5,956$$

$$0 = - 0,514 - \frac{s}{\omega} \quad (8) + \frac{s}{\omega} \quad (9)$$

VI. *Eichberg-Colberg-Golmberg.*

$$\text{Eichberg-Colberg} = - 1^T,375 + \frac{s}{\omega} \quad (6)$$

$$\text{Colberg-Golmberg} = + 40,771 - \frac{s}{\omega} \quad (7)$$

$$\text{Golmberg-Eichberg} = - 41,153 + \frac{s}{\omega} \quad (9)$$

$$0 = - 1,757 + \frac{s}{\omega} \quad (6) - \frac{s}{\omega} \quad (7) + \frac{s}{\omega} \quad (9)$$

VII. *Eichberg-Golmberg-Jüterbogk.*

$$\text{Eichberg-Golmberg} = + 41^T,153 - \frac{s}{\omega} \quad (9)$$

$$\text{Golmberg-Jüterbogk} = - 30,675 + \frac{s}{\omega} \quad (11)$$

$$\text{Jüterbogk-Eichberg} = - 10,381 + \frac{s}{\omega} \quad (14)$$

$$0 = + 0,097 - \frac{s}{\omega} \quad (9) + \frac{s}{\omega} \quad (11) + \frac{s}{\omega} \quad (14)$$

VIII. *Glienicke-Golmberg-Jüterbogk.*

$$\text{Glienicke-Golmberg} = + 46^T,595 - \frac{s}{\omega} \quad (8)$$

$$\text{Golmberg-Jüterbogk} = - 30,675 + \frac{s}{\omega} \quad (11)$$

$$\text{Jüterbogk-Glienicke} = - 16,856 + \frac{s}{\omega} \quad (12)$$

$$0 = - 0,936 - \frac{s}{\omega} \quad (8) + \frac{s}{\omega} \quad (11) + \frac{s}{\omega} \quad (12)$$

IX. *Glienicke-Jüterbogk-Birnichenberg.*

$$\text{Glienicke-Jüterbogk} = + 16^T,856 - \frac{s}{\omega} \quad (12)$$

$$\text{Jüterbogk-Birnichenberg} = + 4,387 - \frac{s}{\omega} \quad (15)$$

$$\text{Birnichenberg-Glienicke} = - 22,931 + \frac{s}{\omega} \quad (17)$$

$$0 = - 1,688 - \frac{s}{\omega} \quad (12) - \frac{s}{\omega} \quad (15) + \frac{s}{\omega} \quad (17)$$

X. *Jüterbogk-Birnichenberg-Hirseberg.*

$$\text{Jüterbogk-Birnichenberg} = + 4^T,387 - \frac{s}{\omega} \quad (15)$$

$$\text{Birnichenberg-Hirseberg} = + 28,626 - \frac{s}{\omega} \quad (16)$$

$$\text{Hirseberg-Jüterbogk} = - 32,681 + \frac{s}{\omega} \quad (13)$$

$$0 = + 0,332 + \frac{s}{\omega} \quad (13) - \frac{s}{\omega} \quad (15) - \frac{s}{\omega} \quad (16)$$

XI. Golmberg - Jüterbogk - Hirseberg.

$$\text{Golmberg-Jüterbogk} = - 30^T,675 + \frac{s}{\omega} \quad (11)$$

$$\text{Jüterbogk-Hirseberg} = + 32,681 - \frac{s}{\omega} \quad (13)$$

$$\text{Hirseberg-Golmberg} = - 3,013 + \frac{s}{\omega} \quad (19)$$

$$0 = - 1,007 + \frac{s}{\omega} (11) - \frac{s}{\omega} (13) + \frac{s}{\omega} (19)$$

XII. Eichberg - Jüterbogk - Hirseberg - Hagelsberg.

$$\text{Eichberg-Jüterbogk} = + 10^T,381 - \frac{s}{\omega} \quad (14)$$

$$\text{Jüterbogk-Hirseberg} = + 32,681 - \frac{s}{\omega} \quad (13)$$

$$\text{Hirseberg-Hagelsberg} = + 6,879 - \frac{s}{\omega} \quad (18)$$

$$\text{Hagelsberg-Eichberg} = - 49,758 + \frac{s}{\omega} \quad (10)$$

$$0 = + 0,183 + \frac{s}{\omega} (10) - \frac{s}{\omega} (13) - \frac{s}{\omega} (14) - \frac{s}{\omega} (18)$$

c) Ausdrücke der Verbesserungen (1), (2), (3) ... durch die Faktoren I, II, III...

$$(1) = \frac{1}{2I} \{ + 0,04927 I \}$$

$$(2) = \frac{1}{1^4} \{ + 0,10640 II \}$$

$$(3) = \frac{1}{8} \{ 0,09040 (+ I - II) \}$$

$$(4) = \frac{1}{8} \{ 0,05915 (+ II + III) \}$$

$$(5) = \frac{1}{10} \{ 0,07539 (- III - IV) \}$$

$$(6) = \frac{1}{2} \{ + 0,12176 VI \}$$

$$(7) = \frac{1}{8} \{ 0,10155 (- IV - VI) \}$$

$$(8) = \frac{1}{13} \{ 0,07011 (+ IV - V - VIII) \}$$

$$(9) = \frac{1}{4} \{ 0,09151 (+ V + VI - VII) \}$$

$$(10) = \frac{1}{2} \{ + 0,11195 XII \}$$

$$(11) = \frac{1}{12} \{ 0,04463 (+ VII + VIII + XI) \}$$

$$(12) = \frac{1}{18} \{ 0,09137 (+ VIII - IX) \}$$

$$(13) = \frac{1}{7} \{ 0,06378 (+ X - XI - XII) \}$$

$$(14) = \frac{1}{2} \{ 0,08949 (+ VII - XII) \}$$

$$(15) = \frac{1}{5} \{ 0,00906 (- IX - X) \}$$

$$(16) = \frac{1}{2} \{ - 0,08289 X \}$$

$$(17) = \frac{1}{2} \{ + 0,09147 \text{ IX} \}$$

$$(18) = \frac{1}{2} \{ - 0,05146 \text{ XII} \}$$

$$(19) = \frac{1}{3} \{ + 0,11982 \text{ XI} \}$$

d) *Aufzulösende Gleichungen.*

$$\begin{aligned} + 0,854 &= + 0,00113713 \text{ I} - 0,00102154 \text{ II} \\ + 0,406 &= + 0,00226754 \text{ II} + 0,00043738 \text{ III} \\ + 0,367 &= + 0,00100575 \text{ III} + 0,00056837 \text{ IV} \\ + 0,682 &= + 0,00218513 \text{ IV} - 0,00032770 \text{ V} + 0,00128906 \text{ VI} + 0 - 0,00032770 \text{ VIII} \\ + 0,514 &= + 0,00242105 \text{ V} + 0,00209335 \text{ VI} - 0,00209335 \text{ VII} + 0,00032770 \text{ VIII} \\ + 1,757 &= + 0,01079456 \text{ VI} - 0,00209335 \text{ VII} \\ - 0,097 &= + 0,00626352 \text{ VII} + 0,00016602 \text{ VIII} + 0 + 0 + 0,00016602 \text{ XI} - 0,00400415 \text{ XII} \\ + 0,936 &= + 0,00095756 \text{ VIII} - 0,00046384 \text{ IX} + 0 + 0,00016602 \text{ XI} \\ + 1,688 &= + 0,00466325 \text{ IX} + 0,00001641 \text{ X} \\ - 0,332 &= + 0,00403308 \text{ X} - 0,00058117 \text{ XI} - 0,00058117 \text{ XII} \\ + 1,007 &= + 0,00361843 \text{ XI} + 0,00058117 \text{ XII} \\ - 0,183 &= + 0,01217568 \text{ XII} \end{aligned}$$

Aus diesen Gleichungen erhält man die Faktoren:

$$\begin{array}{ll} \text{I} = + 1644,132 & \text{VII} = - 79,228 \\ \text{II} = + 994,177 & \text{VIII} = + 1405,992 \\ \text{III} = - 385,911 & \text{IX} = + 502,043 \\ \text{IV} = + 563,539 & \text{X} = - 61,014 \\ \text{V} = - 47,450 & \text{XI} = + 216,348 \\ \text{VI} = + 89,308 & \text{XII} = - 54,325 \end{array}$$

und endlich die Verbesserungen der

Z. D.	Höhenunterschiede.
(1) = + 3",857	+ 0",190
(2) = + 7,556	+ 0,804
(3) = + 7,345	+ 0,664
(4) = + 4,498	+ 0,266
(5) = - 1,339	- 0,101
(6) = + 5,437	+ 0,662
(7) = - 8,287	- 0,842
(8) = - 3,746	- 0,261
(9) = + 2,770	+ 0,253
(10) = - 3,041	- 0,341

Z. D.	Höhenunterschiede.
(11) = + 5",740	+ 0",256
(12) = + 4,589	+ 0,419
(13) = - 2,032	- 0,130
(14) = - 1,114	- 0,100
(15) = - 0,799	- 0,007
(16) = + 2,529	+ 0,209
(17) = + 22,960	+ 2,100
(18) = + 1,398	+ 0,072
(19) = + 5,184	+ 0,621

Werden diese Verbesserungen den Höhenunterschieden unter *a.* hinzugefügt, so findet man, vermittelt der früheren Bestimmungen, folgende Höhen über der Ostsee:

Krugberg, (Fernrohr des Ertel)	..... =	71",964
Colberg — —	..... =	51,713
Golmberg, (Fernrohr des Gambey)	..... =	93,326
Hagelsberg, (W. M. Erdboden)	..... =	102,525
Jüterbogk (Fernrohr des Gambey)	..... =	62,907
Hirseberg — —	..... =	95,718
Birnichenberg — —	..... =	67,301

§. 113. Zusammenstellung aller Bestimmungen der Coeffizienten der Strahlenbrechung und der wahren Brechungswinkel.

