

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Zielsetzung von GPS	1
1.2	Raumsegment	2
1.2.1	Satelliten	2
1.2.2	Signal	4
1.3	Kontrollsegment	5
1.3.1	Kontroll- und Monitorstationen	5
1.3.2	SA (Selective Availability)	6
1.3.3	A-S (Anti-Spoofing)	6
1.4	Benutzersegment	7
1.4.1	Empfänger	7
1.4.2	Meßgrößen	8
2	Beobachtung	11
2.1	Beobachtungsverfahren	11
2.1.1	Einzelpunktbestimmung	11
2.1.2	Differentielles GPS (DGPS)	12
2.1.3	Relative Punktbestimmung	12
	Statische Methode	13
	Kinematische Methode	13
	Pseudokinematische Methode	14
2.2	Planung	14
2.2.1	Vorplanung	15
	Wahl des Beobachtungsverfahrens	15
	Wahl der Empfänger	16
2.2.2	Punktauswahl	17
2.2.3	Einsatzplanung	18
2.3	Messung	24
2.3.1	Vorbereitung	24
	Antennenaufstellung	24
	Initialisierung	24
2.3.2	Durchführung	25
2.3.3	Ergänzende Arbeiten	26
2.4	Vorauswertung	26
2.4.1	Datentransfer	26
2.4.2	Berechnung der Basisvektoren	27
2.4.3	Qualitätskontrollen	28

3	Auswertung	31
3.1	Koordinatensysteme	31
3.1.1	Kartesische und ellipsoidische Koordinaten	32
3.1.2	Kartesische Koordinaten und Tangentialkoordinaten	34
3.1.3	Ellipsoidische und ebene Koordinaten	36
3.1.4	Ellipsoidische und orthometrische Höhen	37
3.2	Grundzüge der Ausgleichsrechnung	38
3.2.1	Vermittelnde Ausgleichung	38
3.2.2	Numerisches Beispiel	41
3.2.3	Fehlerfortpflanzungsgesetz	43
3.3	Geodätisches Datum	46
3.3.1	Definition	46
3.3.2	Transformation des Datums	47
	Dreidimensionales Datum	48
	Lagedatum	52
	Höhendatum	54
3.4	Netzbildung	55
3.4.1	Korrelationen	56
3.4.2	Ausgleichung	57
3.4.3	Numerische Beispiele	58
3.5	Transformation von GPS-Netzen in das Landessystem (Numerische Beispiele)	65
3.5.1	Dreidimensionale Transformation mit Vollpaßpunkten	65
3.5.2	Zweidimensionale Transformation mit Lagepaßpunkten	70
3.5.3	Eindimensionale Transformation mit Höhenpaßpunkten	73
3.6	Kombination von GPS mit terrestrischen Messungen	76
3.6.1	Einführung	76
3.6.2	Darstellung der Meßgrößen	77
	Strecken	77
	Azimute	77
	Richtungen	78
	Zenitdistanzen	78
	Ellipsoidische Höhenunterschiede	79
	Basisvektoren	79
3.6.3	Ausgleichung	81
3.6.4	Numerisches Beispiel	82

Anhang 1: Ellipsoide	89
A1.1 Bessel-Ellipsoid	89
A1.2 Internationales Ellipsoid (Hayford-Ellipsoid)	89
A1.3 Krassowsky-Ellipsoid	90
A1.4 Geodätisches Referenzsystem 1980 (GRS-80)	91
A1.5 World Geodetic System 1984 (WGS-84)	92
Anhang 2: Abbildungen Ellipsoid ↔ Ebene	93
A2.1 Meridianbogenaufgaben	93
Meridianbogenlänge $B(\varphi)$ aus der Breite φ	93
Breite φ aus der Meridianbogenlänge $B(\varphi)$	94
A2.2 Gauß-Krüger-Abbildung (Transversale Mercator-Abbildung) ..	96
Gauß-Krüger-Abbildung vom Ellipsoid in die Ebene.....	97
Gauß-Krüger-Abbildung von der Ebene auf das Ellipsoid	99
A2.3 UTM-System	100
UTM-Abbildung vom Ellipsoid in die Ebene	101
UTM-Abbildung von der Ebene auf das Ellipsoid	102
A2.4 Konforme Lambert-Abbildung	103
Konforme Lambert-Abbildung vom Ellipsoid in die Ebene....	105
Konforme Lambert-Abbildung von der Ebene auf das Ellipsoid	107
A2.5 Stereographische Abbildung	109
Stereographische Abbildung vom Ellipsoid in die Ebene.....	110
Stereographische Abbildung von der Ebene auf das Ellipsoid	112
A2.6 Schweizer Projektionssystem (Konforme Doppelprojektion) ..	114
Schweizer Projektionssystem – Abbildung vom Ellipsoid	
in die Ebene	115
Schweizer Projektionssystem – Abbildung von der Ebene	
auf das Ellipsoid	118
A2.7 Soldner-Abbildung (Ordinatentreue Abbildung)	121
Umrechnung von geographischen Koordinaten	
in Soldner-Koordinaten	122
Umrechnung von Soldner-Koordinaten	
in geographische Koordinaten	124
Literatur	127
Glossar	133
Sachverzeichnis	137