

# Vermessungskunde

**Fachgebiete Architektur –  
Bauingenieurwesen – Vermessungswesen**

## Teil 2

Von Dr.-Ing. Volker Matthews  
Professor an der Georg-Simon-Ohm-Fachhochschule  
Nürnberg

17., neubearbeitete Auflage 1997  
Mit 220 Bildern und 15 Tafeln

*HLuHB Darmstadt*



14234624



**B.G. Teubner Stuttgart 1997**

# Inhalt

## 1 Distanzmessung

1.1 Optische Distanzmessung	1
1.1.1 Strichdistanzmessung	2
1.1.2 Reduktionstachymeter	4
1.1.3 Basislatte	6
1.2 Elektrooptische Distanzmessung	9
1.2.1 Elektrooptische Distanzmesser für den Nahbereich	13
1.2.2 Elektronische Tachymeter	17
1.2.3 Computer-Tachymeter	21
1.2.4 Additionskonstante, Justieren elektronischer Tachymeter	22
1.3 Das Messen mit elektronischen Tachymetern	23

## 2 Bestimmen von Lagefestpunkten

2.1 Orientierung gemessener Richtungen	30
2.2 Exzentrische Stand- und Zielpunkte	33
2.2.1 Standpunktzentrierung	34
2.2.2 Zielpunktzentrierung	35
2.3 Bestimmen einzelner Neupunkte	36
2.4 Polygonierung	37
2.4.1 Anlage und Form der Polygonzüge	37
2.4.2 Standort und Vermarkung der Polygonpunkte	40
2.4.3 Messen der Polygonzüge	41
2.4.4 Überbrücken kurzer Polygonseiten	42
2.4.5 Zulässige Abweichungen (Fehlergrenzen) für Polygonzüge	42
2.5 Grundlagen der Punktbestimmung mit GPS	43
2.5.1 Hauptbestandteile des Systems	44
2.5.2 Das GPS-Meßprinzip	48
2.5.3 Beobachtungsmethoden	49
2.5.4 Echtzeit-Meßverfahren	52
2.5.5 GPS-Referenznetz der Vermessungsverwaltungen	52
2.5.6 Planung, Vorbereitung und Auswertung	53

## 3 Koordinatenberechnung

3.1 Richtungswinkel und Strecke, Berechnung von Polarkoordinaten aus rechtwinkligen Koordinaten	54
3.2 Berechnung von polaren Absteckelementen	56

## VI Inhalt

3.3	Berechnung von rechtwinkligen Koordinaten aus Polarkoordinaten (polare Aufnahme) . . . . .	58
3.4	Koordinatentransformation . . . . .	59
3.5	Koordinaten eines Neupunktes . . . . .	61
3.5.1	Vorwärtsschnitt . . . . .	62
3.5.2	Rückwärtsschnitt . . . . .	65
3.5.3	Bogenschnitt . . . . .	68
3.5.4	Freie Standpunktwahl (freie Stationierung) . . . . .	69
3.6	Koordinaten der Polygonpunkte . . . . .	74
3.6.1	Beidseitig richtungs- und lagemäßig angeschlossener Polygonzug . . . . .	75
3.6.2	Richtungsmäßig einseitig, lagemäßig beidseitig angeschlossener Polygonzug . . . . .	81
3.6.3	Nur einseitig richtungs- und lagemäßig angeschlossener Polygonzug . . . . .	84
3.6.4	Beidseitig nur lagemäßig angeschlossener Polygonzug . . . . .	84
3.6.5	Geschlossener Polygonzug . . . . .	84
3.6.6	Nicht angeschlossener Polygonzug . . . . .	87
3.6.7	Aufdecken grober Meßfehler . . . . .	89
<b>4</b>	<b>Trigonometrische Höhenmessung</b>	
4.1	Trigonometrisches Nivellement . . . . .	90
4.2	Turmhöhenbestimmung . . . . .	91
4.2.1	Hilfsbasis in Richtung des Turmes . . . . .	91
4.2.2	Hilfsbasis quer zum Turm . . . . .	93
4.3	Trigonometrische Höhenbestimmung auf weite Entfernung . . . . .	93
4.4	Praktische Hinweise zur trigonometrischen Höhenmessung . . . . .	95
<b>5</b>	<b>Tachymetrie</b>	
5.1	Geländedarstellung . . . . .	96
5.2	Geländeaufnahme . . . . .	97
5.3	Haupttachymeterzüge . . . . .	97
5.4	Auswahl und Aufnahme der Geländepunkte . . . . .	100
5.4.1	Geländeaufnahme mit dem Tachymeter-Theodolit . . . . .	102
5.4.2	Geländeaufnahme mit dem Reduktions-Tachymeter . . . . .	103
5.4.3	Geländeaufnahme mit dem elektronischen Tachymeter . . . . .	103
5.4.4	Geländeaufnahme mit dem Nivellier-Tachymeter . . . . .	104
5.5	Bussolen-Tachymetrie . . . . .	105
5.5.1	Bussolen . . . . .	107
5.5.2	Fehler der Bussolen . . . . .	110
5.5.3	Bussolenzüge . . . . .	110
5.6	Fertigen eines Höhenlinienplanes . . . . .	114
5.6.1	Digitales Geländemodell . . . . .	117
5.7	Meßtisch-Tachymetrie . . . . .	117
5.7.1	Meßtischausrüstung mit Kippregel . . . . .	118
5.7.2	Prüfen und Berichtigen von Meßtisch und Kippregel . . . . .	119
5.7.3	Geländeaufnahme mit Meßtisch und Kippregel . . . . .	119
5.8	Praktische Hinweise zur Tachymetrie . . . . .	121

