

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort zur dritten Auflage</b>	<b>V</b>
<b>1 Geodätische Grundlagen</b>	<b>1</b>
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
<b>2 Geodätische Messgeräte</b> .....	<b>33</b>
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 Vermessungskreisel .....	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
<b>3</b>	<b>Einfache Vermessungen .....</b>	<b>86</b>
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
<b>4</b>	<b>Geodätische Rechentechnik .....</b>	<b>143</b>
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
<b>5</b>	<b>Moderne Erfassungsverfahren .....</b>	<b>192</b>
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
<b>6</b>	<b>Öffentliches Vermessungswesen.....</b>	<b>236</b>
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
<b>7</b>	<b>Ingenieurvermessung.....</b>	<b>263</b>
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	Bauaufnahme .....	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
<b>Lösungen zu den Fragen .....</b>		<b>315</b>
<b>Literaturverzeichnis.....</b>		<b>323</b>
<b>Stichwortverzeichnis.....</b>		<b>326</b>
<b>Hinweise zur CD .....</b>		<b>330</b>