

Boris Resnik/Ralf Bill

Vermessungskunde für den Planungs-, Bau- und Umweltbereich

3., neu bearbeitete und erweiterte Auflage

Inhaltsverzeichnis

Vorwort zur dritten Auflage	V
1 Geodätische Grundlagen	1
1.1 Wichtige Definitionen und Benennungen.....	1
1.1.1 Definition und Gliederung der Geodäsie.....	1
1.1.2 Definition von Maßsystemen und Maßeinheiten.....	3
1.1.3 Definition von Ersatzflächen für die Erdoberfläche.....	7
1.2 Geodätische Koordinatensysteme.....	10
1.2.1 Dreidimensionale geodätische Koordinatensysteme.....	10
1.2.2 Geodätische Projektionen.....	12
1.2.3 Geodätische Koordinatensysteme in der Ebene.....	14
1.2.4 Geodätische Höhensysteme.....	19
1.3 Geodätische Bezugssysteme.....	21
1.3.1 Konventionelle regionale Lagebezugssysteme.....	21
1.3.2 Globale, erdfeste Bezugssysteme.....	24
1.3.3 Höhenbezugssysteme.....	27
1.3.4 Standardisierung von Begriffen.....	30
1.4 Fragen.....	31
2 Geodätische Messgeräte	33
2.1 Bestandteile geodätischer Messinstrumente.....	33
2.1.1 Messfernrohr.....	33
2.1.2 Libelle.....	34
2.1.3 Kompensator.....	36
2.1.4 Gaslaser und Lumineszenzdioden.....	37
2.1.5 Photodioden.....	38
2.1.6 Analog/Digital-Wandler.....	39
2.1.7 Ableseeinrichtungen.....	40
2.1.8 Stativ und Dreifuß.....	41
2.2 Winkelmessgeräte.....	42
2.2.1 Einfache Winkelmesswerkzeuge.....	42
2.2.2 Optisch-mechanische Theodolite.....	44
2.2.3 Elektronische Theodolite.....	45
2.2.4 Prüfen und Justieren der Theodolite.....	47
2.2.5 Magnetsensoren.....	48
2.2.6 Vermessungskreisell.....	50
2.3 Distanzmessgeräte.....	51
2.3.1 Einfache Distanzmesswerkzeuge.....	52
2.3.2 Optische Distanzmessung.....	53

2.3.3	Elektrooptische Distanzmessung	54
2.3.4	Prüfen und Kalibrieren von Distanzmessgeräten	58
2.4	Höhenmesssysteme	60
2.4.1	Einfache Höhenmesswerkzeuge	60
2.4.2	Nivelliergerät	61
2.4.3	Prüfen und Justieren der Nivelliere	63
2.4.4	Rotationslaser	65
2.4.5	Hydrostatische Messsysteme	67
2.5	Tachymeter	68
2.5.1	Optisch-mechanische Tachymeter	68
2.5.2	Elektronische Tachymeter	70
2.5.3	Prüfen und Justieren der Tachymeter	71
2.6	Spezielle Messsysteme	72
2.6.1	Laserscanner	72
2.6.2	GNSS-Empfänger	75
2.6.3	Photogrammetrische Kameras	78
2.6.4	Präzisionslote	79
2.6.5	Geotechnische Sensoren	81
2.7	Fragen	83
3	Einfache Vermessungen	86
3.1	Lagevermessungen	86
3.1.1	Verfahren der Lagevermessung	86
3.1.2	Vermarkung von Punkten im Gelände	89
3.1.3	Einfluchten von Punkten einer Geraden	92
3.1.4	Absetzen rechter Winkel	94
3.1.5	Messung mit dem Messband	96
3.1.6	Detailvermessung nach dem Orthogonalverfahren	98
3.2	Höhenmessungen	100
3.2.1	Prinzip des geometrischen Nivellements	101
3.2.2	Allgemeine Fertigkeiten beim Nivellieren	102
3.2.3	Messung und Auswertung eines Liniennivellements	104
3.2.4	Flächen- und Profilnivellement	107
3.2.5	Prinzip der trigonometrischen Höhenbestimmung	109
3.2.6	Trigonometrische Höhenmessung über große Entfernungen	111
3.3	Tachymetrie	113
3.3.1	Prinzip der Tachymetrie	113
3.3.2	Aufstellen des Gerätes	115
3.3.3	Zentrieren des Gerätes	117
3.3.4	Winkelmessung	119
3.3.5	Tachymetrische Aufnahme	124

