

Begriffe, Kurzzeichen und Formelzeichen im Vermessungswesen

Teil 1: Allgemeines

DIN
18709-1

ICS 01.040.07; 07.040

Ersatz für Ausgabe 1982-08

Deskriptoren: Vermessungswesen, Begriffe, Kurzzeichen, Formelzeichen

Concepts, abbreviations and symbols in surveying — Part 1: General

Notions symboles et formules pour le levé des plans — Partie 1: Généralités

Inhalt

	Seite		Seite
Vorwort	2	8 Astronomisch-geodätische Vermessung	37
1 Anwendungsbereich	2	8.1 Allgemeine Begriffe	37
2 Normative Verweisungen	2	8.2 Astronomische Koordinatensysteme	39
3 Vermessungswesen	3	8.3 Zeitbegriffe und Zeitbenennungen	44
3.1 Geodäsie	3	8.4 Beobachtungshilfsmittel	46
3.2 Erdmessung	3	8.5 Astronomisch-geodätische Orts- und Richtungsbestimmung	47
3.3 Astronomische Geodäsie	3	8.6 Anwendungen in der astronomisch-geodätischen Vermessung	49
3.4 Satellitengeodäsie	3	9 Lagevermessung	50
3.5 Physikalische Geodäsie	3	9.1 Allgemeine Begriffe	50
3.6 Meeresgeodäsie	3	9.2 Vermessungsverfahren	51
3.7 Landesvermessung	3	9.3 Distanzmessung	53
3.8 Grundlagenvermessung	3	9.4 Richtungs- und Winkelmessung	59
3.9 Topographische Landesaufnahme	3	9.5 Berechnungen	64
3.10 Topographische Vermessung	3	9.6 Abweichungen	69
3.11 Katastervermessung	3	9.7 Zulässige Abweichungen (bisher Fehlergrenzen)	70
3.12 Ingenieurvermessung	3	10 Höhenvermessung (auch: Höhenmessung) ..	71
3.13 Seevermessung	3	10.1 Allgemeine Begriffe	71
3.14 Markscheiderische Vermessung	3	10.2 Höhen	72
4 Punkte im Vermessungswesen	3	10.3 Vermessungsverfahren	74
4.1 Vermessungspunkte	3	10.4 Geometrisches und trigonometrisches Nivellement	74
4.2 Objektpunkte	5	10.5 Trigonometrische Höhenbestimmung	78
5 Punktfelder und Netze	6	10.6 Zulässige Abweichungen (bisher Fehlergrenzen)	80
5.1 Festpunktfelder (auch: Punktfelder)	6	11 Tachymetrische und topographische Geländeaufnahme	80
5.2 Netze	6	11.1 Allgemeine Begriffe	80
6 Punktbezeichnungen (nach Funktionen), Marken und Signale	9	11.2 Verfahren der Geländeaufnahme	81
6.1 Funktionelle Punktbezeichnungen	9	11.3 Geländebeschreibung	81
6.2 Marken für Lagefestpunkte	10	12 Schweremessung	83
6.3 Marken für Höhenfestpunkte	12	12.1 Allgemeine Begriffe	83
6.4 Zielzeichen	12	12.2 Vermessungsverfahren und Berechnung von Schwerewerten	84
7 Geodätische Bezugssysteme und Bezugsflächen	13	12.3 Reduktionen von Schwerewerten, Schwereanomalien	85
7.1 Allgemeine Begriffe	13	12.4 Zulässige Abweichungen (bisher Fehlergrenzen)	86
7.2 Koordinatensystem im Erdschwerefeld (auch: natürliches Koordinatensystem)	16	Anhang A (informativ) Literaturhinweise	87
7.3 Bezugsflächen für Höhen (Höhenbezugs- flächen) und Schwererpotentiale	19		
7.4 Rotationsellipsoid als Bezugsfläche für Lagever- messungen oder räumliche Vermessungen ...	20		
7.5 Kugel als Lagebezugsfläche	28		
7.6 Ebene als Lagebezugsfläche	31		

Fortsetzung Seite 2 bis 87

Normenausschuß Bauwesen (NABau) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuß Bauwesen (NABau), Fachbereich 03 "Vermessungswesen, Geoinformation", Arbeitsausschuß "Geodäsie" erarbeitet. DIN 18709 "Begriffe, Kurzzeichen und Formelzeichen" besteht aus:

- Teil 1: Allgemeines
- Teil 2: Ingenieurvermessung
- Teil 3: Seevermessung
- Teil 4: Ausgleichungsrechnung und Statistik

Das Beiblatt 1 zu DIN 18709 enthält ein Stichwortverzeichnis zu den Normen dieser Reihe.

Änderungen

Gegenüber der Ausgabe August 1982 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Vornormcharakter aufgehoben.
- b) Grundsätzliche Überarbeitung und Neugliederung.

Frühere Ausgaben

DIN 18709-1: 1982-08

1 Anwendungsbereich

In dieser Fachgrundnorm werden Begriffe, Kurzzeichen und Formelzeichen festgelegt und erläutert, soweit sie für Vermessungen und Berechnungen sowie in Veröffentlichungen von allgemeiner Bedeutung sind. Die beispielhaft gegebenen Einheiten nach DIN 1301-1 entsprechen dem üblichen Gebrauch.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderungen oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikationen.

- DIN 1301-1
Einheiten — Einheitenamen, Einheitenzeichen
- DIN 1304-1
Formelzeichen — Allgemeine Formelzeichen
- DIN 1304-2
Formelzeichen — Formelzeichen für Meteorologie und Geophysik
- DIN 1319-3
Grundbegriffe der Meßtechnik — Begriffe für die Meßunsicherheit und für die Beurteilung von Meßgeräten und Meßeinrichtungen
- DIN 4895-1
Orthogonale Koordinatensysteme — Allgemeine Begriffe

- DIN 13312
Navigation — Begriffe, Abkürzungen, Formelzeichen, graphische Symbole
- DIN 18703
Nivellierlatten
- DIN 18705
Runde Fluchtstäbe
- DIN 18708
Höhenbolzen
- DIN 18709-2
Begriffe, Kurzzeichen und Formelzeichen im Vermessungswesen — Ingenieurvermessung
- DIN 18709-3
Begriffe, Kurzzeichen und Formelzeichen im Vermessungswesen — Seevermessung
- DIN 18709-4
Begriffe, Kurzzeichen und Formelzeichen im Vermessungswesen — Ausgleichungsrechnung und Statistik
- DIN 18717
Präzisions-Nivellierlatten
- DIN 18718
Arten und Bauteile von geodätischen Instrumenten — Begriffe
- DIN 18719
Geodätische Instrumente — Zwangszentrierung, Steckzapfen und Aufnahme
- DIN 18725
Geodätische Instrumente — Fernrohr-Strichfiguren
- DIN 21901
Bergmännisches Rißwerk — Aufbau und Übersicht der Normen — Allgemeine Grundsätze
- DIN ISO 2533
Normatmosphäre