**6 Ingenieur-Vermessungen**

6.1 Abstecken von Geraden, Winkeln und Wegebreiten	123
6.2 Berechnung und Absteckung von Kreisbogen	128
6.2.1 Bestimmen des Tangentenschnittwinkels	129
6.2.2 Elemente zur Absteckung eines Kreisbogens (Bogenhauptpunkte)	130
6.2.3 Abstecken von Bogenzwischenpunkten	133
6.2.4 Abstecken eines Kreisbogens mit Zwangspunkten	142
6.2.5 Abstecken von Querprofilen im Kreisbogen	143
6.2.6 Prüfen der Kreisbogenabsteckung	144
6.3 Korbbogen	144
6.3.1 Zweiteiliger Korbbogen	145
6.3.2 Dreiteiliger Korbbogen	147
6.3.3 Dreiteiliger Korbbogen als Bordsteinkurve	149
6.4 Berechnung und Absteckung von Übergangsbogen	150
6.4.1 Die Klothoide	151
6.4.2 Die Klothoide als Trassierungselement	155
6.4.3 Anordnung von Klothoiden als Übergangsbogen	156
6.4.4 Einrechnen und Abstecken von Klothoiden	158
6.4.5 Einrechnen und Abstecken von Klothoiden mittels Tafelwerken	168
6.4.6 Die kubische Parabel	169
6.4.7 Prüfen der Übergangsbogenabsteckung	170
6.5 Winkelbildverfahren	171
6.6 Erdmassenberechnung	171
6.6.1 Massenberechnung aus Querprofilen	172
6.6.2 Massenberechnung durch Profilmaststäbe	176
6.6.3 Massenberechnung nach der Prismenmethode	177
6.6.4 Massenberechnung mittels Höhenrost	179
6.6.5 Massenberechnung nach Schichtlinien	180
6.7 Abstecken von Verkehrswegen	181
6.7.1 Abstecken von Damm- und Einschnittsprofilen	182
6.7.2 Abstecken von Punkten in Linien gleicher Steigung	187
6.8 Abstecken und Festlegen von Gebäuden	188
6.9 Bauwerksabsteckungen, Bauwerksbeobachtungen	189

**7 Vermessungen mit Laser-Instrumenten** 192**8 Die verschiedenen Aufgaben im Vermessungswesen**

8.1 Hoheitsaufgaben im Vermessungswesen	195
8.1.1 Landesvermessungsdienst und überregionale Institute	195
8.1.2 Kataster- und Vermessungsbehörden	196
8.1.3 Sondervermessungsdienst	197
8.2 Liegenschaftskataster und Grundbuch	197
8.3 Die amtlichen Kartenwerke	199
8.4 Technische Planwerke	200
8.5 Geoinformationssysteme	201
8.6 Vermessungen bei Bauvorhaben	202

## VIII Inhalt

### Anhang

Tafel – Zusammenstellung von elektrooptischen Distanzmessern für den Nahbereich, elektronischen Tachymetern, Computer-Tachymetern und GPS-Systemen . . . . .	204
Schrifttum . . . . .	209
Sachverzeichnis . . . . .	210

