

Inhaltsverzeichnis

Seite

1 Der Theodolit und das Messen von Horizontalwinkeln

11 Horizontal-, Vertikal- und Positionswinkel	7
12 Der Theodolit	7
12.1 Der äußere Aufbau	7
12.2 Die Achsen	8
12.21 Die Vertikal- oder Stehachse	8
12.22 Die Horizontal- oder Kippachse	11
12.23 Die Kollimations- oder Zielachse	11
12.24 Die Libellenachsen	11
12.3 Die Kreise	11
12.31 Der Horizontalkreis	11
12.32 Der Vertikal- oder Höhenkreis	12
12.4 Die Klemmen und die Feinstellschrauben	12
12.5 Die Ablesevorrichtungen	14
13 Nonius und Nonientheodolite	14
13.1 Der Nonius	14
13.2 Die Nonientheodolite	15
14 Ablesemikroskope und Mikroskoptheodolite	16
14.1 Die Einrichtung der Ablesemikroskope	16
14.2 Die Haupttypen der Ablesemikroskope	19
14.21 Das Strichmikroskop	19
14.22 Das Skalenmikroskop	21
14.23 Das Koinzidenzmikroskop	23
14.3 Die Mikroskoptheodolite	25
14.31 Die Bautheodolite	26
14.32 Die Ingenieurtheodolite	26
14.33 Die Feinmeßtheodolite	27
14.34 Registriertheodolite	31
15 Zusatzeinrichtungen	31
15.1 Schnurlot, starres Lot und optisches Lot	31
15.2 Die Zwangszentrierung	32
15.3 Sonstige Zusatzeinrichtungen	33
16 Untersuchung und Berichtigung des Theodolits	33
16.1 Die Achsenfehler	33
16.11 Der Zielachsenfehler	34
16.12 Der Kippachsenfehler	35
16.13 Der Stehachsenfehler	36
16.2 Die Exzentrizitätsfehler	37
16.21 Alhidadenexzentrizität und Zeigerarmknickung	37
16.22 Exzentrizität der Zielachse	38
16.3 Die Kreisteilungsfehler	39
16.4 Die mechanischen Fehler in der Praxis	39

	Seite
17 Die Horizontalwinkelmessung	39
17.1 Allgemeine Regeln	39
17.2 Die einfache Winkelmessung	40
17.3 Die Richtungs- oder Satzmessung	40
17.4 Die Repetitionswinkelmessung	42
17.5 Besondere Winkelmeßverfahren	44
17.51 Die Winkelmessung mit Horizontschluß	44
17.52 Die Winkelmessung in allen Kombinationen	44
17.53 Die Sektorenmethode	45
 2 Streckenmessung mit Streckenmeßgeräten	
21 Direkte Streckenmessung mit freihängenden Bändern	46
21.1 Grundlagen	46
21.2 Streckenmessung mit einem 100-m-Band	47
21.3 Basismessung mit Invardrähten	49
22 Indirekte Streckenmessung mit Basislatte	50
22.1 Grundlagen	50
22.2 Einrichtung und Aufstellung der Basislatte	51
22.3 Parallaktische Winkelmessung mit dem Theodolit	52
22.4 Anordnung der Messung	53
22.41 Basis am Ende	53
22.42 Basis in der Mitte	53
22.43 Hilfsbasis am Ende	53
22.44 Hilfsbasis in der Mitte	54
22.5 Meßbereiche	55
23 Indirekte Streckenmessung mit Doppelbildtachymetern	55
23.1 Grundlagen	55
23.2 Einfache Doppelbildtachymeter	56
23.3 Doppelbildtachymeter mit Reduktionseinrichtung	58
24 Fehlerbekämpfung bei der optischen Streckenmessung	60
24.1 Bodennahe Refraktion, Flimmern und Schweben	60
24.2 Fehler des Instruments	61
24.3 Fehler der Latte	61
24.4 Fehlerhafte Aufstellung der Latte	62
24.5 Persönliche Fehler	62
25 Streckenmessung mit elektromagnetischen Wellen	63
25.1 Grundlagen	63
25.2 Elektro-optische Geräte mittlerer Reichweite	64
25.3 Elektro-optische Nahbereichsdistanzmesser	67
25.4 Mikrowellengeräte	72
25.5 Sehr große Reichweiten	74
25.6 Reduktion der abgelesenen Distanzen	75
 3 Polygonometrische Punktbestimmung	
31 Anlage und Messung von Polygonnetzen	79
31.1 Ringpolygone und Polygonzüge	79
31.2 Auswahl der Polygonpunkte	81
31.3 Messen der Seiten und Winkel	82