Nr	Kurz- zeichen	Benennung	Erklärung, Bemerkung
3 Vermessungswesen			Sammelbegriff für alle hoheitlichen und privaten Vermessungsaufgaben, ihre Wahrnehmung und ihre Träger.
3.1	—	Geodäsie	Wissenschaft von der Ausmessung und Abbildung der Erdoberfläche (einschließlich der Bestimmung des Erdschwerefeldes (siehe Nr 12.1.1) und des Meeresbodens).
3.2	—	Erdmessung	Bestimmung der Erdfigur und des Erdschwerefeldes (siehe Nr 12.1.1).
3.3	—	Astronomische Geodäsie	Herleitung geodätischer Beziehungen aus Beobachtungen von Himmelskörpern.
3.4	—	Satelliten-geodäsie	Beobachtungs- und Auswerteverfahren, die es erlauben, mit Hilfe genauer Messungen zu, von oder zwischen künstlichen, vorwiegend erdnahen Satelliten die Aufgabe der Geodäsie (siehe Nr 3.1) zu lösen.
3.5	—	Physikalische Geodäsie	Behandlung von Problemen der Erdmessung (siehe Nr 3.2) auf der Grundlage der Potentialtheorie.
3.6	—	Meeres-geodäsie	Bestimmung der Figur und des Schwerepotentials (siehe Nr 12.1.4) der ruhenden Meeresoberfläche.
3.7	LV	Landes-vermessung	Vermessung zum Aufbau und zur Erhaltung der geodätischen Grundlagen sowie die topographische Landesaufnahme (siehe Nr 3.9) und die Darstellung ihrer Ergebnisse in Landeskartenwerken und Koordinatenverzeichnissen.
3.8	GV	Grundlagen-vermessung	Vermessung, die sich mit dem Aufbau und der Erhaltung von Lage-, Höhen- und Schwerefestpunktfeldern (siehe Nr 5.1.1, Nr 5.1.2 und Nr 5.1.3) bzw. von Lage-, Höhen- und Schwerenetzen (siehe Nr 5.2.1, Nr 5.2.2 und Nr 5.2.3) befaßt. ANMERKUNG: Durch GV werden insbesondere einheitliche geodätische Bezugssysteme und Bezugsflächen (siehe Nr 7) für die Lage-, Höhen- und Schwerefestpunkte (siehe Nr 4.1.1, 4.1.2 und 4.1.3) geschaffen.
3.9	—	Topographische Landesaufnahme	Landesweite topographische Vermessung (siehe Nr 3.10).
3.10	—	Topographische Vermessung	Vermessung zur Erfassung der Geländegestalt.
3.11	KV	Kataster-vermessung	Vermessung zur Einrichtung, Fortführung und Erneuerung des Liegenschaftskatasters.
3.12	IV	Ingenieur-vermessung	Vermessung im Zusammenhang mit der Projektierung, Ausführung, Abnahme und Überwachung von Bauwerken oder anderen Objekten (siehe DIN 18709-2).
3.13	—	Seevermessung	Teilgebiet der Hydrographie zur Erfassung der Topographie des Meeresbodens und zur Einmessung ortsfester Objekte über und unter dem Wasserspiegel (siehe DIN 18709-3).
3.14	—	Markscheide-rische Vermessung	Vermessung über und unter Tage in Zusammenhang mit der Aufsuchung (Exploration) und Gewinnung von Bodenschätzen und der Dokumentation im Bergmännischen Rißwerk (siehe DIN 21901).

4 Punkte im Vermessungswesen (siehe Bild 1)

4.1	VP	Vermessungs-punkte	Punkte für die Vermessung über und unter der Erdoberfläche. Festpunkte (Lage-, Höhen- und Schwerefestpunkte, siehe Nr 4.1.1, Nr 4.1.2 und Nr 4.1.3) sind vermarkte VP und bilden die geodätische Grundlage für die Landesvermessung (siehe Nr 3.7), die topographischen Landeskartenwerke, das Liegenschaftskataster sowie für technische und wissenschaftliche Zwecke.
4.1.1	LFP	Lagefestpunkte	Ausgangspunkte für die Objekt-(Einzel-)vermessung der Lage im LFP-Feld (siehe Nr 5.1.1) oder in einem L-Netz (siehe Nr 5.2.1.6). ANMERKUNG: Für die LFP werden Koordinaten (siehe Nr 7.1.5) in einem oder mehreren Koordinatensystemen (z. B. Gauß-Krüger-Koordinaten (siehe Nr 7.6.4)) berechnet.