In Bezug auf die Mittel, welche am Ende der folgenden Abtheilungen angegeben sind, ist zu bemerken, daß sie mit Rücksicht auf die Anzahl der Beobachtungen genommen wurden. Die unterstrichenen Werthe sind ihrer ungewöhnlichen Abweichung wegen ausgeschlossen worden.

1. Coeffizienten der Strahlenbrechung aus Richtungen welche über festes Land oder Binnengewässer gehen.

a) Aus Beobachtungen, welche des Vormittags gemacht wurden.

Datum.	Tb 0,2 u. 0,3	k	Tb 0,4	k	Tb 0,5	k	Tb 0,6	k	Tb 0,7 u. 0,8	k
1837.										
Juni 20			0,419.4	0,2378						
			0,419.4	0,2042						
21			0,411.4	0,1725						
22	0,341.4	0,1241								
23			0,482.4	0,1230						
24	0,374.4	0,1301								
25			0,401.4	0,1963						
			0,452.4	0,1181						
Juli 20	0,318.4	0,1241								
21	0,335.4	0,1147								
Aug. 15	0,329.4	0,0916	0,402.4	0,0956						
18	0,348.4	0,1328								
	0,394.4	0,1342								
19			0,417.4	0,1347						
20	0,390.4	0,1326								
31	0,328.4	0,1341								
Sept. 3	0,257.4	0,1306								
1838.	0,324.4	0,1272								
Juni 12	0,384.4	0,1378	0,424.4	0,1352						
13			0,412.4	0,1363						
15	0,384.4	0,1383								
19	0,322.4	0,1441								
Juli 13			0,460.2	0,1281						
			0,468.2	0,1460						
15			0,411.2	0,1507						
			0,442.2	0,1227						
21	0,382.2	0,1480								
26					0,593.2	0,1344	0,603.2	0,1385		
1841.										
Juni 25	0,290.2	0,1339								
Aug. 17					0,532.2	0,2668				
					0,564.2	0,2668				

Anmerkung. Die kleineren Zahlen welche den Tagebögen angehängt sind, bedeuten die Anzahl der Beobachtungen. Wo keine Zahl angehängt ist, beruht die Bestimmung nur auf einer Beobachtung.

Datum.	Tb 0,2 u. 0,3	k	Tb 0,4	k	Tb 0,5	k	Tb 0,6	k	Tb 0,7 u. 0,8	k
Aug. 18	0,334 0,348.2 0,369.2 0,389	0,1518 0,1419 0,1478 0,1537								
Sept. 2							0,632	0,1868	0,728.2	0,2662
10	0,211.2 0,283.2 0,306.2 0,326.2	0,1817 0,1182 0,1331 0,1774	0,404.2 0,478.2	0,1338 0,1289	0,512.2	0,1401				
11					0,517	0,2109				
18					0,517.4 0,569.2 0,590.2 0,584.2	0,1428 0,1408 0,1478 0,1470				
19	0,216.2 0,232.2 0,270.2 0,286.2 0,302.4	0,1399 0,1458 0,1458 0,1317 0,1475					0,617.2	0,1493		
20			0,458 0,480.2	0,2280 0,1899	0,501.2 0,534.2	0,1583 0,1584				
1842.					0,558.2 0,583.2	0,1880 0,2016				
Juli 18	0,370.2	0,1284	0,403	0,1449						
19			0,419.2	0,1225						
1843.			0,430.2	0,1188						
Aug. 30			0,414	0,1384						
31			0,490.2	0,1273						
Sept. 2	0,392.2	0,1276								
6	0,319.2 0,370.2	0,1310 0,1362	0,420.2 0,467.2	0,1354 0,1332	0,505.2 0,518.2 0,595.2	0,1200 0,1341 0,1592	0,606.2	0,1441		
11			0,457.2	0,1430						
12			0,420.3	0,1580	0,518.2	0,1930				
13	0,326.2	0,1240	0,433.2	0,1350						
Mittel	0,332	0,1340	0,434	0,1334	0,545	0,1557	0,612	0,1501	0,728	0,2662

b) Aus Beobachtungen welche Nachmittags gemacht wurden.

Datum.	Tb 0,2 u. 0,3	k	Tb 0,4	k	Tb 0,5	k	Tb 0,6	k	Tb 0,7 u. 0,8	k
1837.										
Juni 17					0,547.4	0,1625				
22			0,447.4	0,1530						
23			0,435.4	0,1295						
24			0,473.4	0,1245						
Juli 21					0,546.4	0,1405				
Aug. 2					0,594.4	0,1636				
16							0,612.4	0,1317	0,793.4	0,1224
17									0,763.4	0,1437
19					0,567.4	0,1232				
31									0,776	0,1612
Sept. 1							0,626	0,1288	0,773	0,1491
1838.										
Juni 13							0,682.2	0,1308		
18					0,539.4	0,1449				
Juli 18					0,560.2	0,1408	0,601.2	0,1329		
					0,595.2	0,1577				

562 X. §. 113. Zusammenstellung aller Bestimmungen der Coefficienten

Datum.	Tb 0,2 u. 0,3	k	Tb 0,4	k	Tb 0,5	k	Tb 0,6	k	Tb 0,7 u. 0,8	k
1838. Juli 21 22					0,579.2	0,1379	0,693.2 0,640.2 0,648.2 0,660.2 0,681.2 0,638.2	0,1573 0,1386 0,1377 0,1275 0,1492 0,1440	0,735.2	0,1272
1840. Juni 26 28	0,384.2	0,1211	0,400.2 0,408 0,453.2 0,480.2 0,492.2	0,1234 0,1364 0,1211 0,1207 0,1179	0,506	0,1083	0,624.2 0,671.2 0,614.3	0,1237 0,1471 0,1427	0,732.2	0,1379
1841. Aug. 8 Juni 25 Aug. 30					0,503.2 0,545.2 0,589.2 0,556.2	0,1321 0,1481 0,1482 0,1287				
1842. Juli 18 19 20			0,469.2 0,447	0,1289 0,1472	0,558.2 0,576.2	0,1549 0,1218	0,641.2 0,675.4	0,1518 0,1397	0,797.4 0,822.2	0,1488 0,1992
1843. Sept. 3 6 12 14	0,375.2	0,1686			0,519.2	0,1288	0,628 0,631.2 0,694.2 0,651.3	0,1353 0,1295 0,1580 0,1205	0,732 0,734.2 0,709	0,1509 0,1114 0,1291
Mittel	0,380	0,1449	0,453	0,1307	0,557	0,1384	0,648	0,1380	0,770	0,1422

Anmerkung. Eine Sonderung zwischen den Coefficienten der Strahlenbrechung in der Küstenkette und den Dreiecken von Bahn bis Berlin, wie sie in §. 109. aufgestellt worden ist, schien hier nicht zweckmäßig, weil in dem letzteren Theile der Dreiecke zu wenige Bestimmungen vorhanden sind.

Datum.	Tb	k	Tb	k	Tb	k	Tb	k	Tb	k
1837. Juli 17					0,579.2	0,1379	0,693.2	0,1573	0,735.2	0,1272
1838. Juli 21 22					0,579.2	0,1379	0,693.2 0,640.2 0,648.2 0,660.2 0,681.2 0,638.2	0,1573 0,1386 0,1377 0,1275 0,1492 0,1440	0,735.2	0,1272
1840. Juni 26 28	0,384.2	0,1211	0,400.2 0,408 0,453.2 0,480.2 0,492.2	0,1234 0,1364 0,1211 0,1207 0,1179	0,506	0,1083	0,624.2 0,671.2 0,614.3	0,1237 0,1471 0,1427	0,732.2	0,1379
1841. Aug. 8 Juni 25 Aug. 30					0,503.2 0,545.2 0,589.2 0,556.2	0,1321 0,1481 0,1482 0,1287				
1842. Juli 18 19 20			0,469.2 0,447	0,1289 0,1472	0,558.2 0,576.2	0,1549 0,1218	0,641.2 0,675.4	0,1518 0,1397	0,797.4 0,822.2	0,1488 0,1992
1843. Sept. 3 6 12 14	0,375.2	0,1686			0,519.2	0,1288	0,628 0,631.2 0,694.2 0,651.3	0,1353 0,1295 0,1580 0,1205	0,732 0,734.2 0,709	0,1509 0,1114 0,1291
Mittel	0,380	0,1449	0,453	0,1307	0,557	0,1384	0,648	0,1380	0,770	0,1422

2. Coefficienten der Strahlenbrechung aus Richtungen, welche grösstentheils über die See gehen.

a. Aus Beobachtungen, welche des Vormittags gemacht wurden.