Inhaltsverzeichnis

5

Seite

32	Grundaufgaben der ebenen Koordinatenrechnung	83
32.1	Der Richtungswinkel	83
32.2	Rechtwinklige Koordinaten aus Strecke und Richtungswinkel	85
32.3	Strecke und Richtungswinkel aus rechtwinkligen Koordinaten	85
33	Berechnung der Polygone	87
33.1	Berechnung eines Ringpolygons	87
33.2	Beiderseits angeschlossene Polygonzüge	90
33.3	Einseitig angeschlossene und freie Polygonzüge	93
33.4	Auffinden grober Beobachtungsfehler	94
34	Die Genauigkeit der Polygonierung	95
34.1	Die Fehlertheorie des gestreckten Zuges	95
34.2	Die amtlichen Fehlergrenzen	97
35	Sonderfälle der Polygonierung	98
35.1	Anschluß an unzugängliche Punkte	98
35.2	Ausschalten kurzer Seiten	99
35.3	Polygonzugverknötung	100
35.4	Feinpolygonzüge in Netzen mit Spannungen	101
35.5	Polare Bestimmung von Polygonpunkten	102
36	Aufnahmen und Rechnungen im Liniennetz	103
36.1	Orthogonal- und Polarverfahren	103
36.2	Schnitt zweier Geraden	104

4 Punktbestimmung durch Triangulation

41	Anlage einer Kleintriangulation	106
41.1	Grundlagen der Triangulation	106
41.2	Auswahl und Vermarkung der Dreieckspunkte	107
41.3	Messungen bei einer Kleintriangulation	108
41.31	Die Dreiecksseiten	108
41.32	Die Dreieckswinkel	109
42	Exzentrische Winkelmessung	109
42.1	Standpunktzentrierung	109
42.2	Indirekte Bestimmung der Zentrierungselemente	111
42.3	Zielpunktzentrierung	112
42.4	Gebrochene Strahlen	113
43	Berechnung einer Kleintriangulation	115
43.1	Grundlagen	115
43.2	Berechnung einfacher Figuren	116
43.21	Einfache Dreieckskette	116
43.22	Zentralsystem	116
43.23	Diagonalenviereck	118
44	Netzverdichtung durch Vorwärtseinschneiden	119
44.1	Allgemeine Lösung	119
44.2	Rechenmaschinenslösungen	120
44.3	Die Genauigkeit des Vorwärtseinschneidens	122
45	Netzverdichtung durch Rückwärtseinschneiden	123
45.1	Die Kaestnersche Lösung	123
45.2	Die Collinssche Lösung	124
45.3	Die Cassinische Lösung	126
45.4	Die Genauigkeit des Rückwärtseinschneidens	127

	Seite
46 Weitere Einschnideaufgaben	128
46.1 Das mehrfache Rückwärtseinschneiden	128
46.2 Die Aufgabe der beiden Punktpaare	129
47 Vereintes Vor- und Rückwärtseinschneiden	130
47.1 Die Messungsanordnung	130
47.2 Das Orientieren der beobachteten Richtungen	131
47.3 Entwerfen der fehlerzeigenden Figur	132
47.4 Auswahl des günstigsten Punktes	134
47.5 Probe- und Fehlerrechnung	135
 5 Punktbestimmung durch Trilateration und kombinierte Verfahren	
51 Anlage und Berechnung einer Klein-Trilateration	135
51.1 Netzaufbau und Punkteinschaltung durch einfachen Bogenschnitt	135
51.2 Berechnung der Koordination der Netzkpunkte	138
52 Netzverdichtung durch Trilateration	140
52.1 Punkteinschaltung durch mehrfachen Bogenschnitt	140
52.2 Koordinatenberechnung bei mehrfachem Bogenschnitt	140
53 Netzverdichtung durch TP-Züge und kombinierte Verfahren	144
53.1 Netzverdichtung durch TP-Züge	144
53.2 Netzverdichtung durch kombinierte Verfahren	145
 6 Grundlagen der Landesvermessung	
61 Anlage und Beobachtung eines Landesdreiecksnetzes	149
61.1 Anlage eines Landesdreiecksnetzes	149
61.2 Beobachtungen im Hauptdreiecksnetz	152
61.3 Orientierung des Hauptdreiecksnetzes	153
61.4 Verdichtung des Hauptdreiecksnetzes	153
62 Berechnung rechtwinkliger Koordination	154
62.1 Berechnung einer Landesvermessung	154
62.2 Die Soldnerschen Koordinaten	154
62.3 Die Gaußschen Koordinaten	156
62.4 Reduktion der gemessenen Größen auf ihren Wert in der Gaußschen Abbildung	158
62.5 Die Gauß-Krügerschen Meridianstreifensysteme	164
63 Koordinatentransformation	166
 Neuere Lehr- und Handbücher	171
Sachverzeichnis	172