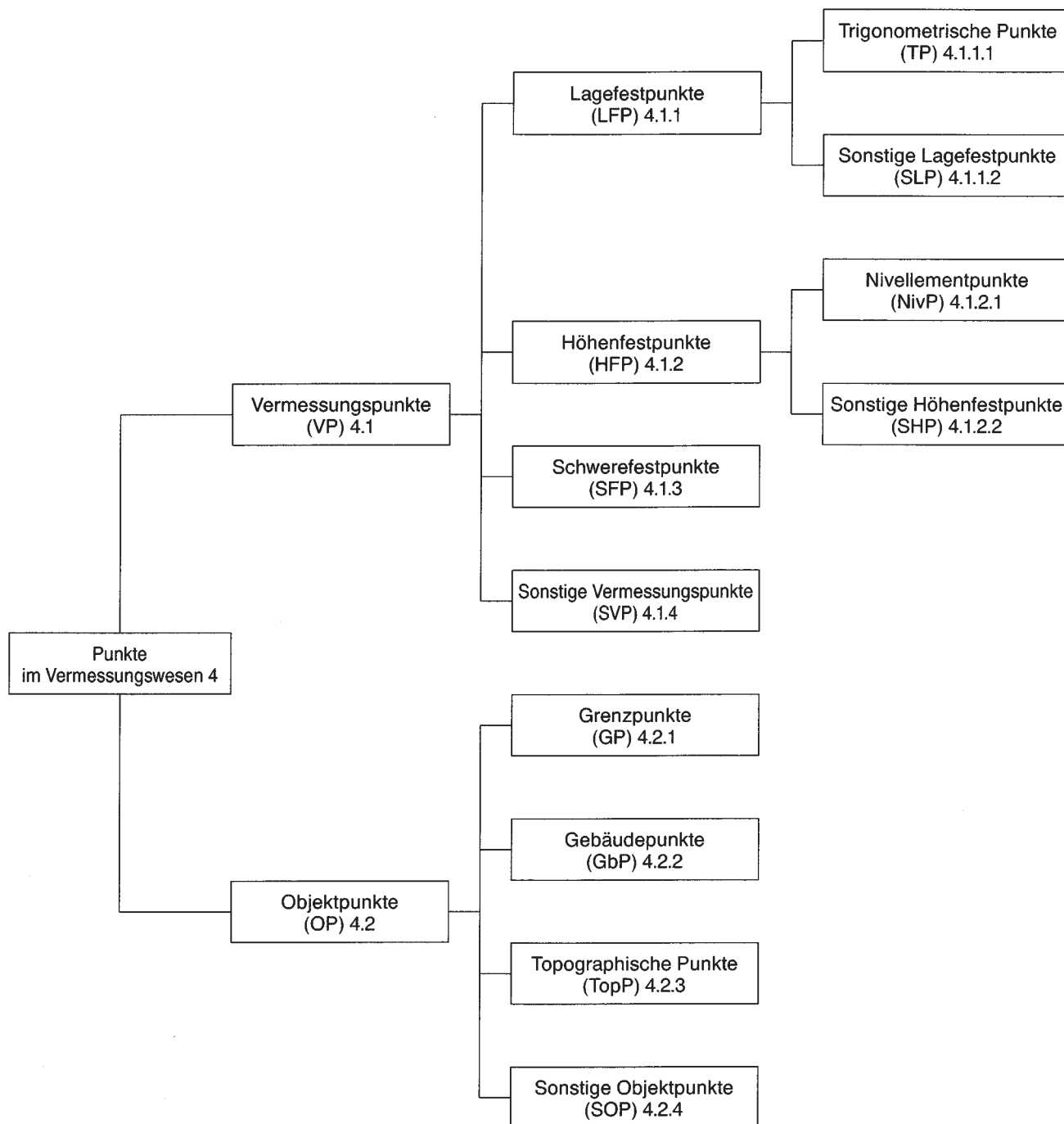


Bild 1: Punkte im Vermessungswesen

Nr	Kurzzeichen	Benennung	Erklärung, Bemerkung
4.1.1.1	TP	Trigonometrische Punkte	LFP (siehe Nr 4.1.1), die im amtlichen "Nachweis der TP" geführt werden. ANMERKUNG 1: Als Kurzzeichen für die dem jeweiligen TP-Netz (siehe Nr 5.2.1.1) angehörenden TP werden verwendet: — TP(1) für TP 1. Ordnung; — TP(2) für TP 2. Ordnung; — TP(3) für TP 3. Ordnung; — TP(4) für TP 4. Ordnung. ANMERKUNG 2: Die TP(1) werden gegliedert in Hauptdreieckspunkte und Zwischenpunkte 1. Ordnung.
4.1.1.2	SLP	Sonstige Lagefestpunkte	Ausgangspunkte (mit Ausnahme der TP, siehe Nr 4.1.1.1) für die Objekt-(Einzel-)vermessung der Lage. Das TP-Feld (siehe Nr 5.1.1.1) kann durch SLP so verdichtet werden, wie es für die Vermessung von Grundstücken, die topographische Landesaufnahme (siehe Nr 3.9) und sonstige vermessungstechnische Aufgaben erforderlich ist.
4.1.1.2.1	AP	Aufnahmepunkte	SLP (siehe Nr 4.1.1.2) für Lagevermessungen (siehe Nr 9).
4.1.1.2.2	KFP	Katasterfestpunkte	SLP (siehe Nr 4.1.1.2) für KV (siehe Nr 3.11) (Landesvermessungsamt Bayern).
4.1.1.2.3	PP	Polygonpunkte	SLP (siehe Nr 4.1.1.2) eines Polygonzuges (siehe Nr 9.2.8).
4.1.1.2.4	NP	Nachgeordneter Vermessungspunkt	SLP (siehe Nr 4.1.1.2), der einem TP (siehe Nr 4.1.1.1) nachgeordnet ist (Landesvermessungsamt Hessen).
4.1.2	HFP	Höhenfestpunkte	Ausgangspunkte für die Objekt-(Einzel-)vermessung der Höhe im HFP-Feld (siehe Nr 5.1.2) oder in einem H-Netz (siehe Nr 5.2.2.4). ANMERKUNG: Für die HFP werden Höhen (siehe Nr 10.2) in einem oder mehreren Höhenbezugssystemen (siehe Nr 7.1.1.3) berechnet.
4.1.2.1	NivP	Nivellementpunkte	HFP (siehe Nr 4.1.2), die im amtlichen "Nachweis der NivP" geführt werden. ANMERKUNG: Als Kurzzeichen für die dem jeweiligen Niv-Netz (siehe Nr 5.2.2.1) angehörenden NivP werden verwendet: — NivP(1) für NivP 1. Ordnung; — NivP(2) für NivP 2. Ordnung; — NivP(3) für NivP 3. Ordnung; — NivP(4) für NivP 4. Ordnung.
4.1.2.2	SHP	Sonstige Höhenfestpunkte	HFP (siehe Nr 4.1.2), die nicht im amtlichen "Nachweis der NivP" geführt werden.
4.1.3	SFP	Schwerefestpunkte	Ausgangspunkte für die Objekt-(Einzel-)vermessung der Schwere (siehe Nr 12) im SFP-Feld (siehe Nr 5.1.3). Die SFP der Landesvermessung (siehe Nr 3.7) werden im amtlichen "Nachweis der SFP" geführt. ANMERKUNG 1: Für die SFP werden Schwerewerte (siehe Nr 12.2.7) in einem oder mehreren Schwerebezugssystemen (siehe Nr 7.1.1.4) berechnet. ANMERKUNG 2: Als Kurzzeichen für die dem jeweiligen Schwerenetz (siehe Nr 5.2.3) angehörenden und im amtlichen "Nachweis der SFP" geführten SFP werden verwendet: — SFP(1) für SFP 1. Ordnung; — SFP(2) für SFP 2. Ordnung; — SFP(3) für SFP 3. Ordnung.
4.1.4	SVP	Sonstige Vermessungspunkte	Hilfspunkte für die Vermessung (z.B. Fußpunkte beim Orthogonalverfahren (siehe Nr 9.2.16), bei der freien Standpunktwahl (siehe Nr 9.5.1.9)).
4.2	OP	Objektpunkte	Punkte eines zu vermessenden Objektes.
4.2.1	GP	Grenzpunkte	OP (siehe Nr 4.2), die den Verlauf einer Flurstücksgrenze bestimmen.

Nr	Kurz- zeichen	Benennung	Erklärung, Bemerkung
4.2.2	GbP	Gebäudepunkte	OP (siehe Nr 4.2), die den Umriß eines Gebäudes bestimmen.
4.2.3	TopP	Topographische Punkte	OP (siehe Nr 4.2) der topographischen Vermessung (siehe Nr 3.10), (z. B. Punkte der Nutzungsartengrenzen, topographische Höhenpunkte, Geländepunkte).
4.2.4	SOP	Sonstige Objektpunkte	Sonstige Punkte eines zu vermessenden Objektes (z. B. Kanaldeckel, Hydrant, Leitungsmast, Schutzgebiet, Baulastgrenze).
5 Punktfelder und Netze			
5.1	FP- Felder	Festpunktfelder (auch: Punktfelder)	Gesamtheit der in einem geodätischen Bezugssystem (siehe Nr 7.1.1) bestimmten LFP (siehe Nr 4.1.1), HFP (siehe Nr 4.1.2) oder SFP (siehe Nr 4.1.3).
5.1.1	LFP- Feld	Lagefest- punktfeld	Gesamtheit der in einem Lagebezugssystem (siehe Nr 7.1.1.2) bestimmten LFP (siehe Nr 4.1.1).
5.1.1.1	TP- Feld	Trigono- metrisches Punktfeld	Gesamtheit der in einem Lagebezugssystem (siehe Nr 7.1.1.2) bestimmten TP (siehe Nr 4.1.1.1). ANMERKUNG 1: Das TP-Feld ist die Grundlage der amtlichen Lagevermessung und anderer Vermessungen. ANMERKUNG 2: Das TP-Feld ist nach Ordnungen und nach Gebieten gegliedert.
5.1.1.2	SLP- Feld	Sonstiges Lagefest- punktfeld	Gesamtheit der für jeweils eine Sondervermessung der Lage (z.B. für eine Überwachungsvermessung (siehe DIN 18709-2)) in einem Lagebezugssystem (siehe Nr 7.1.1.2) bestimmten SLP (siehe Nr 4.1.1.2).
5.1.2	HFP- Feld	Höhenfest- punktfeld	Gesamtheit der in einem Höhenbezugssystem (siehe Nr 7.1.1.3) bestimmten HFP (siehe Nr 4.1.2).
5.1.2.1	NivP- Feld	Nivellement- punktfeld	Gesamtheit der in einem Höhenbezugssystem (siehe Nr 7.1.1.3) bestimmten NivP (siehe Nr 4.1.2.1). ANMERKUNG 1: Das NivP-Feld ist die Grundlage der amtlichen Höhenvermessung und anderer Vermessungen. ANMERKUNG 2: Das NivP-Feld ist nach Ordnungen und nach Gebieten gegliedert.
5.1.2.2	SHP- Feld	Sonstiges Höhenfest- punktfeld	Gesamtheit der für jeweils eine Sondervermessung der Höhe in einem Höhenbezugssystem (siehe Nr 7.1.1.3) bestimmten SHP (siehe Nr 4.1.2.2).
5.1.3	SFP- Feld	Schwerefest- punktfeld	Gesamtheit der in einem Schwerebezugssystem (siehe Nr 7.1.1.4) bestimmten SFP (siehe Nr 4.1.3).
5.2 Netze			FP-Felder oder Teile von FP-Feldern (siehe Nr 5.1) mit den zugehörigen Bestimmungsstücken. ANMERKUNG: Netze sind meist hierarchisch in Ordnungen gegliedert, wobei in der Regel Netze niedrigerer Ordnung mit Zwangsanschluß in Netze höherer Ordnung eingeschaltet werden.
5.2.1 Lagenetz			LFP-Feld oder Teil eines LFP-Feldes (siehe Nr 5.1.1) mit den zugehörigen Bestimmungsstücken.
5.2.1.1	TP- Netz	Trigono- metrisches Netz	TP-Feld oder Teil des TP-Feldes (siehe Nr 5.1.1.1) mit den zugehörigen Bestimmungsstücken. ANMERKUNG 1: Das TP-Netz ist meist hierarchisch gegliedert in TP-Netze 1. bis 4. Ordnung. ANMERKUNG 2: Zum TP-Netz 1. Ordnung zählen: a) die in die Ausgleichung der grundlegenden Dreiecksketten und Dreiecksnetze einbezogenen Hauptdreieckspunkte des DHDN 1990 (siehe Nr 5.2.1.2), in Ausnahmefällen auch Hauptdreieckspunkte aus Einzelpunkt- (siehe Nr 9.1.7) oder Mehrpunkteinschaltungen (siehe Nr 9.1.8),