Datum	Tb 0,2 u. 0,3	k	Tb 0,4	k	Tb 0,5	k	Tb 0,6	k	Tb 0,7 u. 0,8	k
1840										
August 5	0,362.2 0,399.2	0,1422 0,1418								
17			0,418.2	0,1468						
19	0,393.2 0,396.4	0,1514 0,1396	0,433.4 0,470.2	0,1210 0,1571						
20	0,381.4	0,1412							0,702.4	0,1541
21	0,343.2 0,393.4	0,2850 0,1860	0,467.2	0,2097					0,705 0,710.4 0,779.2	0,2286 0,3153 0,2993
22									0,709.4	0,2051
24	0,367.4	0,1661							0,765.4 0,828.2	0,2610 0,2437
26	0,318.2 0,346.4 0,399.2	0,1773 0,1431 0,1347								
27	0,382.4	0,1588	0,485	0,1899	0,511.2 0,545.2 0,571.2	0,1817 0,1743 0,2207			0,713.2 0,746.2	0,3679 0,3876
1841										
August 18	0,320.2	0,1599	0,408.2	0,1390						
Sept. 10	0,229 0,301.2 0,355.2	0,1643 0,1465 0,1513								
11					0,589.2 0,592.2	0,2992 0,1821				
1842										
Sept. 10	0,367.4	0,1513			0,583.4	0,1725				
11										
Mittel	0,366	0,1538	0,442	0,1522	0,564	0,1840			0,736	0,2408

b. Aus Beobachtungen, welche des Nachmittags gemacht wurden.

Datum	Tb 0,2 u. 0,3	k	Tb 0,4	k	Tb 0,5	k	Tb 0,6	k	Tb 0,7 bis 0,9	k
1837										
Aug. 10			0,482.2	0,2447						
12					0,512.4	0,1516				
13					0,533.4	0,1930				
1840										
Juli 28			0,439.4	0,3181						
Aug. 5			0,457.4 0,465.4	0,1910 0,1541	0,591.2	0,1778			0,706.2	0,1554
6										
8					0,581.4	0,1385				
20			0,419.2 0,481.4 0,495.2	0,1707 0,1599 0,1861	0,523	0,1507				

Datum	Tb 0,1 u. 0,3	k	Tb 0,4	k	Tb 0,5	k	Tb 0,6	k	Tb 0,7 bis 0,9	k
1840										
Aug. 21			0,484.4	0,1654	0,519.2	0,2168				
22			0,469.2	0,2784	0,538.4	0,2053				
					0,582.2	0,2637				
23			0,455.4	0,2347						
27			0,449.2	0,1812	0,503.4	0,1528			0,922.2	0,1723
					0,562.2	0,1953				
28					0,545.2	0,1408	0,610.2	0,2638	0,721.2	0,2690
									0,950.2	0,1723
1841									0,794.4	0,1507
Juni 26										
1842										
Septbr. 11			0,495.4	0,2075						
12					0,565.4	0,1517				
Mittel			0,470	0,1880	0,542	0,1692	0,610	0,2638	0,833	0,1603

3. Coefficienten der Strahlenbrechung aus Beobachtungen des Meereshorizontes.

Die Berechnung ist nach der Formel $1-k = \frac{2r}{h} \operatorname{tg}^2 \frac{1}{2}(z-90)$ geführt worden

	Datum.	Uhrzeit.	Anzahl der Beobacht.	$z-90^\circ$	Tb	k
Stegen	1837 Juni 29	20 ^u 42'	4	10' 20",97	0,401	0,1626
Pigowberg	1838 Juli 18	4 50	2	15 58,09	0,586	0,1302
---	--- 21	4 44	2	55,67	0,578	0,1346
---	---	6 5	2	56,64	0,746	0,1328
---	---	21 5	2	56,03	0,376	0,1339
---	---	5 18	2	16 1,81	0,650	0,1234
---	---	19 23	2	2,62	0,597	0,1219
Gollenberg.	Septbr. 8	20 5	2	21 7,53	0,591	0,1480
---	---	21 53	2	20 50,73	0,317	0,1704
Sprengelsberg	1841 Juli 20	6 32	2	16 44,22	0,801	0,1747
---	---	42	2	44,22	0,822	0,1747
---	---	30 18 53	2	34,80	0,669	0,1901
---	---	19 5	2	34,80	0,643	0,1901
Rugard	1840 Juni 26	4 15	2	16 59,42	0,503	0,1464
---	---	5 31	2	48,92	0,654	0,1639
---	---	6 28	2	37,34	0,767	0,1830
---	---	5 16	1	17 9,03	0,624	0,1302
---	1841 Sept. 10	5 45	1	6,97	0,895	0,1336
---	---	22 20	2	8,00	0,249	0,1319
---	---	22 30	2	7,15	0,224	0,1334
---	---	5 34	2	16 27,58	0,871	0,1989
---	---	4 15	2	57,98	0,672	0,1488
---	---	20 54	2	17 20,83	0,483	0,1101
---	---	21 39	1	26,53	0,364	0,1003
Dietrichshagen.	1840 Aug. 5	4 42	2	20 9,86	0,604	0,1909
---	---	5 38	2	19 55,23	0,728	0,2103
---	---	3 1	1	20 45,11	0,432	0,1430
Hohen Schönberg	---	21 35	2	17 26,00	0,343	0,1306

4. Bestimmung der wahren Brechungswinkel.

Da im allgemeinen die Dichtigkeit der Luft an der unteren Station grösser sein muß, als an der oberen, so wird auch die Krümmung des Lichtstrahles zwischen beiden, an der unteren grösser sein müssen als an der oberen. Dieses Verhältniß kehrt sich aber um, so wie durch den Einfluß der Wärme die Dichtigkeit an der oberen Station grösser wird als an der unteren. Zieht man daher die Brechungswinkel an der oberen Station von denen der unteren ab, wie es geschehen ist, so geben bei den Unterschieden die Zeichen + und - zu erkennen, dass die Brechung an der unteren Station grösser oder kleiner war. als an der oberen.

	Datum.	Uhrzeit.	Δz	$\Delta z'$	Unterschied.
Streckelsberg-Rugard.	1842 Septbr.	10 21 ^u 34'	2' 18,61	2' 12'',09	+ 6'',52
		11 3 9	3 3,94	3 7,33	- 3,39
		— 20 28	2 38,17	2 30,43	+ 7,74
Greifswald-Rugard.	1841 Septbr.	12 3 34	2 16,05	2 15,38	+ 0,67
		18 20 41	1 24,06	1 24,81	- 0,75
		19 22 2	1 28,96	1 25,55	+ 3,41
Darserort-Hiddensee. Darserort-Dietrichshagen.	1840 Juli August	20 4 2	1 23,82	1 21,47	+ 2,35
		28 3 33	2 56,34	4 11,29	- 74,95
		5 3 35	3 9,73	3 22,30	- 12,57
Dietrichshagen-Hoh. Schön- berg.	August	6 3 38	2 43,87	2 32,34	+ 11,53
		8 4 28	2 14,00	2 30,29	- 16,29
		17 20 55	1 40,37	1 19,69	- 20,68
		19 21 12	1 37,24	1 50,46	+ 13,22
		20 3 30	1 57,91	2 0,04	+ 2,13
		— 19 1	1 52,35	1 57,30	+ 4,95
		— 21 19	1 41,01	1 49,08	+ 8,07
		21 3 30	2 1,90	2 4,22	+ 67,32
		— 18 59	3 20,81	4 28,10	+ 2,29
		— 21 15	2 4,48	2 32,29	+ 27,81
		22 3 52	2 10,66	2 54,89	+ 44,23
		— 19 1	2 35,03	2 30,22	- 4,81
		24 18 39	3 8,98	3 19,35	+ 10,37
— 21 27	1 54,31	2 12,86	+ 18,55		
26 21 37	1 42,42	1 50,51	+ 8,09		
27 3 31	1 53,91	1 53,40	- 0,51		
— 21 22	1 51,50	2 4,82	+ 13,32		

Anmerkung. Jeder Brechungswinkel ist hier das arithmetische Mittel aus 4 Beobachtungen.

Aus der obigen Zusammenstellung geht zwar im Allgemeinen hervor, daß die Brechungen des Lichtstrahles an der unteren Station grösser sind, als an der oberen; unter den 26 Bestimmungen der Brechungswinkel kommen jedoch 8 im entgegengesetzten Sinne vor. Zweimal übersteigen die Unterschiede sogar die Grösse von einer Minute und dabei war das eine Mal die Brechung an der unteren Station grösser, das andere Mal kleiner als an

der oberen. Diese grossen Abweichungen beschränken sich hier allerdings nur auf Richtungen, welche über die See gehen, bei denen sowohl die Veränderlichkeit als auch die Grösse der Brechungen am stärksten zu sein scheint; allein auf dem festen Lande sind doch ebenfalls, wenn auch nicht so häufig, ungewöhnliche Brechungen beobachtet worden (S. §. 110 Trunz und Talpitten; dann Gradmessung Seite 207), wodurch die Voraussetzung in §. 105., dass die Brechungswinkel Δz und $\Delta z'$ gleich seien, sehr an Gewicht verliert. Aus diesem Grunde darf die dort entwickelte Rechnungsvorschrift nur mit grosser Vorsicht angewendet werden, wenn man sich gegen Fehler schützen will, die aus der Unregelmässigkeit der Strahlenbrechung entstehen können. Wie diesem Uebelstande abgeholfen werden kann, soll in §. 115. gezeigt werden.

