

Inhaltsverzeichnis

1	Seite
1 Trigonometrische Höhenmessung	
11 Grundgleichung der trigonometrischen Höhenmessung	7
12 Einrichtungen des Theodolits für Vertikalwinkelmessung	8
12.1 Der Höhenkreis	8
12.2 Libellengesteuerte Höhenzeiger	9
12.3 Automatische Höhenzeiger	10
12.31 Freischwingende Pendel	11
12.32 Pendel mit Winkelvergrößerung	12
12.33 Flüssigkeitskompensatoren	15
13 Messen von Vertikalwinkeln	17
13.1 Anordnung der Messung	17
13.2 Berechnen von Zenitwinkel und Indexabweichung	17
13.3 Beseitigen der Indexabweichung	20
13.4 Genauigkeit der Zenitwinkelmessung	20
13.5 Zahlenbeispiel	22
14 Trigonometrische Höhenübertragung auf kurze Entfernungen	22
14.1 Turmhöhenbestimmungen mit horizontalem Hilfsdreieck	22
14.2 Turmhöhenbestimmung mit vertikalem Hilfsdreieck	24
14.3 Das trigonometrische Nivellement	25
15 Genauigkeit der trigonometrischen Höhenmessung auf kurze Entfernungen	26
16 Trigonometrische Höhenübertragung über große Entfernungen	29
16.1 Erdkrümmung und Refraktion	29
16.2 Höhenunterschiede aus einseitig beobachteten Zenitwinkeln	31
16.3 Höhenunterschiede aus gegenseitigen Zenitwinkeln	32
16.4 Refraktionskoeffizient aus Gegenvisuren	33
16.5 Zahlenbeispiel	34
17 Reduktion von Zenitwinkeln auf den Stationsnullpunkt	34
18 Genauigkeit der trigonometrischen Höhenübertragung über große Entfernungen	35
 2 Barometrische Höhenmessung	
21 Physikalische Grundlagen	37
22 Die Quecksilber- oder Hg-Barometer	37
22.1 Das Heberbarometer	38
22.2 Das Gefäßbarometer	39
22.3 Normal-, Stations- und Reisebarometer	40
23 Verbesserung der Rohablesungen am Hg-Barometer	41
23.1 Die Temperaturverbesserung	41
23.2 Die Kapillardepression	41
23.3 Die Schwerereduktion	42
23.4 Die Standverbesserung	42
24 Die Federbarometer	43
24.1 Barometer mit Membrandose	43
24.2 Barometer mit Röhrenfeder	46
24.3 Barometer mit Gasfeder	46

	Seite
25 Verbesserung der Rohablesungen an den Federbarometern	47
25.1 Die Reduktionsformel	47
25.2 Der Temperaturkoeffizient	47
25.3 Teilungskoeffizient und Standverbesserung	48
25.4 Elastische Nachwirkungen	49
26 Das Siedebrometer oder Hypsometer	49
27 Ermittlung von Höhenunterschieden aus Barometermessungen	50
27.1 Die Barometerformel von W. Jordan	50
27.2 Messen von Höhenunterschieden mit Barometern	53
27.3 Spezielle Beobachtungsverfahren	53
27.31 Punkteinschaltung durch Interpolieren	54
27.32 Geländeaufnahmen mit Feld- und Standbarometer	54
27.33 Staffelverfahren und Sprungverfahren	56
28 Ermittlung von Höhenunterschieden aus Altimetermessungen	57
28.1 Die Formel für Altimeter mit linear geteilter metrischer Höhenskala	57
28.2 Die vereinfachte Formel von D. Möller	59
28.3 Messen von Höhenunterschieden mit Altimetern	60
28.4 Spezielle Beobachtungsverfahren	61
28.41 Punkteinschaltung durch Interpolieren	61
28.42 Höhenbestimmung im Anschluß an einen Höhenfestpunkt	62
29 Genauigkeit der barometrischen Höhenmessung	63

3 Tachymetrische Instrumente

31 Die Verfahren der optischen Distanzmessung	66
32 Der Reichenbachsche Distanzmesser	68
32.1 Ermitteln der horizontalen Entfernung	68
32.2 Reduktionsformeln für schräge Sichten	72
32.3 Die Genauigkeit der Reichenbachschen Tachymeter	73
32.31 bei der Entfernungsbestimmung	73
32.32 bei der Bestimmung des Höhenunterschiedes	75
33 Der Tachymetertheodolit in der Praxis	76
34 Die Reduktionstachymeter	77
34.1 Tachymeter mit mechanischer Reduktion	77
34.2 Diagramm- oder Kurventachymeter	77
34.21 Das Dahlta 010 A	78
34.22 Das RDS von Wild	79
34.23 Das RTa4 von Zeiss-Oberkochen	79
34.3 Elektronische Tachymeter	80
35 Bussolen und Bussolentachymeter	81
35.1 Die Bussolennstrumente	81
35.2 Die Prüfung der Bussolennstrumente	85
36 Meßtisch und Kippregel	85
36.1 Das Gerät	86
36.2 Prüfung und Berichtigung des Geräts	87
36.3 Tachymetermeßtische	88