Nr	Kurzzeichen	Benennung	Erklärung, Bemerkung
			b) die Endpunkte der Basen (siehe Nr 9.1.14) und die weiteren Punkte der Basisvergrößerungsnetze (siehe Nr 9.1.15). c) die Zwischenpunkte 1. Ordnung, die in der Regel gleichzeitig mit dem Hauptdreiecksnetz beobachtet, jedoch durch Einzelpunkt- (siehe Nr 9.1.7) oder Mehrpunkteinschaltung (siehe Nr 9.1.8) berechnet sind. ANMERKUNG 3: Das TP-Netz 1. Ordnung hat die Aufgabe, die Einheitlichkeit der Lagevermessungen (siehe Nr 9) über große Gebiete zu ermöglichen und zu sichern. ANMERKUNG 4: Die TP-Netze 2. bis 4. Ordnung haben die Aufgabe, das TP-Netz 1. Ordnung so zu verdichten, daß im gesamten Vermessungsgebiet TP (siehe Nr 4.1.1.1) in einem Lagebezugssystem (siehe Nr 7.1.1.2) zur Verfügung stehen und der Anschluß objektbezogener Lagevermessungen ermöglicht wird.
5.2.1.2	DHDN 1990	Deutsches Hauptdreiecksnetz 1990	Das DHDN 1990 besteht aus drei Netzblöcken: a) Netzblock I; er entspricht dem 1895 fertiggestellten Schreiberischen Block zwischen Elbe, Main und deutscher Westgrenze mit späteren Erweiterungen nach Norden und Westen sowie Erneuerungen im Innern, b) Netzblock II; er umfaßt die um 1940 im Süden an den Schreiberischen Block angefelderten Netzteile mit späteren Erweiterungen nach Süden, c) Netzblock III; er entspricht in den neuen Bundesländern dem 1983 berechneten Staatlichen Trigonometrischen Netz 1. Ordnung. ANMERKUNG 1: Die Netzblöcke I und II bedecken das Gebiet der alten Bundesländer. Sie sind durch Aneinanderschließen von Netzteilen entstanden und auf das Referenzellipsoid (siehe Nr 7.4.1.3) von Bessel bezogen. Zentralpunkt ist der Hauptdreieckspunkt Rauenberg. Das Netz ist durch die Dreiecksseite Rauenberg — Berlin, Marienkirche astronomisch orientiert. Dieses System wird als Potsdam Datum bezeichnet. Verfügungen über Lotrichtung und Höhenbezug fehlen (siehe Anmerkung 2 zu Nr 7.1.3). ANMERKUNG 2: Der Netzblock III ist auf das Referenzellipsoid von Krassowski bezogen und wurde in einem Guß berechnet. Er ist Bestandteil des 1983 fertiggestellten Einheitlichen Astronomisch-Geodätischen Netzes (EAGN) der osteuropäischen Staaten, dessen Ausgangsdaten 1942 für den Zentralpunkt (siehe Nr 9.1.1) Sternwarte Pulkovo bei St. Petersburg durch Lotabweichungsausgleichung (siehe Nr 8.6.3) bestimmt wurden. Dieses System wird als System 42/83 bezeichnet. ANMERKUNG 3: Das Deutsche Hauptdreiecksnetz wird von Zeit zu Zeit ergänzt und erneuert.
5.2.1.3	ED 50	Europäisches Datum 1950	Das Europäische Dreiecksnetz 1950 entstand in den Jahren 1945 bis 1950 durch Neuausgleichung eines ausgewählten Systems von Dreiecksketten im mittleren Europa (Zentraleuropäisches Netz (ZEN)). ANMERKUNG: Durch Lotabweichungsausgleichung (siehe Nr 8.6.3) wurde eine mittlere Lagerung auf dem Referenzellipsoid (siehe Nr 7.4.1.3) von Hayford (Internationales Ellipsoid) herbeigeführt.
5.2.1.4	RETrig	Réseau Européen Trigonométrique	Europäisches Dreiecksnetz (auch: RETrig, Readjustment of European Triangulation). ANMERKUNG: Das ED 50 (siehe Nr 5.2.1.3) diente als Grundlage der Ausgleichung des RETrig, das von Zeit zu Zeit weiterentwickelt wurde, abschließend in der Ausgleichung 1987 (Kurzform ED 87) im System des ED 50, ohne daß 1987 eine Neubestimmung des geodätischen Datums (siehe Nr 7.1.3) stattgefunden hat.
5.2.1.5	WGS	World Geodetic System	Das WGS (auch: Weltweites Geodätisches System) ist ein weitgehend aus Satellitenbeobachtungen hergeleitetes räumliches Bezugssystem (siehe Nr 7.1.1.1). ANMERKUNG: Das WGS wird von Zeit zu Zeit weiterentwickelt (z. B. WGS 72 und WGS 84).
5.2.1.6	L-Netz	Sondernetz der Lage	Lagenetz (siehe Nr 5.2.1) für Sondervermessungen der Lage.

