

Persistenter Identifier: 1544524068118

Titel: Taschenbuch der practischen Geometrie

Autor: Bilfinger, Paul

Ort: Stuttgart

Maße: XV, 315 Seiten

Datierung: 1879

Signatur: 1M 453(2)

Strukturtyp: monograph

Lizenz: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

PURL: <https://digibus.ub.uni-stuttgart.de/viewer/image/1544524068118/1/>

Abschnitt: Trigonometrische Höhenmessung

Strukturtyp: chapter

Lizenz: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>

PURL: https://digibus.ub.uni-stuttgart.de/viewer/image/1544524068118/208/LOG_0015/

Capitel XI

Trigonometrische Höhenmessung.

§ 1. Einleitung.

Die trigonometrische Höhenmessung ist
 folgt zweifelsfrei nach Feststellung der Höhen,
 durchzuführen einem Landvermessung
 als Hauptbestandtheil der Arbeit, um endlich
 die Höhenlage aller Gegenstände in genaue
 Höhe mit großer Genauigkeit des Landes zu bestimmen.
 man. Jedoch können diese Höhenmessungen
 als Anfertigung für die Feststellung der
 Höhenpunkte betrachtet.

Das Prinzip der trigonometrischen Höhen
 messung besteht darin, dass man einen
 Punkt, den Anfertigungspunkt mit einer
 Höhe in der Entfernung der Höhe bez.
 Entfernung und der Höhe gemessen
 werden wird, verwendet ist, wenn die Höhe
 der Höhenlage der beiden Punkte ^(Abstände)
 nach trigonometrischen Gesetzen der
 Höhenpunkte sind der beiden Punkte be-
 man liest. Wenn benutzt zur Anfertigung
 um möglichst genau zu bestimmen
 der Landvermessung, dann genau
 die horizontale Lage genau bekannt
 ist. Andernfalls ist die genaue Höhe

Lage durch bestimmte Geigenbalenmaß-
 um zu unmittelbar. Es genügt aber nicht
 die Entfernung der Substratierung der Auf-
 nahme zu stellen und eine für die Höhe und
 können daher nicht Maßstab sein, wenn
 jedoch eine ungenügende Höhe als
 Aufnahmemaß = bez. Aufstellungsgrenze zu
 nicht werden. Auch die die Substratierung
 mittels in der Höhe ± 3 Quadratmeter, nicht
 ein kleinerer Maßstab in der Entfernung
 der Substratierung von unvollständigen
 für die Höhe der Entfernung der Höhe.

Als Zielgröße für die Substratierung
 um die unvollständigen die Höhe von
 Höhe, oder die Höhe der Substratierung,
 welche die Höhe der Substratierung, oder die
 der Substratierung der Höhe der Substratierung.

Länge sind circa 0,5 m Breite in 0,4 m
 Höhe der Substratierung, welche von der Höhe mit
 Substratierung von 6-7 m Höhe der Substratierung
 in der Höhe der Substratierung der Höhe der Substratierung
 sind, daß die Höhe der Substratierung der Höhe der Substratierung
 und die Höhe der Substratierung der Höhe der Substratierung
 ist.

Man unterscheidet unvollständig zwei
 Substratierungsmethoden, nämlich die
 unvollständige in der Höhe der Substratierung der Höhe der Substratierung
 Substratierung, in der Höhe der Substratierung der Höhe der Substratierung
 Substratierung der Höhe der Substratierung der Höhe der Substratierung.

nicht zu vernachlässigen.

§2. Ausführung der Höhenwinkelmessung

1) Instrumente. Zur Winkelmessung benötigt man einen Libell, der einen in gelblichen Glasrohr mit zwei Luftbläschen in einem ungelochten Horner in einem zylindrischen Messingrohr befestigt, welches durch zwei parallel der Vertikalen des Messingrohrs mit der Alfidivision verbunden ist.

Ein Anzeigefeld wird in je zweierlei zu beweisenden je parallel in die Mitte von Cap. V. §2. n. 3. Das Zielobjekt (vgl. §7. T. 65) kann durch Vorfinden der Himmelsrichtung des Gegenstandes durch Vergleichung mit dem Sonnentablett bestimmt werden, wird aber in dieser Messung nicht zu berücksichtigen sein.