Station	Winkel	Abweichung	Grösse	Veränderlichkeit
1	10.00	0.00	10.00	0.00
2	10.05	0.05	10.05	0.05
3	10.10	0.10	10.10	0.10
4	10.15	0.15	10.15	0.15
5	10.20	0.20	10.20	0.20
6	10.25	0.25	10.25	0.25
7	10.30	0.30	10.30	0.30
8	10.35	0.35	10.35	0.35
9	10.40	0.40	10.40	0.40
10	10.45	0.45	10.45	0.45
11	10.50	0.50	10.50	0.50
12	10.55	0.55	10.55	0.55
13	11.00	0.60	11.00	0.60
14	11.05	0.65	11.05	0.65
15	11.10	0.70	11.10	0.70
16	11.15	0.75	11.15	0.75
17	11.20	0.80	11.20	0.80
18	11.25	0.85	11.25	0.85
19	11.30	0.90	11.30	0.90
20	11.35	0.95	11.35	0.95
21	11.40	1.00	11.40	1.00
22	11.45	1.05	11.45	1.05
23	11.50	1.10	11.50	1.10
24	11.55	1.15	11.55	1.15
25	12.00	1.20	12.00	1.20
26	12.05	1.25	12.05	1.25
27	12.10	1.30	12.10	1.30
28	12.15	1.35	12.15	1.35
29	12.20	1.40	12.20	1.40
30	12.25	1.45	12.25	1.45
31	12.30	1.50	12.30	1.50
32	12.35	1.55	12.35	1.55
33	12.40	1.60	12.40	1.60
34	12.45	1.65	12.45	1.65
35	12.50	1.70	12.50	1.70
36	12.55	1.75	12.55	1.75
37	13.00	1.80	13.00	1.80
38	13.05	1.85	13.05	1.85
39	13.10	1.90	13.10	1.90
40	13.15	1.95	13.15	1.95
41	13.20	2.00	13.20	2.00
42	13.25	2.05	13.25	2.05
43	13.30	2.10	13.30	2.10
44	13.35	2.15	13.35	2.15
45	13.40	2.20	13.40	2.20
46	13.45	2.25	13.45	2.25
47	13.50	2.30	13.50	2.30
48	13.55	2.35	13.55	2.35
49	14.00	2.40	14.00	2.40
50	14.05	2.45	14.05	2.45
51	14.10	2.50	14.10	2.50
52	14.15	2.55	14.15	2.55
53	14.20	2.60	14.20	2.60
54	14.25	2.65	14.25	2.65
55	14.30	2.70	14.30	2.70
56	14.35	2.75	14.35	2.75
57	14.40	2.80	14.40	2.80
58	14.45	2.85	14.45	2.85
59	14.50	2.90	14.50	2.90
60	14.55	2.95	14.55	2.95
61	15.00	3.00	15.00	3.00
62	15.05	3.05	15.05	3.05
63	15.10	3.10	15.10	3.10
64	15.15	3.15	15.15	3.15
65	15.20	3.20	15.20	3.20
66	15.25	3.25	15.25	3.25
67	15.30	3.30	15.30	3.30
68	15.35	3.35	15.35	3.35
69	15.40	3.40	15.40	3.40
70	15.45	3.45	15.45	3.45
71	15.50	3.50	15.50	3.50
72	15.55	3.55	15.55	3.55
73	16.00	3.60	16.00	3.60
74	16.05	3.65	16.05	3.65
75	16.10	3.70	16.10	3.70
76	16.15	3.75	16.15	3.75
77	16.20	3.80	16.20	3.80
78	16.25	3.85	16.25	3.85
79	16.30	3.90	16.30	3.90
80	16.35	3.95	16.35	3.95
81	16.40	4.00	16.40	4.00
82	16.45	4.05	16.45	4.05
83	16.50	4.10	16.50	4.10
84	16.55	4.15	16.55	4.15
85	17.00	4.20	17.00	4.20
86	17.05	4.25	17.05	4.25
87	17.10	4.30	17.10	4.30
88	17.15	4.35	17.15	4.35
89	17.20	4.40	17.20	4.40
90	17.25	4.45	17.25	4.45
91	17.30	4.50	17.30	4.50
92	17.35	4.55	17.35	4.55
93	17.40	4.60	17.40	4.60
94	17.45	4.65	17.45	4.65
95	17.50	4.70	17.50	4.70
96	17.55	4.75	17.55	4.75
97	18.00	4.80	18.00	4.80
98	18.05	4.85	18.05	4.85
99	18.10	4.90	18.10	4.90
100	18.15	4.95	18.15	4.95

Die obigen Zusammenstellungen sind zwar im Allgemeinen hinreichend, um die Brechungen des Lichtes an der unteren Station grösser zu machen, unter den Bestimmungen der Brechungswinkel kann man jedoch 5 im entgegen gesetzten Sinne vor. Nur sind über diesen Unterschied sogar die Grösse von vier Minuten und dabei war das Mittel die Brechung an der oberen Station grösser als an der unteren.

§. 114. Zusammenstellung sämtlicher gemessenen Höhen.

Wo mehrfache Bestimmungen ein und desselben Punktes vorkommen, sind die Mittel der Anzahl der Beobachtungen direkt und den Entfernungen indirekt proportional genommen worden.

Die in §. 102. und §. 103 aufgeführten Höhen der Dreieckspunkte über dem Boden beziehen sich auf die obere Fläche der Beobachtungspfeiler; es ist daher hier die Höhe der Instrumente hinzugefügt worden.

	Höhen	
	über dem Erdboden.	über der Ostsee.
Station Stegen, Centrum des Ertel	4,350	17 ^T ,637
— Trunz do.	4,648	106, 207
— Talpitten do.	7,769	77, 965
— Sommerfeld do.	2,731	90, 909
— Brosowken do.	2,062	56, 497
— Dohnasberg do.	2,342	108, 336
— Schönwalderhütte do.	1,503	121, 437
— Boschpol do.	5,445	113, 280
— Zezenow, Fahnenstangenberg, Erdb.	0	44, 520
— Roschitz, Sign. Erdb.	0	62, 689
— Bismarker-Berg, Sign. Erdb.	0	92, 241
— Kückberg bei Sterbenin, Sign. Erdb.	0	50, 467
— Thurmberg, Centrum des Ertel	1,494	171, 687
— Buschkau do.	6,242	142, 744
— Schönebeck, Fuß eines Baumes im östlichen Theile des Dorfes	0	137, 798
— Kistowo, Centrum des Ertel	1,344	127, 431
— Pomeiske, Sign. Erdb.	0	105, 828
— Platenheim, Sign. Erdb.	0	133, 259
— Gersdorf, Sign. Erdb.	0	117, 314
— Jablonz, do.	0	125, 691
— Lonken, do.	0	120, 694

	Höhen	
	über dem Erdboden.	über der Ostsee.
Gostomje, Berg bei, Erdb.	0	116 ^T ,434
Jerschkwitz do.	0	93,594
Jugelow do.	0	76,532
Pyaschen do.	0	129,092
Viartlum do.	0	116,602
Kolziglow do.	0	107,769
Station Revekol, Centrum des Ertel	3,271	61,949
Rettkewitz, Schlüsselberg, Sign. Erdb.	0	59,908
Selesen, Sign. Erdb.	0	44,140
Grosendorf, Baum, Erdb.	0	38,207
Wobeser Linde, Erdb.	0	78,507
Dochow Sign. Erdb.	0	46,002
Jeseritz do.	0	39,295
Banskow do.	0	36,502
Wend. Silkow. do.	0	15,865
Kukow do.	0	42,129
Canal do. (auf den Dünen)	0	18,687
Radicke do. do.	0	25,147
— Muttrin, Centrum des Ertel	4,745	86,440
Dumrese Sign. Erdb.	0	62,472
Kaffkenberg do.	0	106,496
Rekow do.	0	112,810
Karlswalde do.	0	122,127
Klewstein do.	0	119,464
— Pigowberg, Centrum des Ertel	3,556	40,619
Rügenwalde, Thurmknopf	—	35,025
Barzwitz do.	—	35,309
Jershöft, Spitze des Leuchtthurmes	—	26,922
Gr. Soldekow, Sign. Erdb.	0	53,730
Zizow, Thurmknopf	—	41,926
— Barenberg, Centrum des Ertel	5,430	116,251
Barvin, Sign. Erdb.	0	55,876