Nr	Kurz- zeichen	Benennung	Erklärung, Bemerkung
5.2.2 Höhennetz			HFP-Feld oder Teil eines HFP-Feldes (siehe Nr 5.1.2) mit den zugehörigen Bestimmungsstücken.
5.2.2.1	Niv- Netz	Nivellement- Netz	NivP-Feld oder Teil des NivP-Feldes (siehe Nr 5.1.2.1) mit den zugehörigen Bestimmungsstücken. ANMERKUNG 1: Das Niv-Netz ist meist hierarchisch gegliedert in Niv-Netze 1. bis 4. Ordnung. ANMERKUNG 2: Das Niv-Netz 1. Ordnung hat die Aufgabe, das jeweilige Höhenbezugssystem (siehe Nr 7.1.1.3) der NivP (siehe Nr 4.1.2.1) und daran anschließende Höhenvermessungen (siehe Nr 10) über große Gebiete festzulegen und zu sichern. ANMERKUNG 3: Die Niv-Netze 2. bis 4. Ordnung haben die Aufgabe, das Niv-Netz 1. Ordnung so zu verdichten, daß im gesamten Vermessungsgebiet NivP (siehe Nr 4.1.2.1) in einem einheitlichen Höhenbezugssystem (siehe Nr 7.1.1.3) zur Verfügung stehen und der Anschluß objektbezogener Höhenvermessungen (siehe Nr 10) ermöglicht wird.
5.2.2.2	DHHN 92	Deutsches Haupthöhen- netz 1992	Niv-Netz (siehe Nr 5.2.2.1) 1. Ordnung für Deutschland, das durch gemeinsame Ausgleichung des Haupthöhennetzes 1985 der Bundesrepublik Deutschland (siehe Anmerkung 1) und des Staatlichen Nivellementnetzes 1976 (siehe Anmerkung 3) entstanden ist. Die Höhen des DHHN 92 sind als Normalhöhen (siehe Nr 10.2.1.3) berechnet. Das Niveau des DHHN 92 ist über das REUN (siehe Nr 5.2.2.3) vom ehemaligen Pegel Amsterdam hergeleitet. Höhen im System des DHHN 92 werden als Höhen über Normalnull (siehe Nr 7.3.5) bezeichnet. ANMERKUNG 1: Das Haupthöhennetz 1985 der Bundesrepublik Deutschland (DHHN 85) ist hervorgegangen aus Wiederholungsnivellements 1980 bis 1985 im Deutschen Haupthöhennetz 1912 (siehe Anmerkung 2) in den alten Bundesländern. Die Höhen des DHHN 85 enthalten die NOR (siehe Nr 10.2.3.1) und sind Höhen über NN (siehe Nr 7.3.5). ANMERKUNG 2: Das Deutsche Haupthöhennetz 1912 (DHHN 12) entstand in acht getrennten Netzteilen im wesentlichen in den Jahren 1912 bis 1956. Die Höhen des DHHN 12 enthalten die NOR (siehe Nr 10.2.3.1) und sind Höhen über NN (siehe Nr 7.3.5); sie wurden früher auch als Höhen im Neuen System bezeichnet. ANMERKUNG 3: Das Staatliche Nivellementnetz 1976 (SNN 76) 1. Ordnung entstand im wesentlichen in den Jahren 1974 bis 1976. Die Höhen des SNN 76 enthalten die NOR (siehe Nr 10.2.3.1) und sind Höhen über HN (siehe Nr 7.3.6). Das SNN 76 1. Ordnung bildet zusammen mit dem DHHN 85 (siehe Anmerkung 1) das Deutsche Haupthöhennetz 1990 (DHHN 1990). ANMERKUNG 4: Das Deutsche Haupthöhennetz wird von Zeit zu Zeit ergänzt und erneuert.
5.2.2.3	REUN (auch: UEN)	Réseau Européen Unifié de Nivellement Unified European Levelling Net	Vereinigtes Europäisches Nivellementnetz. Das REUN schließt an das Schwerepotential (siehe Nr 12.1.4) am Nullpunkt des ehemaligen Pegels Amsterdam an. ANMERKUNG 1: Ergebnisse der Ausgleichung des REUN sind geopotentielle Koten (siehe Nr 12.1.7). ANMERKUNG 2: Das REUN wird von Zeit zu Zeit ergänzt und erneuert.
5.2.2.4	H-Netz	Sondernetz der Höhe	Höhennetz (siehe Nr 5.2.2) für Sondervermessungen der Höhe.
5.2.3 Schwerenetz			SFP-Feld oder Teil eines SFP-Feldes (siehe Nr 5.1.3) mit den zugehörigen Bestimmungsstücken. ANMERKUNG 1: Das Schwerenetz der Landesvermessung ist hierarchisch gegliedert in Schwerenetze 1. bis 3. Ordnung. ANMERKUNG 2: Zum Schwerenetz 1. Ordnung zählen: a) die in die Berechnung des DSHN 82 (siehe Nr 5.2.3.2) eingeführten SFP (siehe Nr 4.1.3) und b) weitere SFP (z. B. Exzentren (siehe Nr 6.1.9) für SFP des DSHN 82). ANMERKUNG 3: Das Schwerenetz 1. Ordnung hat die Aufgabe, das Schwerebezugssystem (siehe Nr 7.1.1.4) über große Gebiete festzulegen und zu sichern.

Nr	Kurz- zeichen	Benennung	Erklärung, Bemerkung
			ANMERKUNG 4: Die Schwerenetze 2. und 3. Ordnung haben die Aufgabe, das Schwerenetz 1. Ordnung so zu verdichten, daß im gesamten Vermessungsgebiet SFP (siehe Nr 4.1.3) in einem einheitlichen Schwerebezugssystem (siehe Nr 7.1.1.4) zur Verfügung stehen und der Anschluß objektbezogener Schweremessungen ermöglicht wird. ANMERKUNG 5: Das Schwerenetz der Landesvermessung wird von Zeit zu Zeit ergänzt und erneuert.
5.2.3.1	DSGN 76	Schwergrundnetz 1976 der Bundesrepublik Deutschland	Das DSGN 76 wurde in den Jahren 1975 bis 1980 geschaffen und besteht aus 21 SFP (siehe Nr 4.1.3) mit je einem Zentrum (siehe Nr 6.1.8) und drei Exzentren (siehe Nr 6.1.9). Die Schwerewerte (siehe Nr 12.2.7) der SFP des DSGN 76 wurden mit Hilfe von absoluten Schweremessungen (siehe Nr 12.2.1) auf vier SFP des DSGN 76 hergeleitet und sind Werte im Schwerebezugssystem (siehe Nr 7.1.1.4) des IGSN 71 (siehe Nr 5.2.3.4).
5.2.3.2	DHSN 82	Hauptschwerenetz 1982 der Bundesrepublik Deutschland	Das DHSN 82 umfaßt die in die Berechnung eingeführten SFP(1) (siehe Nr 4.1.3) einschließlich der Zentren (siehe Nr 6.1.8) des DSGN 76 (siehe Nr 5.2.3.1) mit den sie verbindenden Messungen. Es ist Grundlage des SFP-Feldes (siehe Nr 5.1.3) der Landesvermessung. Die Schwerewerte (siehe Nr 12.2.7) der SFP 1 des DHSN 82 wurden unter Verwendung der Schwerewerte und der Varianz-Kovarianzmatrix des DSGN 76 (siehe Nr 5.2.3.1) berechnet. Sie sind deshalb Werte im Schwerebezugssystem (siehe Nr 7.1.1.4) des IGSN 71 (siehe Nr 5.2.3.4). ANMERKUNG: Die Gravimetermessungen für das DHSN 82 wurden von den Landesvermessungsbehörden der alten Bundesländer im wesentlichen in den Jahren 1978 bis 1982 durchgeführt.
5.2.3.3	SGN	Staatliches Gravimetrisches Netz	Schwerenetz (siehe Nr 5.2.3) in den neuen Bundesländern, das in den Jahren 1960 bis 1968 entstand und in Ordnungen gegliedert ist. Die Schwerewerte (siehe Nr 12.2.7) des SGN werden in das Schwerebezugssystem (siehe Nr 7.1.1.4) des IGSN 71 (siehe Nr 5.2.3.4) eingerechnet.
5.2.3.4	IGSN 71	International Gravity Standardization Net 1971	Das IGSN 71 wurde von der Internationalen Union für Geodäsie und Geophysik (IUGG) im Jahre 1971 beschlossen und definiert ein globales Schwerebezugssystem (siehe Nr 7.1.1.4).
5.2.3.5	S-Netz	Sondernetz der Schwere	Schwerenetz (siehe Nr 5.2.3) für Sondervermessungen der Schwere (z. B. für Explorationen, siehe Nr 3.14).