3.4	Großmaßstäbige Kartierung	126
3.4.1	Pläne und Karten	126
3.4.2	Technik des manuellen Kartierens	129
3.4.3	Konstruieren von Höhenlinien und Profilen	131
3.5	Rechnergestützte Verarbeitung	134
3.5.1	Interaktiv-graphische Datenverarbeitung	134
3.5.2	Verwendung von Digitalen Geländemodellen	137
3.6	Fragen	140
4	Geodätische Rechentechnik	143
4.1	Ebene Koordinatenberechnungen	143
4.1.1	Prinzip der geodätischen Punktbestimmung	143
4.1.2	Umrechnung zwischen rechtwinkligen und polaren Koordinaten ..	145
4.1.3	Einzelpunktbestimmung	147
4.1.4	Polygonzugberechnung	151
4.1.5	Computerprogramme für Koordinatenberechnung	155
4.2	Koordinatentransformation	157
4.2.1	Systematik von ebenen Koordinatentransformationen	157
4.2.2	Ähnlichkeitstransformation	159
4.2.3	Kleinpunktberechnung	161
4.2.4	Freie Standpunktwahl	163
4.2.5	Überbestimmte Ähnlichkeitstransformation	165
4.3	Flächen- und Volumenberechnung	167
4.3.1	Flächenberechnung aus Maßzahlen	167
4.3.2	Flächenberechnung aus Koordinaten	171
4.3.3	Volumenberechnung aus Maßzahlen	173
4.3.4	Volumenberechnung aus Querprofilen	174
4.3.5	Volumenberechnung aus Prismen	176
4.4	Fehlerrechnung	177
4.4.1	Klassifizieren von Messfehlern	177
4.4.2	Normalverteilung	179
4.4.3	Ausgleichung	180
4.4.4	Mittelwerte und Streuungsmaße	182
4.4.5	Fehlergrenzen	183
4.4.6	Varianzfortpflanzungsgesetz	185
4.5	Fragen	188
5	Moderne Erfassungsverfahren	192
5.1	Vermessung und Ortung mit Satelliten	192
5.1.1	Satellitengeodäsie	192
5.1.2	Standortbestimmung aus der Laufzeitdifferenzmessung	195
5.1.3	Genauigkeit der Standortbestimmung	197

5.1.4	Standortbestimmung aus der Phasenmessung.....	200
5.1.5	GNSS-Anwendung im Vermessungswesen.....	202
5.2	Photogrammetrie.....	205
5.2.1	Prinzip der Photogrammetrie.....	205
5.2.2	Mathematische Grundlagen der Zentralprojektion.....	206
5.2.3	Photogrammetrische Aufnahme.....	209
5.2.4	Photogrammetrische Auswerteverfahren.....	211
5.2.5	Bildinterpretation und Fernerkundung.....	214
5.3	Laserscanning.....	218
5.3.1	Terrestrisches Laserscanning (TLS).....	218
5.3.3	Airborne Laserscanning (ALS).....	221
5.4	Mobile Geodatenerfassung.....	223
5.4.1	Geo-Informationssysteme (GIS).....	223
5.4.2	Erfassung des Raumbezugs.....	226
5.4.3	Erfassung der Sachdaten.....	230
5.4.4	Mobiles GIS.....	232
5.5	Fragen.....	234
6	Öffentliches Vermessungswesen.....	236
6.1	Struktur des öffentlichen Vermessungswesens.....	236
6.1.1	Amtliches Vermessungswesen.....	236
6.1.2	Sondervermessungswesen.....	238
6.2	Liegenschaftswesen.....	239
6.2.1	Liegenschaftskataster.....	240
6.2.2	Das Grundbuch.....	242
6.2.3	Vermessungsaktivitäten im Liegenschaftswesen.....	246
6.3	Landinformationssysteme.....	247
6.3.1	ALK und ALB.....	248
6.3.2	ATKIS.....	250
6.3.3	Das AAA-Modell.....	252
6.4	Vermessungsaktivitäten im kommunalen Umfeld.....	253
6.4.1	Bauleitplanung.....	254
6.4.2	Bauantrag.....	256
6.4.3	Bodenordnung.....	257
6.4.4	Wertermittlung.....	259
6.5	Fragen.....	262
7	Ingenieurvermessung.....	263
7.1	Vermessung bei der Durchführung von Ingenieurprojekten.....	263
7.1.1	Klassifizierung von Vermessungsarbeiten.....	263
7.1.2	Toleranzen und Messgenauigkeit.....	266

7.1.3	Festpunktnetze der Ingenieurvermessung	269
7.1.4	Bestandsaufnahme	271
7.1.5	Absteckung	274
7.1.6	Führungs- und Steuerungssysteme.....	276
7.1.7	Überwachungsmessungen.....	278
7.2	Vermessungsaufgaben im Hochbau.....	281
7.2.1	Baufaufnahme	281
7.2.2	Raumbezogene Informationssysteme im Hochbau	285
7.2.3	Grob- und Feinabsteckung.....	287
7.2.4	Geschossabsteckung	290
7.3	Vermessungsaufgaben im Verkehrsbau.....	292
7.3.1	Erarbeitung einer Trasse	292
7.3.2	Raumbezogene Informationssysteme im Verkehrsbau	294
7.3.3	Absteckdaten für Geraden.....	295
7.3.4	Absteckdaten für Kreisbögen.....	298
7.3.5	Absteckung einer Trasse	301
7.4	Mengenermittlung.....	304
7.4.1	Mengenermittlung bei der Planung und Abrechnung	304
7.4.2	Allgemeine Fertigkeiten bei der Mengenermittlung	306
7.4.3	Regelungen für die elektronische Bauabrechnung (REB)	309
7.4.4	Erdmassenberechnung	311
7.5	Fragen	312
	Lösungen zu den Fragen.....	315
	Literaturverzeichnis.....	323
	Stichwortverzeichnis.....	326
	Hinweise zur CD	330