		Höhen	
		über dem Erdboden.	über der Ostsee.
	Schwarzin, W. M. Erdb.	0	86 ^T ,352
	Devekenberg, obere Fläche des Pfahls . . .	0 ^T ,564	98,964
	Bursin, Sign. Erdb.	0	79,455
	Wasser unter der Brücke oberh. Gr. Reetz	—	49,468
	Pollnow, Kirchthurmknopf	—	57,863
	Breitenberg, Sign. Erdb.	0	119,337
	Steinberg, do. (bei Pollnow)	0,740	72,154
	Baum am Wege von Sydow nach Pollnow	0,740	56,302
	Schwirsen, Sign. Erdb.	0	100,437
	Schwessin do.	0	106,314
	Stand I (Wasserspiegel der Grabow)	—	37,700
	Mühlenteich in Gr. Reetz	—	47,108
Station	Wocknin, Centrum des Gambey	0,740	97,221
	Wocknin, trig. Sign. Erdb.	0	97,951
	Treten do.	0	111,607
	Hasselberg do.	0	101,179
	Reinfeld, W. M. Dachfirst	—	97,618
—	Gollenberg, Centrum des Ertel	2,061	72,581
	Klein Soldekow, Sign. Erdb.	0	55,064
	Gust do.	0	88,349
—	Klorberg, Centrum des Ertel	0,943	91,587
	Höllenberg, Sign. Erdb.	0	82,362
	Emzerberg do.	0	84,164
	Natelfitz do. (Budenberg)	0	38,852
—	Colberg Centrum des Ertel	—	31,272
—	Kleistberg do.	7,252	97,593
—	Sprengelsberg do.	10,259	47,031
—	Lebin do.	4,862	47,316
—	Vogelsang do.	4,705	71,841
—	Anclam do.	—	44,346
	Anclam, Thurmknopf	—	52,222
—	Streckelsberg, Centrum des Ertel	1,732	33,300

	Höhen	
	über dem Erdboden.	über der Ostsee.
Station Rugard, Centrum des Gambey	0 ^T ,732	46 ^T ,856
Bergen, obere Tangente des Thurmknopfes	—	66,574
Granitz, Jagdschlofs, Gall. d. höchst. Thurmes.	—	87,078
— Greifswald, Centrum des Ertel	—	32,394
— Stralsund do.	—	43,488
— Promoisel do.	0,715	70,367
— Königsstuhl (Stubbenkammer) Geländer . . .	—	61,100
— Hiddensee, Centrum des Ertel	0,732	38,017
— Darserort do.	10,377	13,643
— Dietrichshagen do.	3,714	69,632
Hohe Burg	1,000	79,205
Züsow, W.M. Erdb.	0	52,941
— Hohen-Schönberg, Centrum des Ertel	0,732	48,439
Elmenhorst, Thurmknopf	—	41,633
Klütz do.	—	33,615
— Bahn, Centrum des Ertel §. 112.	2,970	52,141
— Koboldsberg do.	2,103	71,570
— Freienwalde do.	5,224	83,441
— Luckow do.	1,842	43,648
Bollenberg bei Falkenwalde, Erdb.	0	53,532
Buche auf dem Helpter Berge	15,000	105,967
Blumberg, Thurmknopf	—	52,077
Cunow, W.M. Erdb.	0	30,344
— Künkendorf, Centrum des Ertel	3,801	74,110
Wolletz-See, Wasserspiegel	—	19,183
— Buchholz, Centrum des Ertel	3,494	62,052
Fredenwalde, Weinberg, Erdb.	0	56,620
Ob.Uker-See in der Richt. d. Th. von Warnitz	—	8,123
Jacobshagen W.M. Erdb.	0	58,855
Nied.Uker-See, i. d. Richt. üb. Sternhagen, Th.	—	6,632
— Templin, Centrum des Ertel	—	54,038
— Gransee do.	7,398	58,633

	Höhen	
	über dem Erdboden.	über der Ostsee.
Station Mutz, Centrum des Ertel	1 ^T ,732	52 ^T ,228
Mutz, Thurmknopf	—	45,526
— Hausberg, Centrum des Ertel	3,775	64,710
— Prenden do.	13,598	56,401
Der Wandlitzer See	—	24,958
Der Liepnitz-See	—	25,803
— Eichstädt, Centrum des Ertel	10,216	45,001
Eichstädt, Stern auf der Thurmspitze	—	45,119
— Krugberg, Centrum des Ertel	5,063	71,964
Buckow, Thurmknopf	—	34,859
Rüdersdorf, Sign. Erdb.	0	43,364
Scherkmützel-See, Wasserfläche	—	14,009
Pozelberg, Erdb.	0	37,161
Heideberg im Blumenthal, Erdb.	0	71,152
Rauenberge, Erdb. (Bei Fürstenwalde.)	0	77,899
Hasenholz, Thurmknopf	—	59,250
Sternebeck, W. M. Erdb.	0	69,342
— Colberg, Centrum des Ertel	4,016	51,713
Wolziger-See, Wasserspiegel am Ufer	—	17,478
— Berlin Marienthurm, Centrum des Ertel	—	52,138
Berlin, Matthäi-Kirche, Thurmknopf	—	42,276
— Jacobi-Kirche, Thurmkreuz	—	40,788
— Louisen-Kirche, Thurmknopf	—	40,168
— Rauenberg, Centrum des Ertel	0,732	32,412
Mariendorf, Thurmknopf	—	41,798
Lankwitz do.	—	33,444
Steglitz Belvedere, obere Rand d. Geländers	—	41,115
— Marienfelde, Centrum des Ertel	—	36,085
— C do.	0,769	23,660
— B do.	0,769	24,748
— A do.	0,769	23,627
— Buckow do.	—	34,773

	Höhen	
	über dem Erdboden.	über der Ostsee.
Station Müggelsberg, Centrum des Ertel	0 ^T ,774	47 ^T ,976
Cöpenick, Thurmknopf	—	47,844
Höchste Kuppe der Müggelsberge, Erdb.	0	58,748
Gosener Berg, Erdb.	0	42,011
Müggel-See, Wasserspiegel	—	16,688
— Ziethen, Centrum des Ertel	2,406	33,440
— Ruhlsdorf do.	0,796	34,310
Teltow, Thurmknopf über der Krone	—	40,163
Ruhlsdorf, Thurmknopf	—	35,476
Potsdam Telegraph, Spitze	7,166	56,632
— Glienicke, Centrum des Ertel	0,729	46,470
Glienicke, Thurmknopf	—	37,172
Glau, Sign. II. Erdb.	0	48,861
Aufd. Flemming, Fufs v. 2 B. westl. v. Feldheim	0	76,368
— Eichberg, Centrum des Ertel	3,936	52,426
Potsdam Garnison-Kirche, Kreuz	—	58,218
— Heiligegeist-Kirche, Knopf	—	55,331
Borna, W. M. Erdb.	0	81,174
Deetz, do. do.	0	39,455
Nudow, Thurmknopf	—	28,918
Schäferberg Telegraph, Spitze	7,166	59,825
— Golmberg, Centrum des Gambey	2,026	93,326
Buckow, holl. W. M., Knopf	—	75,217
Petkus, Thurmknopf	—	85,280
Stülpe, Thurmknopf	—	42,378
Hohenschlenzer, Thurmknopf	—	83,697
Herzberg, Kirchendachfirste	—	58,326
Schönwalde, Kirchthurm	—	54,095
Dahme, Kirchthurmdach	—	57,590
— Thurmknopf	—	64,306
— Jüterbogk, Centrum des Gambey	—	62,907
Schwarzeberg, Erdb.	0	89,883

	Höhen	
	über dem Erdboden.	über der Ostsee.
Naundorf, Kirchthurm, tiefst. Punkt d. Stange	—	61 ^T ,741
Jessen W. M., Erdb.	0	67,497
Ahrnsdorfer Berge, Erdb.	0	66,020
Wölsigkendorf, Thurmknopf	—	67,015
— Fahne	—	67,732
Hohengörsdorf, Knopf	—	60,702
Dennewitz, Thurmknopf	—	61,037
Bochow do.	—	58,163
Seehausen do.	—	63,262
Gölsdorf do.	—	58,129
Kaltenborn, Thurmdach, tiefster Punkt	—	65,544
Kurz Lipsdorf do.	—	66,441
Feldheim W. M., Erdb.	0	75,083
Station Birnichenberg, Centrum des Gambey	0 ^T ,744	67,301
— Hirseberg do.	0,744	95,718
Grabow, Thurmknopf	—	92,904
Apollosberg, Erdb.	0	65,751
Hagelsberg W. M., Erdb.	0	102,525

§. 115. Beurtheilung der Höhenmessung und Erweiterung der Theorie.

Wenn die in den vorigen §§. enthaltenen Höhenbestimmungen der Dreieckspunkte im Allgemeinen einen höheren Grad der Genauigkeit erlangt haben, als sonst wohl zu erwarten gewesen wäre, so ist dies einigen besonderen Umständen beizumessen, die hier erwähnt zu werden verdienen, nämlich:

1. Die Nähe der Küste, welche die direkte Höhenbestimmung einer Anzahl Dreieckspunkte erlaubte. §. 107.
2. Die Nivellementsline von Swinemünde bis Berlin welche die Dreieckskette durchzieht, und eine unabhängige Bestimmung mehrerer Dreieckspunkte gestattete. §. 108.
3. Die Ausgleichung der Höhen nach der Methode der kleinsten Quadrate, die hier auf unabhängige Bestimmungen gestützt, von festen Punkten ausgehend und sich wieder an feste Punkte anlehnend, ein Mittel gewährte, allen Höhenbestimmungen, auf welche sie sich erstreckt, nahe dieselbe Sicherheit zu geben, welche die direkten Bestimmungen und die Nivellements-Stationen selbst haben.