6 Punktbezeichnungen (nach Funktionen), Marken und Signale

6.1 Funktionelle Punktbezeichnungen

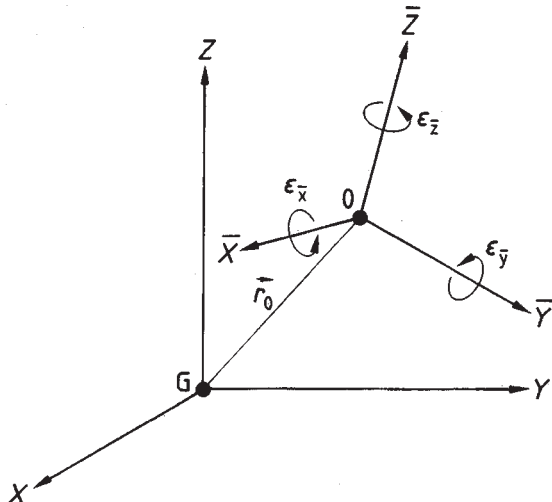
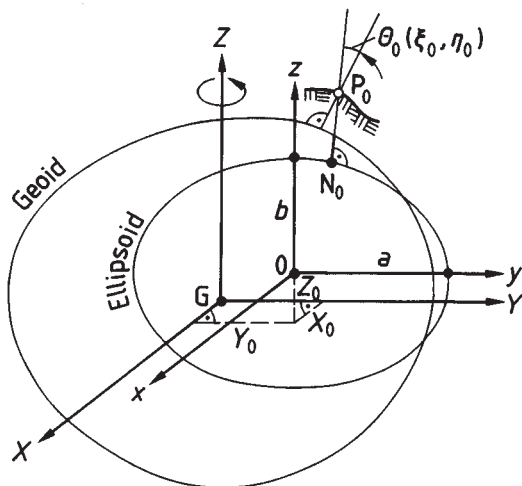
6.1.1	P _i	Punkt (allgemein)	Der Index i dient zur Numerierung der Punkte (i = 1, 2, 3 ...).
6.1.2	PAIt	Altpunkt (auch: Ausgangspunkt)	VP (siehe Nr 4.1), der bei einer Vermessung als Ausgangspunkt verwendet wird. ANMERKUNG: Er ist in der Regel vermarktet und koordiniert.
6.1.3	PN	Neupunkt	VP (siehe Nr 4.1), der bei einer Vermessung ausgehend von einem bereits festgelegten Punkt (Altpunkt, siehe Nr 6.1.2) erstmals bestimmt wird.
6.1.4	PSt	Standpunkt (auch: Instrumentenstandpunkt)	VP (siehe Nr 4.1), über dem ein Instrument aufgestellt wird. ANMERKUNG 1: Er ist in der Regel vermarktet und entweder bereits koordiniert (Altpunkt, siehe Nr 6.1.2) oder zur Koordinierung vorgesehen (Neupunkt, siehe Nr 6.1.3). Ist er nur von vorübergehender Bedeutung (freie Standpunktwahl, siehe Nr 9.5.1.9) und daher nicht vermarktet, so ist er ein "freier Standpunkt". ANMERKUNG 2: Bei vermarkten Standpunkten beziehen sich die Lagekoordinaten, Höhe (siehe Nr 10.2.1), Schwerewert (siehe Nr 12.1.11), Maße und anderes in der Regel auf die Vermarkung.
6.1.5	PZ	Zielpunkt	Zur Richtungs- und Winkelmessung (siehe Nr 9.4) bzw. zur Distanzmessung (siehe Nr 9.3) angezielter VP (siehe Nr 4.1).

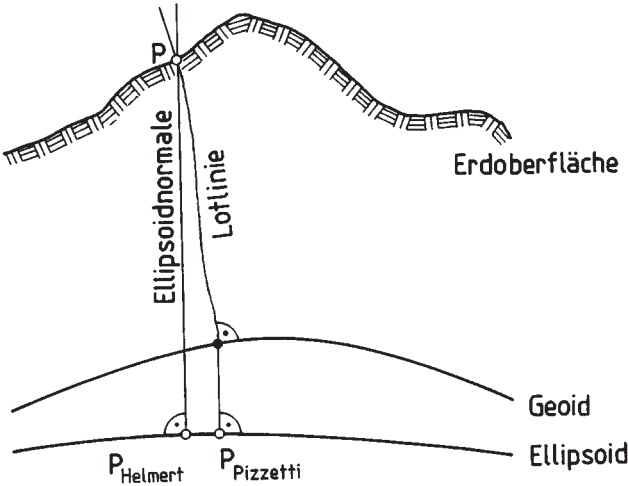
Nr	Kurz- zeichen	Benennung	Erklärung, Bemerkung
6.1.6	PA	Anfangspunkt	—
6.1.7	PE	Endpunkt	—
6.1.8	Z	Zentrum	Hauptpunkt einer Punktgruppe.
6.1.9	Exz	Exzentrum	Nebenpunkt einer Punktgruppe. ANMERKUNG: Punkt in der Nähe des Zentrums (siehe Nr 6.1.8) zur exzentrischen Messung, wenn zentrische Messungen nicht möglich sind.
6.1.10	PAn	Anschlußpunkt	VP (siehe Nr 4.1), der zum Anschluß für Vermessungen dient.
6.1.11	RP	Richtpunkt	Orientierungspunkt, z. B. Mire.
6.1.12	Zw	Zwillingspunkt	Vermarkter, vom Zentrum eines TP (siehe Nr 4.1.1.1) aus eingemessener TP, der bei fehlender anderweitiger Anschlußsicht zur Orientierung dienen soll.
6.1.13	SP	Sicherungspunkt	VP (siehe Nr 4.1) zur Sicherung von anderen VP. ANMERKUNG: Ein VP (siehe Nr 4.1) wird durch eine oder mehrere Vermessungsmarken (siehe Nr 6.2.1) außerhalb des gefährdeten (z. B. durch geplante Baumaßnahmen beeinflussen) Bereichs vermarktet, um die Wiederherstellung verlorengegangener oder die Kontrolle vorgefundener Vermessungsmarken zu ermöglichen oder bei Bedarf als selbständiger Ersatz zu dienen.
6.1.14	PKn	Knotenpunkt	LFP (siehe Nr 4.1.1), an dem mindestens drei Polygonzüge (siehe Nr 9.2.8), oder HFP (siehe Nr 4.1.2), an dem mindestens drei Niv-Linien (siehe Nr 10.4.2) zusammengeführt werden.
6.1.15	PS	Schnittpunkt	VP (siehe Nr 4.1), in dem sich zwei Linien schneiden.
6.1.16	W	Wechsellpunkt	Lattenstandpunkt zwischen zwei Instrumentenaufstellungen beim geometrischen oder trigonometrischen Nivellement (siehe Nr 10.3.1 und Nr 10.3.2).
6.1.17	PRep	Repräsentativpunkt	HFP (siehe Nr 4.1.2), der bezüglich seiner Höhenstabilität als repräsentativ für mehrere HFP angesehen werden kann. ANMERKUNG: Repräsentativpunkte werden in der Regel mit Hilfe von Vergleichsdiagrammen (siehe Nr 10.1.3.4) ausgewählt.
6.1.18	—	Brechungspunkt (auch: Brechpunkt)	PP (siehe Nr 4.1.1.2.3) eines Polygonzuges (siehe Nr 9.2.8), auf dem Richtungen (siehe Nr 9.4.2.1) gemessen werden.
6.2 Marken für Lagefestpunkte			Die LFP (siehe Nr 4.1.1) werden durch dauerhafte Vermessungsmarken auf oder unter der Erdoberfläche oder an Bauwerken oder durch hochgelegene Bauwerksteile (Hochpunkte) gekennzeichnet und gesichert. Bei Vermessungsmarken an Bauwerken kann deren Höhe über dem Erdboden bzw. bei unterirdischen Vermessungsmarken die Tiefe der Oberkante der Marke unter der Erdoberfläche in Metern angegeben werden. BEISPIEL: $\frac{0,6}{N} \text{ oder } \frac{PI}{0,6}$ (PI siehe Nr 6.2.3.1) (N siehe Nr 6.2.1.1.3)
6.2.1 Vermessungsmarken für Bodenpunkte, Punkte an Bauwerken und auf Beobachtungsständen			
6.2.1.1	F1	Festlegung 1. Ordnung	Pfeiler 1. Ordnung (siehe Nr 6.2.1.10) über Platte (siehe Nr 6.2.3.1), teilweise darunter Steinwürfel (siehe Nr 6.2.3.2) mit Tonkegel unter Tondeckel. Maße: Pfeiler: 30 cm × 30 cm × 90 cm Platte: 60 cm × 60 cm × 10 cm oder 75 cm × 75 cm × 10 cm Steinwürfel: 20 cm × 20 cm × 20 cm