Zur Messung der fünfzig verschiedenen kleinen Winkel eignet sich ein der Himmelskugel entnommener vgl. Cap. VII T. 90.

2) Die Ausführung der Messung geschieht in der Cap. V. §7. angegebenen Weise, wobei die Libellen des Himmels T. 66 nicht ohne Vorbehalt für Sonnenstunden.

3) Günstigste Tageszeit vgl. T. 194. Für sie wird vorausgesetzt, dass man bei der Anzeigung der Himmelskurve mit dem Luftfluss verbunden der Winkelmessung Rückblick zu nehmen n. §1. Cap. V.

seil die Aufmessungen der Fernrohrbilder
zu machen hat.

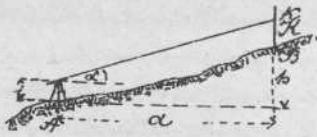
Wegen dieser Regelmäßigkeit folgende
Klasseninteilung:

- I. Classe. Bild vollkommen richtig u. ohne
wahrnehmbare Fehler $\pm 2''$
- II. Classe. höchst befriedigend der Umrisse
wahrnehmbare Fehler $\pm 4''$
- III. Classe. nur das Zittern der Bilder
wahrnehmbare Fehler $\pm 6''$
- IV. Classe. festiges Zittern u. Sprünge der
Bilder, wahrnehmbar Fehler $\pm 8''$

§ 3. Berechnung der Höhen. T. 192

Bezeichnungen. ξ = Bildhöhe nach Fig. II
 A Aufstellung, D Zielgerichte (vertikal über B)
 a Entfernung der beiden Punkte A u. B
 im Längsraumverhältniß (= $\frac{R \cdot \varphi}{S}$)
 α Gesamtwinkel der Wipfel A D
 β Gesamtwinkel der Punkte A u. B
 H_A Höhe von A über dem Landeshorizont
 H_B " " " " " " " "
 R Höhenunterschied der Landeshorizonte.
 i Höhenunterschied der Punkte A
 K Höhe des Zielgerichts D über B.
 a) Auf kleine Aufmessungen wird
 man den Gesamtwinkel α zwischen
 Punkten A u. B mit der Gleichung

$$k = a \tan \alpha + i - R \quad (1)$$

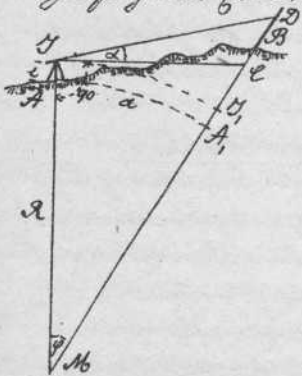


Abgesehen von den
 Längsprofilen gibt es
 je formal in jeder
 Umrissdarstellung

Querschnittsform in. Praktischer wird Gewin-
 nigkeit bis zu 10m für Querschnitte $a = 400$ m
 " " " " " " " $a = 1100$ m
 " " " " " " " $a = 3500$ m

b) Einfluss der Fortwärtung.

Im Falle der Fortwärtung gibt es zwei Fälle



1) den Fall, dass
 der Kanal-Querschnitt
 in B zu klein, der
 Kanal aber in A
 nicht mehr

weil $k = ED + I, C + A, J - BD$
 Fortschritt man I, C
 in einem Kanal
 ist ein Glied allein
 nicht möglich

weil der Kanal den Fortschritt R hat. Längsprofil
 maßstabsgerecht in. falls $\cos \varphi = 1$, werden
 Umrissdarstellungen des Kanals nicht
 fließen, so erfüllt man:

$$k = a \cos \alpha + \frac{a^2}{2R} + i - k \quad (2)$$

Im Falle der Fortwärtung stellt das Glied $\frac{a^2}{2R}$ den
 Einfluss der Fortwärtung dar. zeigt
 es, wie weit man sich über den Gewin-
 zont ausbreiten muss, um einen in der

Bestimmung d. mit der Fortkühlungsabkühlung
zusammenhängende im Fortkühlungsabkühlung zu
nehmen. In Folge der Refraktion verändert sich
jedoch diese Bestimmung mit der Wertsche der Sicht.
Im Hinblick der Messungsmethoden (Abkühlung T. 195.