Durch diese Umstände sind auch die Verbesserungen, welche aus den Ausgleichungen hervorgegangen sind, ihren wahren Werthen näher gebracht worden, als es ohne dieselben der Fall gewesen sein würde, und bieten daher ein Mittel die Fehler abzuschätzen, die man bei solchen Operationen in unserem Klima zu gewärtigen hat. Sieht man jede Verbesserung als eine Größe an, die den Beobachtungsfehler und die Veränderlichkeit der Strahlenbrechung summarisch enthält, so ist der mittlere Werth derselben aus allen Verbesserungen

$$= \frac{p' (1) + p'' (2) + p''' (3) + \dots}{p' + p'' + p''' + \dots}$$

wo p' , p'' , p''' die Gewichte bezeichnen, die hier im Verhältniß der Anzahl der Beobachtungen und im umgekehrten der Entfernungen genommen werden sollen.

Schließt man die Bestimmungen in der Nähe der Grundlinie (Seite 465.) der geringen Entfernung wegen, und (Seite 477.) die direkten Bestimmungen

(1), (2), (4), (5), (9), (10), bei denen die Strahlenbrechung eliminirt wurde, von der Untersuchung aus, so findet man:

1. Aus 51 *gegenseitigen aber nicht gleichzeitigen* Bestimmungen den mittleren Fehler der Zenithdistance

$$= 3'',562$$

2. Aus 39 *einseitigen* Bestimmungen den mittleren Fehler der Zenithdistance

$$= 3'',899$$

Im ersten Falle beträgt der größte Fehler $11'',83$ (Ausgleichung zwischen Vogelsang und Eichberg (12)) oder $0'',229$ auf die Meile; im zweiten aber $22'',96$ (Ausgleichung zwischen Freienwalde und Jüterbogk (17)) oder nahe $0'',5$ auf die Meile, wobei jedoch bemerkt werden muß, daß die Beobachtungszeit hier ungünstig gewählt war.

Grobe Fehler können größtentheils vermieden werden, wenn man im Allgemeinen nach §. 113. des Vormittags keine Beobachtung zu einer Zeit macht, die einen größeren Abstand vom Mittage hat als dem halben Tagebogen $0'',45$ zugehört, und des Nachmittags keine zu einer Zeit die einen größeren Abstand vom Mittage hat, als dem halben Tagebogen $0'',56$ zugehört, dabei aber solche Richtungen vermeidet die nahe über Wälder oder Erdboden fortgehen. Wenn an warmen windstillen Tagen die Luft bei ruhigen Bildern sehr klar und durchsichtig ist, wird man gut thun die Beobachtungen ganz einzustellen, weil die Refraktion an solchen Tagen oft augenscheinlich größer ist als gewöhnlich. *Struve* erkannte in dem Verhalten der Atmosphäre ein Merkmal, und hält den Zeitpunkt, wo des Nachmittages das heftige Zittern der Gegenstände nachläßt, bis dahin wo die ruhigen Bilder eintreten, und des Vormittages, nach dem Verschwinden der ruhigen Bilder bis zu einem so starken Zittern, welches keine sicheren Beobachtungen mehr erlaubt, für die günstigste Zeit zu Höhenbestimmungen.

Wenn man die in §. 105. entwickelten Formeln näher betrachtet, so findet man, daß bei *einseitigen* Beobachtungen der Zenithdistancen jedesmal der ganze Brechungswinkel auf die Bestimmung des Höhenunterschiedes eingeht; bei *gegenseitigen aber nicht gleichzeitigen* Beobachtungen geht die halbe Summe der auf beiden Stationen stattgefundenen Brechungswinkel ein, und bei *gegenseitigen und gleichzeitigen* Beobachtungen, ihre halbe Differenz. Hieraus folgt, daß die letztere Methode eine größere Sicherheit gewähren muß als die anderen; allein die im §. 113. zusammengestellten Unterschiede der gemessenen Brechungswinkel sind doch so bedeutend, daß auch diese

Methode unter Umständen noch sehr beträchtliche Abweichungen geben kann. Wenn die Entfernungen nicht groß und die Höhenunterschiede gering sind, so wird meistens der Fehler nur unbedeutend sein, weil der Einfluss der Strahlenbrechung mit der Entfernung im quadratischen Verhältniß wächst. Auch kann man selbst bei größeren Entfernungen, wenn zufällig keine ungewöhnliche Brechungen des Lichtes stattgefunden oder dieselben sich gegen einander aufgehoben haben, recht befriedigende Resultate erhalten, wie das Nivellement von Stegen nach dem Revekol (§. 110.) zeigt, allein man besitzt in der Methode selbst kein genügendes Mittel*) den nachtheiligen Einfluss abweichender Brechungen des Lichtstrahles mit Sicherheit zu erkennen, und selbst wenn, wie im angeführten Falle, vom Meere bis wieder zum Meere nivellirt wurde, folgt aus dieser Controle nur, daß das summarische Resultat befriedigt, aber nicht, daß die Höhen der einzelnen Stationen eine dem Endresultat entsprechende Genauigkeit besitzen. Dies hier Gesagte wird durch das folgende Beispiel noch klarer werden:

Wenn man die ersten 16 gleichzeitigen und gegenseitigen Beobachtungen zwischen Dietrichshagen und Hohen-Schönberg (§. 111.) zusammennimmt, so geben sie den Höhenunterschied sehr nahe richtig, die folgenden 16 Beobachtungen geben ihn dagegen um $1^{\prime},512$ fehlerhaft. Ein solches Aufheben der Fehler wie bei den ersten 16 Beobachtungen kann aber auch zwischen verschiedenen Stationen stattfinden, alsdann würden aber nicht die einzelnen Stationen sondern nur das Endresultat richtig sein. Bei den 2ten 16 Beobachtungen haben sich die Fehler summirt: wäre dies zwischen verschiedenen Stationen vorgekommen, so müßte natürlich das Endresultat den größten Fehler haben.

Da die Brechung eines Lichtstrahles, auf seinem Wege von einer Station zur anderen, von den, durch viele örtliche Zufälligkeiten, Wolken, Windrichtungen, Bodenbeschaffenheit u. s. w. mannigfach veränderten Wärme- und Dichtigkeits-Verhältnissen der Luft abhängig ist, und deshalb weder ein bestimmtes und noch viel weniger ein bekanntes Gesetz befolgt, so wird die theoretische Bestimmung desselben vor der Hand noch nicht erwartet werden dürfen. Im Allgemeinen wird es leichter sein aus der bekannt gewordenen Strahlenbrechung einen Schluss auf die zwischen zwei Punkten stattgefundenene

*) Wenn die Beobachtungen an einzelnen Tagen eine beträchtliche Abweichung vom Mittel zeigen, so scheint allerdings das Verwerfen solcher Beobachtungen der Wahrheit näher zu führen; dieses mehr oder weniger willkürliche Mittel kann aber nicht genügen.

Wärmeabnahme zu machen, als aus Beobachtungen der Temperatur u. s. w. die nur an den Endpunkten gemacht werden können, die Curve des Lichtstrahles auf seinem ganzen Wege zu bestimmen. Der einzige Weg der demnach weiter führen kann, und der hier verfolgt werden soll, ist der in §. 17. aufgestellte Grundsatz: die Anordnung der Beobachtungen so einzurichten, daß zu fürchtende Fehler entweder bestimmt, oder durch ihr Vorkommen mit entgegengesetzten Zeichen im Resultat vernichtet werden

Die Methode der gleichzeitigen und gegenseitigen Beobachtungen, wie sie in §. 105. vorgetragen wurde, gründet sich auf die gleichzeitige Anwendung zweier Instrumente, auf zwei unter einander sichtbaren Standpunkten, unter der Voraussetzung, daß die Strahlenbrechung auf beiden Standpunkten gleich sei. Ich werde nun untersuchen, welche Vortheile für die Höhenmessung entstehen, wenn man auf drei unter einander sichtbaren Punkten, drei Instrumente zu gegenseitigen und gleichzeitigen (d. h. auf ein und dasselbe mittlere Zeitmoment gebrachten *) Beobachtungen in Anwendung bringt, und annimmt daß die Strahlenbrechung auf allen drei Punkten verschieden sei.