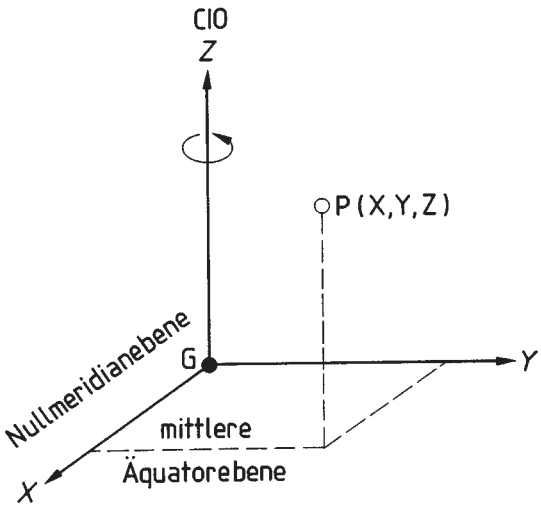
Nr	Kurz- zeichen	Benennung	Erklärung, Bemerkung
6.2.1.2	F2, F3, F4	Festlegung 2., 3. oder 4. Ordnung	Pfeiler 2. bis 4. Ordnung (siehe Nr 6.2.1.10) über Platte (siehe Nr 6.2.3.1); Maße sind nicht einheitlich.
6.2.1.3	PIB	Plattformbolzen	Im Mauerwerk lotrecht eingebrachter Bolzen mit Aufschrift TP oder AP, (siehe Nr 4.1.1.1 und 4.1.1.2.1).
6.2.1.4	TB	Turmbolzen	Im Mauerwerk waagerecht eingebrachter Bolzen mit Aufschrift TP oder AP, (siehe Nr 4.1.1.1 und 4.1.1.2.1).
6.2.1.5	LB	Leuchtbolzen oder -schraube	Im Mauerwerk eingebrachter Bolzen (Leuchtbolzen) oder in Holz eingearbeitete Schraube (Leuchtschraube), beide mit Schraubgewinde zum Befestigen von Instrumentenuntersätzen.
6.2.1.6	B	Bolzen	Bolzen verschiedener Art.
6.2.1.7	AF	Alte Festlegung	Historische Festlegung; Ausführung und Maße sind nicht einheitlich.
6.2.1.8	MP	MP-Pfeiler	Pfeiler (siehe Nr 6.2.1.10) mit Loch und Aufschrift MP (Militärischer Punkt) über Platte (siehe Nr 6.2.3.1).
6.2.1.9	St	Stein	Grenzstein, Niveaustein, Kilometerstein usw.
6.2.1.10	P	Pfeiler	Pfeiler beliebiger Form aus Stein oder Beton.
6.2.1.11	AB	Adapterbolzen	In Mauerwerk eingebrachter Bolzen für die Aufnahme eines Adapters. Der Bezugspunkt wird durch den Adapter festgelegt.
6.2.1.12	M	Meißelzeichen (auch: Meißelkreuz)	In Stein, Fels, Bauwerk oder dergleichen angebrachtes Zeichen (z. B. Bohrung, Kerbe oder dergleichen).
6.2.1.13	N	Nagel	Nagel, Schraube oder Metallstift in Brüstung, Balken, Plattform, Sockel oder dergleichen.
6.2.1.14	R	Rohr	Metallrohr (siehe auch Nr 6.2.3.4).
6.2.1.15	V	Schutzkasten	Vermessungsmarke mit besonderem Schutz.
6.2.1.16	DM	Dübelmarke	—
6.2.1.17	K	Kunststoffmarke	—
6.2.1.18	MgM	Messingmarke	—
6.2.1.19	Pf	Pfahl, Pflock	Holzpflöck oder Metallprofil.
6.2.2 Vermessungsmarken für Hochpunkte			Grundsätzlich wird die Symmetrieachse der Vermessungsmarke angezielt. Falls eine besondere Stelle des Hochpunktes anzuzielen ist, wird sie näher gekennzeichnet.
6.2.2.1	Kn	Knopf	Beispiele: Turmknopf, Giebelknopf.
6.2.2.2	Sp	Spitze	Beispiele: Turmspitze, Giebelspitze, Helmspitze, Dachspitze, Mastspitze.
6.2.2.3	Krz	Kreuz	Beispiele: Turmkreuz, Kreuzblume, Rosette.
6.2.2.4	HSt	Helmstange	Beispiele: Kreuzstange, Kreuzschaft.
6.2.2.5	FSt	Fahnenstange	—
6.2.2.6	WF	Wetterfahne	Beispiele: Wetterhahn, Windrose, Windmesser.
6.2.2.7	Bl	Blitzableiter	—
6.2.2.8	Ant	Antenne	Beispiele: Fernsehantenne, Funkantenne, Rundfunkantenne.
6.2.2.9	Stg	Rohrstange	Beispiele: Abflußrohr, Sirenenstange, Rohrstange an Masten, Türmen, Schornsteinen.

Nr	Kurz- zeichen	Benennung	Erklärung, Bemerkung
6.2.3 Unterirdische Vermessungs- marken, auch: Unterirdische Versicherung			Unterhalb der Erdoberfläche eingebrachte Vermarkung (auch Vermarkungsteil) eines LFP (siehe Nr 4.1.1).
6.2.3.1	PI	Platte	Platte in verschiedenen Größen mit Meißelzeichen (siehe Nr 6.2.1.12), Bolzen, Bohrung oder Rohr.
6.2.3.2	StW	Steinwürfel	Steinwürfel mit Tonkegel unter Tondeckel.
6.2.3.3	D	Dränrohr	Beispiele: Tonrohr, Tonkegel, Zementrohr, Hohlziegel.
6.2.3.4	R	Rohr	Nach Nr 6.2.1.14.
6.3 Marken für Höhenfestpunkte			HFP (siehe Nr 4.1.2) werden durch Marken aus Metall oder Stein vermarkt. Die Höhe bezieht sich auf die höchste Stelle der Marke mit Ausnahme von Lochmarken, bei denen sich die Höhe auf die Mitte der Bohrung bezieht. ANMERKUNG: NivP (siehe Nr 4.1.2.1) sind zumeist oberirdisch vermarkt und allgemein zugänglich. Daneben bestehen unterirdische Vermarkungen, die nur zur Sicherung des NivP-Feldes (siehe Nr 5.1.2.1) und gegebenenfalls auch zu wissenschaftlichen Untersuchungen dienen.
6.3.1	RF	Rohrfestpunkt	Höhenbolzen (siehe DIN 18708) verbunden mit einem Stahlrohr, das nach Möglichkeit in den tragfähigen Untergrund reicht.
6.3.2	MB	Mauerbolzen	In einem Bauwerk oder in Fels eingebrachter Höhenbolzen (siehe DIN 18708).
6.3.3	PB	Pfeilerbolzen	In einem Pfeiler aus Granit oder Beton eingebrachter Höhenbolzen (siehe DIN 18708).
6.3.4	RP	Rammpfahl	Eingerammter Schleuderbetonpfahl mit Höhenbolzen (siehe DIN 18708).
6.3.5	UF	Unterirdische Festlegung	Unterirdischer Granitpfeiler meist mit angearbeiteter geschliffener Halbkugel an der Kopffläche.
6.4 Zielzeichen			Vermessungsmarken zur vorübergehenden Kennzeichnung von VP (siehe Nr 4.1), um eine genaue Anzielung zu ermöglichen.
6.4.1	StS	Standsignal (auch: Stangen- signal)	Verstrebte oder abgespannte Signalstange als Zielzeichen.
6.4.2	TS	Tafelsignal	Zielzeichen (z.B. Tafelkreuz) auf einem drei- oder vierbeinigen Unterbau; bei aufwendiger Bauart auch Tafelgerüst genannt.
6.4.3	BT	Baumtafel, Baumsignal	Einfaches Zielzeichen (z.B. Tafelkreuz) an einer an einem Baum befestigten Stange.
6.4.4	SM	Signalmast	Transportabler Mast aus Stahl oder Leichtmetall.
6.4.5	BG	Beobachtungs- gerüst	Meist transportables, z.B. aus Stahl oder Aluminium gefertigtes Gerüst mit Zielzeichen und Beobachtungsplattform.
6.4.6	LG	Leuchtgerät	Direkte oder indirekte Lichtquelle als Zielzeichen für Winkelmessungen, z.B. Scheinwerfer, Rundumkennleuchte, Heliotrop, Leuchtpunkt, Kollimator.
6.4.7	ZT	Zieltafel	Zielzeichen in Form einer Tafel mit einer symmetrischen Marke in einer Zwangszentrierung (siehe DIN 18719).
6.4.8	ZR	Zielrohr	Zielzeichen in Form eines Rohres in einer Zwangszentrierung (siehe DIN 18719).
6.4.9	Rf	Reflektor	Zielzeichen zur elektrooptischen Distanzmessung, z.B. Tripelprisma, Katzenauge.
6.4.10	FS	Fluchtstab	siehe DIN 18705.