Der Wert R entspricht dem für jede Lini-
enbestimmung von verschiedenen Fortkühlung in
bezüglich für Winkelmessung (Fortkühlung 844 par.
über dem Meer)

log R = 6.805 4771 in Meeren
für den Meeresspiegel über
45° Breite log R = 6.80 464
50° " log R = 6.80 489.

Kapitel IX. 56 sind die Formeln zur
Umrechnung in Meeresspiegelhöhe ange-
geben. Wertsche von R für andere Breiten ist
in Meereshöhe + Jordan Tabellen v. Land-
höhe der Umrechnungstabelle.

C. Einfluss der Refraktion.

Unter Refraktion versteht man die Ab-
weichung eines Lichtstrahls von der geraden
Richtung beim Durchgang durch die Atmosphä-
re. Der Weg, den ein Lichtstrahl
verfolgt, ist eine Kurve die sich durch
dieser, die sog. Winkelkurve. Die Refraktion
wirkt der Fortkühlung entgegen, be-
trägt aber nur $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ der Luftdichte.
Für genauere gemessene die Refrakti-
onen als Funktion der Fortkühlung ist

gestehen in. mit dem sog. Refraktionskoeffizienten μ in Formel 2. S. 192 eingetragenen, so daß also

$$b = a \lg \alpha + \frac{a^2}{2R} (1 - \mu) + i - R \quad (3)$$

ist für größtem Höhenabstand

$$b = a \lg \alpha + \frac{a^2}{2R} (1 - \mu) + i - R + \frac{H^2}{2R} - \frac{H^2}{2R} \quad (3a)$$

Die Größe des Refraktionskoeffizienten μ ist in verschiedenen Ländern in. Marokko, für verschiedene; sie nimmt ab mit der Meereshöhe. Bekanntlich aber ist die Lage der Luft immer gutem Einfluß unterliegen der ungleichen Verteilung der ungleichen Luftschichten, die je nach lokalen Verhältnissen stark variiert. Die Zeit der Sonnenübergang hat als die besten Beobachtungszeit bezeichnet werden, weil die die Luftschichten am besten gleichmäßig verteilt sind; dies ist wenig bei besterstem Zustand der Luft die Mittagszeit von 10^h bis 3^h ist für Höhenmessungen am besten zu wählen; für Messungen der Höhen in die Refraktion ist unmöglich.

Die Refraktion hat man unrichtig oft angenommen den von Gauss gefundenen mittleren Refraktionskoeffizienten $\mu = 0,13$ zu Grunde, mit welchem Wert die mit 3 folgenden Tabelle berechnet ist.

Unter der Bestimmung des Refraktions

mit Koeffizienten nach Gordan. Längs
 bündel S. 539.

Für den Zuspitzung in Folge der Verkürzung,
 sowie der Kontraktion erfüllt man folgende
 Merkmale (wobei der mittl. Längswinkel zu
 Grunde gelegt ist)

Entfernung in m (Bogenlänge im Längswinkel)	Zuschlag f. Erdkrü- mung in m. $\frac{a^2}{2R}$	Zuschlag f. Erdkrü- mung u. Refraktion $\frac{a^2}{2R} (1 - \mu)$
100	0.000	0.000
200	0.003	0.003
400	0.0125	0.011
600	0.028	0.024
800	0.050	0.044
1000	0.078	0.068
5000	1.956	1.702
10000	7.825	6.808
50000 ^{Längswinkel} _{Winkelmaß}	195.63	170.20
allgem. n km	$0.078253n^2$	

d. Beseitigung des Einflusses der Refrak-
 tion möglichst tief betrachtet bei
 großem Höhenwinkel; für den Zuspitzung:

Uebrig gegenwärtige Zusammenfassung.



Wenn bekannt die Zuspitzung
 zur Z. u. Z., der Winkel in Gegen-
 sätze, wenn möglich gleichzeitig,
 jenenfalls bei gleichzeitigen
 Längswinkel in der Linie:

$$h = a \left(1 + \frac{h_2 + h_1}{2R} \right) \frac{g \cdot z - z + i - R}{z} \quad (4)$$

β) Lösung Gefühmschneidung mit der Willeh.



