

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
12.2.1 Die Vertikal- oder Stehachse	8
12.2.2 Die Horizontal- oder Kippachse	11
12.2.3 Die Kollimations- oder Ziellachse	11
12.2.4 Die Libellenachsen	11
12.3 Die Kreise	11
12.3.1 Der Horizontalkreis	11
12.3.2 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
14.2.1 Das Strichmikroskop	19
14.2.2 Das Skalenmikroskop	21
14.2.3 Das Koinzidenzmikroskop	23
14.3 Die Mikroskoptheodolite	25
14.3.1 Die Bautheodolite	26
14.3.2 Die Ingenieurtheodolite	26
14.3.3 Die Feinmeßtheodolite	27
14.4 Registriertheodolite	30
Tafel I: Theodolite	28/29
15 Zusatzeinrichtungen	31
15.1 Schnurlot, starres Lot und optisches Lot	31
15.2 Die Zwangszentrierung	32
15.3 Sonstige Zusatzeinrichtungen	32
16 Untersuchung und Berichtigung des Theodolits	33
16.1 Die Achsenfehler	33
16.1.1 Der Ziellachsenfehler	33
16.1.2 Der Kippachsenfehler	34
16.1.3 Der Stehachsenfehler	36
16.2 Die Exzentrizitätsfehler	36
16.2.1 Kreisteilungsexzentrizität und Zeigerarmknickung	36
16.2.2 Exzentrizität der Ziellachse	38
16.3 Die Kreisteilungsfehler	39
16.4 Die mechanischen Fehler in der Praxis	39

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
18	Orientierung mit Vermessungskreiseln	45
18.1	Grundlagen	45
18.2	Pendelkreisel	46
18.3	Mechanischer Aufbau	49
18.4	Beobachtungsverfahren bei Aufsatzkreiseln	50
18.5	Gerätekonstante und Meridiankonvergenz	52
2	Streckenmessung mit Streckenmeßgeräten	
21	Direkte Streckenmessung mit freihängenden Bändern	55
21.1	Grundlagen	55
21.2	Streckenmessung mit einem 100-m-Band	57
21.3	Basismessung mit Invardrähten	59
22	Indirekte Streckenmessung mit Basislatte	60
22.1	Grundlagen	60
22.2	Einrichtung und Aufstellung der Basislatte	60
22.3	Parallaktische Winkelmessung mit dem Theodolit	61
22.4	Anordnung der Messung	62
22.41	Basis am Ende	62
22.42	Basis in der Mitte	63
22.43	Hilfsbasis am Ende	63
22.44	Hilfsbasis in der Mitte	64
22.5	Meßbereiche	64
23	Indirekte Streckenmessung mit Doppelbildtachymetern	65
23.1	Grundlagen	65
23.2	Einfache Doppelbildtachymeter	66
23.3	Doppelbildtachymeter mit Reduktionseinrichtung	68
24	Fehlerbekämpfung bei der optischen Streckenmessung	70
24.1	Bodennahe Refraktion, Flimmern und Schweben	70
24.2	Fehler des Instruments	71
24.3	Fehler der Latte	71
24.4	Fehlerhafte Aufstellung der Latte	72
24.5	Persönliche Fehler	72
25	Grundlagen der Distanzmessung mit elektromagnetischen Wellen	72
25.1	Prinzip der Phasenvergleichsverfahren	72
25.2	Vereinfachtes Modell eines elektro-optischen Distanzmessers	75
25.3	Einflüsse der Refraktion	76
25.4	Korrekturen wegen Ausbreitungsgeschwindigkeit	78
25.5	Geometrische Reduktionen	78
25.6	Spezielle Refraktionsmodelle für Mikrowellen	80
26	Elektronische Kurzstreckenmesser	81
26.1	Bedeutung der Kurzstreckenmesser	81
26.2	Verfahren der Lichtmodulation	83
26.3	Messen des Phasenunterschiedes	86

Inhaltsverzeichnis

5

Seite

26.4 Ausgewählte Instrumente	88
26.5 Reflektoren und sonstiges Zubehör	94
26.6 Instrumentelle Fehlerquellen; Kalibrierung	97
Tafel II: Kurzstreckenmesser	98
27 Distanzmesser mittlerer und größerer Reichweite	102
27.1 Langstrecken-Geodimeter	102
27.2 Sonstige elektro-optische Distanzmesser	107
27.3 Langstrecken-Tellurometer	107
27.4 Sonstige Mikrowellengeräte	112
Tafel III: Distanzmesser für mittl. und größere Distanzen	110
28 Distanzmessung vom Flugzeug aus	113
28.1 Aerodistverfahren	113
28.2 Impulsverfahren	113
28.3 Doppler-Verfahren	115