Inhaltsverzeichnis

5

	Seite
37 Tachymeter mit Basis im Stand des Beobachters	90
37.1 Geräte mit konstanter Basis	90
37.2 Geräte mit veränderlicher Basis	91
Tafel: Tachymetrische und topographische Aufnahmeinstrumente	92/93

4 Tachymetrische und topographische Aufnahmeverfahren

41 Höhenlinien und Gelände	94
41.1 Höhenpunkte und Höhenlinien	94
41.2 Anforderungen an das Höhenlinienbild	95
41.3 Erfassen der Geländeformen	96
42 Geländeaufnahme mit dem Kreistachymeter	98
42.1 Aufnahmegrundlagen	98
42.2 Messen und Berechnen von Tachymeterzügen	99
42.3 Aufnehmen der Geländepunkte	104
42.4 Aufnahme mit elektronischen Registriertachymetern	107
42.5 Auftragen der Geländepunkte	108
43 Topographische Aufnahmeverfahren	109
44 Geländeaufnahme mit dem Bussolentachymeter	111
44.1 Deklination und Nadelabweichung	111
44.2 Bestimmen der Mißweisung der Sicht	113
44.3 Messen und Berechnen der Bussolenzüge	113
44.4 Genauigkeit der Bussolenzüge	115
45 Geländeaufnahme mit Meßtisch und Kippregel	115
45.1 Vorbereitung der Meßtischaufnahme	115
45.2 Zentrieren und Orientieren des Meßtisches	115
45.3 Bestimmen von Aufnahmeestandpunkten	116
45.4 Bestimmen der Geländepunkte	118
45.5 Vor- und Nachteile der Meßtischaufnahme	118
46 Genauigkeit der Geländeaufnahme	119

5 Abstecken von Geraden und Kurven

51 Allgemeine Trassierungsgrundsätze	121
52 Einfache Absteckungen mit dem Theodolit	123
52.1 Durchfluchten einer Geraden	123
52.2 Verlängerung einer Geraden	123
52.3 Einschalten eines Zwischenpunktes	124
52.4 Abstecken einer Geraden von einem Polygonzug	124
52.5 Absetzen eines Winkels von beliebiger Größe	125
53 Abstecken der Hauptpunkte eines Kreisbogens	126
53.1 Abstecken symmetrischer Hauptpunkte	126
53.2 Abstecken eines Sehnenpolygons	128
54 Abstecken von Zwischenpunkten	129
54.1 mit rechtwinkligen Koordinaten von der Tangente	129
54.2 mit rechtwinkligen Koordinaten von der Sehne	131
54.3 mit gleichen Sehnen und Umfangswinkeln	131

	Seite
55 Überslag- und Einrückformeln	133
56 Korbbögen	134
57 Übergangsbögen	136
57.1 Krümmung und Länge der Übergangsbögen	136
57.2 Die kubische Parabel	139
57.3 Die Klothoide	141
57.4 Näherungen bei flachen Klothoiden	144
58 Bogenabsteckung nach dem Nalenzverfahren	145
58.1 Grundgleichungen und Winkelbild	145
58.2 Das Nalenzverfahren	147
58.3 Überblick über die Arbeitsgänge	151

6 Ingenieurgeodäsie

61 Aufgaben und Besonderheiten der Ingenieurmessungen	151
61.1 Allgemeine Gesichtspunkte	151
61.2 Optische Präzisionslote	154
61.3 Algnierinstrumente mit Laserstrahlen	157
62 Erdmassenberechnung aus Profilaufnahmen und Höhenlinienplänen	164
62.1 Erdmassenberechnung aus Querprofilen	165
62.1.1 Die Simpsonsche Regel	165
62.1.2 Die Guldinsche Regel	166
62.1.3 Genauigkeitsbetrachtungen	167
62.2 Erdmassenberechnung aus Flächennivellements	169
62.3 Erdmassenberechnung aus Höhenlinienplänen	171
62.4 Erdmassenberechnung mit Profilaßstäben und Massenprofilen	172
63 Erdmassenberechnung aus digitalen Geländemodellen	176
63.1 Herstellen eines digitalen Geländemodells	176
63.2 Mathematische Beschreibung des Geländemodells	178
63.3 Massenausgleich und optimale Trassenführung	180
64 Ingenieurgeodätische Arbeiten bei Verkehrsanlagen	181
64.1 Herstellung der Entwurfsunterlagen	181
64.2 Absteckungs- und Überwachungsmessungen	184
64.3 Meß- und Rechengenauigkeit bei Verkehrsanlagen	184
65 Abstecken von Ingenieurbauten	186
65.1 Allgemeine Gesichtspunkte	186
65.2 Abstecken von Brücken	188
65.3 Abstecken von Tunnels	190
65.4 Absteckgenauigkeit bei Ingenieurbauten	193
66 Die Überwachung von Staumauern	197
66.1 Physikalische und geodätische Verfahren	197
66.2 Die geodätischen Überwachungsmethoden im einzelnen	199
66.3 Berechnung und Darstellung der Ergebnisse	203

Ergänzende Literaturangaben	205
---------------------------------------	-----

Sachverzeichnis	207
---------------------------	-----