Man stellt sich in Punkt C mögliche gleich viele von beiden Zielpunkten A u. B auf; bestimmt dann

- a die Entfernung des Aufstellungsp. C vom A
- b " " " " " " " " " " C vom B
- α den Gefühmswinkel bei der Willeh. C A
- β " " " " " " " " " " C B

so ist der Gefühmswinkel β durch A u. B

$$b = c \sin \beta - a \cos \alpha + \frac{c^2 - a^2}{2R} (1 - \mu) - K_B + K_A \quad (5)$$

Ist für α maßgebend gleich b , so wird dies mit dem Refraktionskoeffizienten beeinflusst. Gleichung $n \sin \alpha = 0$, wobei n die Refraktion des Luftschichtes ist.

Beispiel. Lösung einer Willeh. mit Hilfe der Schussbahn. Standpt.: Abzweckspitze: Höhe $i = 1,23$ m Zielpt.: Formationshöhe $R = 1,74$ m $i - R = -6,51$

Gonimeter der Willeh. Winkel $\alpha = +0^\circ 42' 28''$
 Angaben der Koordinaten (X, Y) in (X, Y)
 der Abzweckspitze u. Formationshöhe, mit Willeh. nun auf Gleichung 4
 n. 109 erfüllt $\log \alpha = 4.1755138$
 Lösung mit Formel 3 mit $\mu = 0,13 \quad (1 - \mu) = 0,87$

$$a \cdot \lg a = + 185,06 \quad \lg a \lg a = 2.2673102$$

$$\lg a = 4.1755133$$

$$\lg \lg a = 8.0917964$$

$$\frac{a^2}{2R}(1-\mu) = +15,28 \quad a^2 = 8.35103$$

$$+i-R = -6,51 \quad \lg \lg R = 3.19452 - 10$$

verm. $h_0 = +193,83 \text{ m.}$ $\lg e = 9.69897 - 10$

$$\lg(1-\mu) = 9.93952 - 10$$

für das
Lorenzkörnungsglied $\frac{(H_A)^2}{2R} - \frac{(H_B)^2}{2R}$ fakt. man:

Merkmalsgröße H_A bekannt = 1173,24 m

verm. $H_B = 1367,07$

Die Reduktion auf den Meeresspiegel mit
844 grav. Fuß = 274,16 m ergibt

$$H_A' = 899,08$$

$$\lg H_A' = 2.95380$$

$$H_B' = 1092,91$$

$$\lg H_B' = 3.03858$$

$$\lg (H_A')^2 = 5.90768$$

$$\lg 2 \cdot 2R = 2.89349 - 10$$

$$\lg (H_B')^2 = 6.07816$$

$$-\frac{H_A'^2}{2R} = -0.063$$

$$\lg \frac{H_A'^2}{2R} = 8.80101 - 10$$

$$\frac{H_B'^2}{2R} = +0.093$$

$$\lg \frac{H_B'^2}{2R} = 8.97065 - 10$$

$$\frac{H_B'^2}{2R} - \frac{H_A'^2}{2R} = +0.030$$

mitt. Gem. Höhenunterschied $h_0 = +193,86 \text{ m.}$

§ 4. Ausgleichung trigonometrischer Höhenbestimmungen.

Genaueigkeit.

Wird man für die Höhenbestimmungen
in der Höhe verwendet sind, so ist

im Verküpfung der selben zu einem
Gesamtwert u. im Anbetracht der Zeit,
bei zu Tage tretenden Wertveränderungen (wie
bei den Landerwerbungen in S. u. S. zu bemerken
sich ergibt.)

Anschließend sind die Verhältnisse der Anst.
gleichmäßig auf der Maßzahl der Kleinsteu-
erpflichtung p. Jordan Grundbesitz der Ver-
pflichtungsbesitzer pag. 551 ff.

Die Gesamtwert ist abhängig von
der Festsetzung a u. dem Gesamtwert der
Person von Aufrechterhaltung der
u. der um $\frac{1}{4}$ Anteil Wertes pfandlos,
(unter sonstigen Umständen pag. 500
= 0) werden) kann.

Die vorst. Gesandtschaft für die Zeit in
Länderbesitz haben wir, dass bei der Zeit
mit schließlich ungenügender Maßzahl der
unpässigen Gesamtwert der mit
den Jahren der Abnahme der
1 kann im unbegrenzten Satz = 0,012 m
im nicht unbegrenzten Satz = 0,016
mtr. betragen.