Bezeichnet man die drei unter einander sichtbaren Standpunkte durch A, B, C ;

die Zenithdistance in A nach B und C durch Z_a^b und Z_a^c

- - - - B - A - C - Z_b^a - Z_b^c

- - - - C - A - B - Z_c^a - Z_c^b

die Brechungswinkel in A nach B und C durch ΔZ_a^b und ΔZ_a^c

- - - - B - A - C - ΔZ_b^a - ΔZ_b^c

- - - - C - A - B - ΔZ_c^a - ΔZ_c^b

die Entfernung AB durch s

- - - BC - s'

- - - AC - s''

die Höhe von A durch h

- - - B - h

- - - C - h''

die Coefficienten der Strahlenbrechung in A, B und C durch k, k', k'' , so findet man nach §. 105. unter diesen Gröfsen folgende Gleichungen:

*) Die Gleichzeitigkeit kann sich hier nur auf das Mittel aus verschiedenen Beobachtungszeiten beziehen. (Nivellement zwischen Berlin und Swinemünde, Seite 72.)

$$\left. \begin{aligned}
 h' - h &= s \operatorname{tang.} \frac{1}{2} (Z_b^a + \Delta Z_b^a - Z_a^b - \Delta Z_a^b) = s \operatorname{tg.} \frac{1}{2} (Z_b^a - Z_a^b) + \frac{s}{2\omega} (\Delta Z_b^a - \Delta Z_a^b) \\
 h'' - h' &= s' \operatorname{tang.} \frac{1}{2} (Z_c^b + \Delta Z_c^b - Z_b^c - \Delta Z_b^c) = s' \operatorname{tg.} \frac{1}{2} (Z_c^b - Z_b^c) + \frac{s'}{2\omega} (\Delta Z_c^b - \Delta Z_b^c) \\
 h'' - h &= s'' \operatorname{tang.} \frac{1}{2} (Z_c^a + \Delta Z_c^a - Z_a^c - \Delta Z_a^c) = s'' \operatorname{tg.} \frac{1}{2} (Z_c^a - Z_a^c) + \frac{s''}{2\omega} (\Delta Z_c^a - \Delta Z_a^c) \\
 Z_a^b + Z_b^a + \Delta Z_a^b + \Delta Z_b^a &= 180^\circ + \frac{s\omega}{r} \\
 Z_b^c + Z_c^b + \Delta Z_b^c + \Delta Z_c^b &= 180^\circ + \frac{s'\omega}{r} \\
 Z_c^a + Z_a^c + \Delta Z_c^a + \Delta Z_a^c &= 180^\circ + \frac{s''\omega}{r}
 \end{aligned} \right\} \dots 1.$$

Die zweiten Ausdrücke der Höhenunterschiede erhält man durch Differentiation nach §. 105. Dasselbst ist auch, $\Delta Z + \Delta Z' = kC = \frac{ks\omega}{r}$ angenommen worden, und daraus folgt bei ungleichen Brechungen in A und B $\Delta Z + \Delta Z' = (\frac{k}{2} + \frac{k'}{2}) \frac{s\omega}{r}$ und überhaupt bei verschiedenen Entfernungen $\Delta Z = \frac{ks\omega}{2r}$; $\Delta Z' = \frac{k's'\omega}{2r}$ d. h. die Brechungswinkel stehen im zusammengesetzten Verhältniß der Coefficienten der Strahlenbrechung und der Entfernungen. Die Brechungswinkel verhalten sich also bei gleicher Strahlenbrechung wie die Entfernungen; bei gleichen Entfernungen wie die Coefficienten der Strahlenbrechung. Hiernach erhält man:

$$\left. \begin{aligned}
 \Delta Z_a^b &= \frac{ks\omega}{2r} & ; & & \Delta Z_b^a &= \frac{k's\omega}{2r} & ; & & \Delta Z_c^a &= \frac{k's''\omega}{2r} \\
 \Delta Z_a^c &= \frac{ks''\omega}{2r} & & & \Delta Z_b^c &= \frac{k's'\omega}{2r} & & & \Delta Z_c^b &= \frac{k''s'\omega}{2r}
 \end{aligned} \right\} \dots 2.$$

Werden diese Werthe in die Gleichungen 1. gesetzt, und bezeichnet man außerdem die halben Differenzen der Zenithdistanzen in den ersten drei Gleichungen durch m , n , o und die Summen der bekannten Glieder in den letzten drei Gleichungen durch P , Q , R , so gehen dieselben über in:

$$\left. \begin{aligned}
 h' - h &= s \operatorname{tang.} m + (k' - k) \frac{s^2}{4r} \\
 h'' - h' &= s' \operatorname{tang.} n + (k'' - k') \frac{s'^2}{4r} \\
 h'' - h &= s'' \operatorname{tang.} o + (k'' - k) \frac{s''^2}{4r} \\
 (k + k') \frac{s\omega}{2r} &= P \\
 (k + k'') \frac{s\omega}{2r} &= Q \\
 (k + k'') \frac{s''\omega}{2r} &= R
 \end{aligned} \right\} \dots 3.$$

In diesen 6 Gleichungen sind die drei Coefficienten der Strahlenbrechung und zwei Höhendifferenzen unbekannt. Es lassen sich daher nicht blofs diese Gröfsen bestimmen, sondern es bleibt auch noch eine Gleichung zur Controle übrig.

Aus den letzten 3 Gleichungen erhält man unmittelbar:

$$\left. \begin{aligned} k &= \left(+\frac{p}{s} - \frac{q}{s'} + \frac{R}{s''} \right) \frac{r}{\omega} \\ k' &= \left(+\frac{p}{s} + \frac{q}{s'} - \frac{R}{s''} \right) \frac{r}{\omega} \\ k'' &= \left(-\frac{p}{s} + \frac{q}{s'} + \frac{R}{s''} \right) \frac{r}{\omega} \end{aligned} \right\} \dots 4.$$

Setzt man diese Werthe in die ersten Gleichungen 3., so findet man die Höhenunterschiede unabhängig von der Strahlenbrechung. Die Summe der beiden ersten Gleichungen unter 3. ist aber gleich der dritten, man erhält daher:

$$0 = s \operatorname{tg} m + s' \operatorname{tg} n - s'' \operatorname{tg} o + (k' - k) \frac{s^2}{4r} + (k'' - k') \frac{s'^2}{4r} - (k'' - k) \frac{s''^2}{4r} \dots 5.$$

Bezeichnet man jetzt die Verbesserungen der halben Unterschiede der Zenithdistanzen der Reihe nach durch (1), (2), (3) und setzt man dann die Summe der bekannten Glieder = q , so findet man die Bedingungsgleichung:

$$0 = q + \frac{s}{\omega} (1) + \frac{s'}{\omega} (2) - \frac{s''}{\omega} (3) \dots 6.$$

die nach §. 105 behandelt, die Verbesserungen der halben Unterschiede der Zenithdistanzen und der Höhenunterschiede giebt.

Bei dieser Auflösung der Aufgabe wird vorausgesetzt:

1. Dafs der Coefficient der Strahlenbrechung in A , in den nur wenig verschiedenen Richtungen nach B und nach C , und der Coefficient in C , nach den ebenfalls nur wenig verschiedenen Richtungen nach B und nach A gleich seien.
2. Dafs der Coefficient in B in den nahe entgegengesetzten Richtungen nach A und nach C gleich sei.

Die erste Voraussetzung wird ohne Weiteres zugegeben werden können; sollte sich aber gegen die zweite ein begründeter Zweifel herausstellen, so läfst sich derselbe leicht beseitigen, wenn man den Coefficienten der Strahlenbrechung in der Richtung von B nach C , als eine neue Unbekannte einführt und durch (k') bezeichnet. Es sind alsdann aus den 6 Gleichungen unter 3. zwei Höhenunterschiede und 4 Coefficienten zu bestimmen. Sind

die Höhen der Punkte A , B und C , über dem Meere oder einem Landsee, direkt bestimmt worden, so können aus den vorhandenen 6 Gleichungen die Coefficienten der Strahlenbrechung für alle 6 Richtungen, in denen die $Z.D.$ beobachtet wurden, gefunden werden.

Ist bei den drei Standpunkten A , B und C die Durchsicht zwischen A und C nicht vorhanden, so reduciren sich die 6 Gleichungen unter 3. auf die folgenden 4:

$$\left. \begin{aligned} h' - h &= s \operatorname{tg}. m + (k' - k) \frac{s^2}{4r} \\ h'' - h' &= s' \operatorname{tg}. n + (k'' - k') \frac{s'^2}{4r} \\ (k + k') \frac{s\omega}{2r} &= P \\ (k' + k'') \frac{s'\omega}{2r} &= Q \end{aligned} \right\} \dots 7.$$

Aus diesen vier Gleichungen können zwar die fünf unbekanntenen Größen nicht mehr direct bestimmt werden, allein man kann sich ihnen doch beträchtlich nähern.

Multiplicirt man die erste Gleichung mit s'^2 , die zweite mit s^2 und addirt, so findet man:

$$(h' - h) s'^2 + (h'' - h') s^2 = s'^2 s \operatorname{tg}. m + s^2 s' \operatorname{tg}. n + (k'' - k) \frac{s^2 s'^2}{4r} \dots 8$$

Aus der dritten und vierten Gleichung ergibt sich durch Subtraktion:

$$k'' - k = \left(\frac{Q}{s'} - \frac{P}{s}\right) \frac{2r}{\omega} \quad \text{Substituirt man diesen Werth}$$

und fügt den Ausdrücken $s \operatorname{tg}. m$ und $s' \operatorname{tg}. n$ die vorläufigen Verbesserungen Δh und $\Delta h'$ hinzu, und setzt $h' - h = s \operatorname{tg}. m$ und $h'' - h' = s' \operatorname{tg}. n$, so findet man die Bedingungsgleichung, wenn $p = \left(\frac{Q}{s'} - \frac{P}{s}\right) \frac{s^2}{2\omega}$ genommen wird:

$$0 = p + \Delta h + \frac{s^2}{s'^2} \Delta h' \dots 9$$

deren Behandlung nach der Methode der kleinsten Quadrate §. 105.

$$\Delta h = - \frac{p}{1 + \frac{s^2}{s'^2}}; \quad \Delta h' = - \frac{p \frac{s^2}{s'^2}}{1 + \frac{s^2}{s'^2}} \quad \text{und die Summe}$$

$$\Delta h + \Delta k' = \Delta H = - \frac{p \left(1 + \frac{s^2}{s'^2}\right)}{1 + \frac{s^2}{s'^2}} \text{ giebt 10.}$$