3 Polygonometrische Punktbestimmung

31 Anlage und Messung von Polygonnetzen	116
31.1 Ringpolygone und Polygonzüge	116
31.2 Auswahl der Polygonpunkte	118
31.3 Messen der Seiten und Winkel	119
32 Grundaufgaben der ebenen Koordinatenrechnung	120
32.1 Der Richtungswinkel	120
32.2 Rechtwinklige Koordinaten aus Strecke und Richtungswinkel	122
32.3 Strecke und Richtungswinkel aus rechtwinkligen Koordinaten	122
33 Berechnung der Polygone	124
33.1 Berechnung eines Ringpolygons	124
33.2 Beiderseits angeschlossene Polygonzüge	127
33.3 Einseitig angeschlossene und freie Polygonzüge	130
33.4 Auffinden grober Beobachtungsfehler	131
34 Die Genauigkeit der Polygonierung	132
34.1 Die Fehlertheorie des gestreckten Zuges	132
34.2 Die amtlichen Fehlergrenzen	134
35 Sonderfälle der Polygonierung	135
35.1 Anschluß an unzugängliche Punkte	135
35.2 Ausschalten kurzer Seiten	136
35.3 Polygonzugverknötung	137
35.4 Feinpolygonzüge in Netzen mit Spannungen	138
35.5 Polare Bestimmung von Polygonpunkten	139
36 Polare Aufnahme von Einzelpunkten	140
36.1 Orthogonal- und Polarverfahren	140
36.2 Polaraufnahme mit elektronischen Registriertachymetern	141
36.2.1 Das Aufnahmeverfahren	141
36.2.2 Vorbereitung der Messung	143
36.2.3 Örtliche Arbeiten	144
36.2.4 Koordinatenberechnung	145

4 Punktbestimmung durch Triangulation

41 Anlage einer Kleintriangulation	147
41.1 Grundlagen der Triangulation	147
41.2 Auswahl und Vermarkung der Dreieckspunkte	147
41.3 Messungen bei einer Kleintriangulation	148

	Seite
42 Exzentrische Winkelmessung	149
42.1 Standpunktzentrierung	150
42.2 Indirekte Bestimmung der Zentrierungselemente	151
42.3 Zielpunktzentrierung	153
42.4 Gebrochene Strahlen	154
43 Berechnung einer Kleintriangulation	156
43.1 Grundlagen	156
43.2 Berechnung einfacher Figuren	156
44 Netzverdichtung durch Vorwärtseinschneiden	157
44.1 Allgemeine Lösung	158
44.2 Rechenmaschinenslösungen	159
44.3 Die Genauigkeit des Vorwärtseinschneidens	160
45 Netzverdichtung durch Rückwärtseinschneiden	161
45.1 Die Collinssche Lösung	161
45.2 Die Cassinische Lösung	163
45.3 Die Genauigkeit des Rückwärtseinschneidens	164
46 Vereintes Vor- und Rückwärtseinschneiden	165
46.1 Die Messungsanordnung	165
46.2 Das Orientieren der beobachteten Richtungen	167
46.3 Ermitteln der Neupunktkoordinaten	168
46.4 Fehlerrechnung	169
Zusatz: Rechenautomaten	170
5 Punktbestimmung durch Trilateration und kombinierte Verfahren	
51 Anlage und Berechnung einer Klein-Trilateration	172
51.1 Netzaufbau und Punkteinschaltung durch einfachen Bogenschnitt	172
51.2 Berechnung der Koordination der Netzpunkte	175
52 Netzverdichtung durch Trilateration	176
52.1 Punkteinschaltung durch mehrfachen Bogenschnitt	176
52.2 Koordinatenberechnung bei mehrfachem Bogenschnitt	177
53 Netzverdichtung durch TP-Züge und kombinierte Verfahren	179
53.1 Netzverdichtung durch TP-Züge	179
53.2 Netzverdichtung durch kombinierte Verfahren	180
6 Grundlagen der Landesvermessung	
61 Anlage und Beobachtung eines Landesdreiecksnetzes	184
61.1 Anlage eines Landesdreiecksnetzes	184
61.2 Beobachtungen im Hauptdreiecksnetz	187
61.3 Orientierung des Hauptdreiecksnetzes	188
61.4 Verdichtung des Hauptdreiecksnetzes	188
62 Berechnung rechtwinkliger Koordination	189
62.1 Berechnung einer Landesvermessung	189
62.2 Die Soldnerschen Koordinaten	189
62.3 Die Gaußschen Koordinaten	191
62.4 Reduktion der gemessenen Größen auf ihren Wert in der Gaußschen Abbildung	193
62.5 Die Gauß-Krügerschen Meridianstreifensysteme	199
63 Koordinatentransformation	201
Neuere Lehr- und Handbücher	205
Sachverzeichnis	207