

Peter Kohlstock

Topographie

Methoden und Modelle der Landesaufnahme

De Gruyter

Inhaltsverzeichnis

1 Grundlagen und Entwicklung der topographischen Landesaufnahme	1
1.1 Topographie – was ist das?	1
1.2 Geodätische Bezugssysteme	3
1.3 Entwicklung der topographischen Vermessung	7
1.4 Von der Karte zum Digitalen Modell	14
2 Topographische Objekte	16
2.1 Situationsobjekte	16
2.1.1 Objektarten	16
2.1.2 Grundsätze der Situationsaufnahme	17
2.2 Höhen und Geländeformen	18
2.2.1 Zur Entstehung der Geländeformen	19
2.2.2 Grundsätze der Geländeaufnahme	21
2.3 Graphische Darstellung	22
3 Terrestrisch-topographische Vermessung	24
3.1 Tachymetrie	24
3.1.1 Polaraufnahme	25
3.1.2 Tachymeter	27
3.1.3 Standpunktbestimmung durch Tachymeterzüge	28
3.1.4 Freie Stationierung	31
3.1.5 Satellitengestützte Aufnahme	33
3.1.6 Elektronisches Feldbuch und Datencodierung	36
3.1.7 Topographische Aufnahme	38
3.1.8 Datenverarbeitung	42
3.1.9 Zur Genauigkeit tachymetrischer Verfahren	44
3.2 Terrestrische Photogrammetrie	45
3.2.1 Aufnahmekameras	46
3.2.2 Einzelbildverfahren	48
3.2.3 Einschneideverfahren	48
3.2.4 Stereoverfahren	49
3.3 Terrestrisches Laserscanning (TLS)	52
3.3.1 Geräte und Aufnahmetechnik	53
3.3.2 Datenauswertung	57
3.4 Verfahrensvergleich und -kombination	59

4	Topographische Vermessung mittels Fernerkundung	61
4.1	Aerophotogrammetrie	62
4.1.1	Grundlagen der Bilderzeugung	62
4.1.2	Luftbild-Messkameras	69
4.1.3	Geometrische Bildeigenschaften	77
4.1.4	Bestimmung der äußeren Orientierung	80
4.1.5	Einzelbildauswertung	84
4.1.6	Stereoauswertung	88
4.1.7	Zur Genauigkeit der Luftbildauswertung	92
4.1.8	Bildflugplanung und -durchführung	97
4.1.9	Passpunktbestimmung	106
4.2	Aero-Laserscanning (ALS)	110
4.2.1	Laser-Distanzmessung	110
4.2.2	Aufnahmetechnik	112
4.2.3	Datenverarbeitung	117
4.2.4	Erzeugung digitaler Modelle	119
4.2.5	Zur Genauigkeit von ALS-Daten	123
4.2.6	Planung einer ALS-Vermessung	127
4.3	Radarverfahren	132
4.3.1	Aufnahme durch Seitensicht radar (SLAR)	132
4.3.2	Radarbilderzeugung	134
4.3.3	Höhenaufnahme durch Radar-Interferometrie (InSAR)	136
4.3.4	InSAR-Aufnahmesysteme	138
4.4	Satellitenbild-Verfahren	141
4.4.1	Satellitenbildaufnahme	141
4.4.2	Bildbearbeitung	143
5	Topographische Modelle und Informationssysteme	145
5.1	Situationsmodelle	145
5.2	Geländemodelle	147
5.2.1	Digitale Geländemodelle	148
5.2.2	Höhenlinien	154
5.2.3	Schräglightschattierung	157
5.2.4	Farbige Höhenschichten	158
5.3	Analoge (graphische) Modelle	159
5.3.1	Topographische Karten	160
5.3.2	Bildkarten	162
5.4	3D-Stadtmodelle	166
5.4.1	Datenquellen	168
5.4.2	Gebäudemodellierung	170
5.4.3	Modellpräsentation	172
5.5	Topographische Informationssysteme	173

5.5.1	Die Automatisierte Liegenschaftskarte (ALK)	175
5.5.2	Digitale Stadtgrundkarten (DSGK)	176
5.5.3	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informations- system (ATKIS)	177
6	Durchführung und Prüfung topographischer Vermessungen	181
6.1	Wahl des Aufnahmeverfahrens	182
6.1.1	Zur Produktbeschreibung	182
6.1.2	Gegenüberstellung der Aufnahmeverfahren	183
6.2	Kontrolle und Prüfung topographischer Vermessungen	186
6.2.1	Methoden der Qualitätsprüfung	187
6.2.2	Prüfverfahren	189
6.2.3	Situationsprüfung	191
6.2.4	Prüfung der Höhen und Geländeformen	192
6.3	Zur Qualitätssicherung eines Datenbestandes	196
6.4	Schlussbemerkungen	197
	Literaturverzeichnis	199
	Danksagung	209
	Sachregister	211