Man erhält daher auch:

$$\begin{array}{l} k' - k = s \operatorname{tg.} m + \Delta h \\ k'' - k' = s' \operatorname{tg.} n + \Delta k' \\ \hline k'' - k = s \operatorname{tg.} m + s' \operatorname{tg.} n + \Delta H \end{array}$$

Summirt man jetzt die beiden ersten Gleichungen 7. und setzt für $k'' - k$ diesen Werth, so ergibt sich:

$$\Delta H = (k' - k) \frac{s^2}{4r} + (k'' - k') \frac{s'^2}{4r} \text{ 11.}$$

Wird nun aus der dritten und vierten Gleichung unter 7. der Ausdruck

$$\frac{Ps}{2\omega} - \frac{Qs'}{2\omega} = (k' + k) \frac{s^2}{4r} - (k'' + k') \frac{s'^2}{4r} \text{ formirt,}$$

und der Gleichung 11. hinzugefügt, so findet man den Coefficienten

$$k = \frac{2r}{s^2 - s'^2} \left\{ \Delta H + \frac{Ps}{2\omega} - \frac{Qs'}{2\omega} \right\} \text{ 12.}$$

Diesen Werth von k in die dritte und vierte Gleichung unter 7. gesetzt, giebt dann die beiden andern Coefficienten k und k'' . Mit den auf diese Weise gefundenen Coefficienten werden demnächst nach Gleichung 7. die aus der Strahlenbrechung hervorgehenden Verbesserungen der Höhenunterschiede gerechnet.

Folgende Beispiele, welche aus dem Nivellement zwischen Swinemünde und Berlin entnommen sind, werden den Gang der Rechnung vollständig übersehen lassen:

1. Wenn alle drei Punkte unter einander sichtbar sind.

Beobachtete Zenithdistancen.		
In A	In B	In C
$Z_a^b = 90^\circ 7' 54'', 20$	$Z_b^a = 90^\circ 2' 37'', 75$	$Z_c^b = 90^\circ 12' 53'', 66$
$Z_a^c = 90^\circ 5' 28'', 65$	$Z_b^c = 89^\circ 53' 50'', 33$	$Z_c^a = 90^\circ 10' 2'', 43$

gemessene Entfernungen.

Log. $AB = \log. s = 4,0634759$

Log. $BC = \log. s' = 3,8714783$

Log. $AC = \log. s'' = 4,2378642$

Log. $\frac{\omega}{r} = 8,7994102$

Aus den Gleichungen 1. und 3. folgt:

$(k + k') \frac{s \omega}{2r} = P = 180^\circ + \frac{s \omega}{r} - (Z_a^b + Z_b^a)$

$(k' + k'') \frac{s' \omega}{2r} = Q = 180^\circ + \frac{s' \omega}{r} - (Z_b^c + Z_c^b)$

$(k + k'') \frac{s'' \omega}{2r} = R = 180^\circ + \frac{s'' \omega}{r} - (Z_a^c + Z_c^a)$

$\log. \frac{s \omega}{r} = 2,8628861$; $\log. \frac{s' \omega}{r} = 2,6708885$; $\log. \frac{s'' \omega}{r} = 3,0372744$

$\frac{s \omega}{r} = 729,2663$; $\frac{s' \omega}{r} = 468,6930$; $\frac{s'' \omega}{r} = 1089,618$

$180^\circ - (Z_a^b + Z_b^a) = -631,9500$ $-403,9900$ $-931,080$

$P = 97,3163$; $Q = 64,7030$; $R = 158,538$

Log. $\frac{P}{s} = 7,9247097$; Log. $\frac{Q}{s'} = 7,9394461$; Log. $\frac{R}{s''} = 7,9622692$

$\frac{P}{s} = 0,00840833$; $\frac{Q}{s'} = 0,00869853$; $\frac{R}{s''} = 0,00916790$

$k = \left(+\frac{P}{s} - \frac{Q}{s'} + \frac{R}{s''} \right) \frac{r}{\omega}$

$k' = \left(+\frac{P}{s} + \frac{Q}{s'} - \frac{R}{s''} \right) \frac{r}{\omega}$

$k'' = \left(-\frac{P}{s} + \frac{Q}{s'} + \frac{R}{s''} \right) \frac{r}{\omega}$

1te () = 0,00887770 ; 2te () = 0,00793896 ; 3te () = 0,00945810

Log. = 7,9483005 7,8997636 7,9758039

Log. $\frac{r}{\omega} = 1,2005898$ 1,2005898 1,2005898

Log. $k = 9,1488903$; Log. $k' = 9,1003534$; Log. $k'' = 9,1763937$

$k = 0,1409$; $k' = 0,1260$; $k'' = 0,1501$

$h' - h = s \operatorname{tg.} m + (k' - k) \frac{s^2}{4r}$

$h'' - h' = s' \operatorname{tg.} n + (k'' - k') \frac{s'^2}{4r}$

$h'' - h = s'' \operatorname{tg.} o + (k'' - k) \frac{s''^2}{4r}$

$m = - (2' 38'', 225)$	$n = + 9' 31'', 665$	$o = + 2' 16'', 890$
Log. tg. $m = 6,8848485 n$	Log. tg. $n = 7,4427174$	Log. tg. $o = 6,8219466$
Log. $s = 4,0634759$	Log. $s' = 3,8714783$	Log. $s'' = 4,2378642$
<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>
0,9483244 n	1,3141957	1,0598108
$-8^T, 87819$	$+20^T, 61563$	$+11^T, 47654$
Lg. $(k' - k) = 8,173186 n$	Lg. $(k'' - k') = 8,382017$	Lg. $(k'' - k) = 7,963788$
Lg. $\frac{s}{4r} = 1,009877$	Lg. $\frac{s'^2}{4r} = 0,625882$	Lg. $\frac{s''^2}{4r} = 1,358654$
<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>
9,183063 $n - 0,15243$	9,007899 + 0,10184	9,322442 + 0,21011
<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>
$h' - h = -9,0306$	$h'' - h' = +20,7175$	$h'' - h = +11,6867$

2. Wenn die Durchsichten zwischen A und C nicht vorhanden sind.

Es fallen alsdann die Zenithdistanzen Z_a^c und Z_c^a fort und es bleiben nur die Gleichungen 7. übrig.

Berechnung von ΔH .

$\frac{Q}{s'} = 0,00869853$	Log. $\frac{s^2}{s'^2} = 0,3839952$	$\frac{s^4}{s'^4} = 0,7679904$
$\frac{P}{s} = 0,00840833$	2,421002	5,861253
<hr style="width: 100%;"/>	$+ 1$	$+ 1$
$\frac{Q}{s'} - \frac{P}{s} = 0,00029020$	<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>
Log. $\frac{s^2}{2\omega} = 2,5114967$	$1 + \frac{s^2}{s'^2} = 3,421002$	$1 + \frac{s^4}{s'^4} = 6,861253$
Log. $p = 8,9741941$	Log. $= 0,5341533 n$	
Log. $p = 8,9741941$	Log. $= 8,9741941$	
	Lg. $\left(\frac{1}{1 + \frac{s^4}{s'^4}} \right) = 9,1635965$	
	Log. $\Delta H = 8,6719439 n$	$\Delta H = -0,046983$

$$k' = \frac{2r}{s-s'^2} \left\{ \Delta H + \frac{Ps}{2\omega} - \frac{Qs'}{2\omega} \right\}$$

Log. $P = 1,9881856$	Log. $Q = 1,8109244$	
Log. $\frac{s}{2\omega} = 8,4480208$	Log. $\frac{s'}{2\omega} = 8,2560232$	
<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>	
0,4362064	0,0669476 n	$- 1,166669$
		$+ 2,730274$
Log. $\frac{2r}{s\omega} = 7,4381439$	Log. $\frac{2r}{s'\omega} = 7,6301415$;	} = + 1,516622 . . . Lg. 0,1808774
Log. $(k+k') = 9,4263295$	Log. $(k'+k'') = 9,4410659$	Log. $\frac{2r}{s-s'} = 8,9204935$
$k+k' = 0,26689$	$k'+k'' = 0,27610$	Log. $k' = 9,1013709$
$-0,12629$	$-0,12629$	$k' = 0,12629$
<hr style="width: 100%;"/>	<hr style="width: 100%;"/>	
$k = 0,14060$	$k'' = 0,14981$	

Verbesserungen der Höhenunterschiede, welche aus der Ungleichheit der Strahlenbrechung entstehen.

$$k' - k = - 0,01431 \dots 8,1556396 n \quad ; \quad k'' - k' = + 0,02352 \dots 8,3714373$$

$$\text{Log. } \frac{s^2}{4r} = 1,0098769$$

$$\text{Log. } \frac{s'^2}{4r} = 0,6258817$$

$$\begin{array}{r} 9,1655165 n \\ - 0^T,1464 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8,9973190 \\ + 0^T,0994 \end{array}$$

$$s \text{ tg. } m = - 8,8782$$

$$s' \text{ tg. } n = + 20,6156$$

$$h' - h = - 9,0246$$

$$h'' - h' = + 20,7150$$

Hieraus folgt der Höhenunterschied zwischen *A* und *C* oder

$$h'' - h = + 11^T,6904$$

$$\text{Nach 1. } \dots \dots = + 11,6867$$

$$\text{Unterschied} = + 0,0037$$