Nr	Kurz- zeichen	Benennung	Erklärung, Bemerkung
7 Geodätische Bezugssysteme und Bezugsflächen			
7.1 Allgemeine Begriffe			
7.1.1	—	Geodätisches Bezugssystem	Grundlegendes einheitliches Bestimmungssystem zur Festlegung der räumlichen Position, der Lage (siehe Nr 9), der Höhe (siehe Nr 10) oder der Schwere (siehe Nr 12) von Punkten.
7.1.1.1	—	Räumliches Bezugssystem	Dreidimensionales Koordinatensystem (siehe DIN 4895-1) mit gegebener Orientierung zur Bestimmung der Raumkoordinaten von Punkten.
7.1.1.2	—	Lagebezugs- system	Auf einer Bezugsfläche (siehe Nr 7.1.2), meist einem Rotationsellipsoid (siehe Nr 7.4.1) festgelegtes System von Lagekoordinaten. ANMERKUNG: Zu den im amtlichen Vermessungswesen der Bundesrepublik Deutschland benutzten Lagebezugssystemen siehe Anmerkung 1 zu Nr 5.2.1.2.
7.1.1.3	—	Höhenbezugs- system (auch: Höhensystem)	In der Regel durch eine Höhenbezugsfläche (siehe Nr 7.3) und ihren Abstand zu einem Zentralpunkt (siehe Nr 9.1.1) definiertes System. ANMERKUNG 1: Eine weder geometrisch noch physikalisch definierte Höhenbezugsfläche (z.B. bei normalorthometrischen Höhen, siehe Nr 10.2.1.1) wird durch das zugehörige Höhenfestpunktfeld (siehe Nr 5.1.2) festgelegt. Form und Lage einer derart definierten Höhenbezugsfläche hängen von den in die Berechnung des entsprechenden Niv-Netzes (siehe Nr 5.2.2.1) eingeführten korrigierten Höhenunterschieden (siehe Nr 10.4.30), von der verwendeten Nivellementreduktion (siehe Nr 10.2.3) sowie von dem gewählten Berechnungsverfahren ab. ANMERKUNG 2: Höhenbezugsflächen werden in der Regel so gewählt, daß sie innerhalb eines bestimmten Gebietes näherungsweise mit dem mittleren Meeresspiegel zusammenfallen. ANMERKUNG 3: Das amtliche gesamtdeutsche Höhenbezugssystem wird durch das DHHN 92 (siehe Nr 5.2.2.2) festgelegt. Daneben sind noch das DHHN 1990 (siehe Nr 5.2.2.2, Anmerkung 3) sowie das DHHN 12 (siehe 5.2.2.2, Anmerkung 2) im amtlichen Gebrauch.
7.1.1.4	—	Schwere- bezugssystem (auch: Schwere- system)	Durch die Schwerewerte (siehe Nr 12.2.7) von SFP (siehe Nr 4.1.3) definiertes geodätisches Bezugssystem. ANMERKUNG: In den alten Bundesländern wird das amtliche Schwerebezugssystem durch das DHSN 82 (siehe Nr 5.2.3.2), in den neuen Bundesländern durch das SGN (siehe Nr 5.2.3.3) 1. Ordnung definiert.
7.1.2	—	Bezugsfläche	Mathematisch, physikalisch oder mittels vorhandener FP-Felder (siehe Nr 5.1) definierte Fläche, auf die sich Lagekoordinaten (siehe Nr 7.1.5, Anmerkung 2), Höhen (siehe Nr 10.2) oder Schwerepotentiale (siehe Nr 12.1.4) von Vermessungspunkten beziehen.

Nr	Kurzzeichen	Benennung	Erklärung, Bemerkung
7.1.3	—	Geodätisches Datum	Räumliche Lage eines konventionellen Bezugssystems (siehe Nr 7.4.1.3) gegenüber dem geozentrischen Globalsystem (siehe Nr 7.2.1). ANMERKUNG 1: Die Orientierungselemente des konventionellen Bezugssystems (siehe Nr 7.4.1.3) gegenüber dem geozentrischen Globalsystem (siehe Nr 7.4.1.3) sind (siehe Bild 2): — die Achsdrehwinkel $\varepsilon_{\bar{x}}$, $\varepsilon_{\bar{y}}$, $\varepsilon_{\bar{z}}$ (Richtungsorientierungselemente); — der Ortsvektor $\bar{r}_0$ des Koordinatenursprungs (lineare innere Orientierungselemente); — erforderlichenfalls eine Maßstabskorrektur m.  Bild 2: Orientierungselemente ANMERKUNG 2: Sind die Achsen parallel ($\varepsilon_{\bar{x}}$, $\varepsilon_{\bar{y}}$, $\varepsilon_{\bar{z}}$ = 0), dann zählen zum geodätischen Datum folgende Parameter (siehe Bild 3): — die Dimension des gewählten Referenzellipsoids (siehe Nr 7.4.1.3), z.B. dessen große Halbachse a (siehe Nr 7.4.2.1) und Abplattung α (siehe Nr 7.4.2.4); — für den Zentralpunkt P_0 (siehe Nr 9.1.1) die Lotabweichung Θ_0 (siehe Nr 8.6.1) bzw. die Lotabweichungskomponenten in Breite ξ_0 (siehe Nr 8.6.1.1) und Länge η_0 (siehe Nr 8.6.1.2) sowie die Geoidhöhe N_0 (siehe Nr 10.2.4) oder für den Ellipsoidmittelpunkt 0 (siehe Nr 7.4.6.1) die Koordinaten X_0, Y_0, Z_0 im geozentrischen Globalsystem (siehe Nr 7.2.1).  Bild 3: Geodätisches Datum

Nr	Kurzzeichen	Benennung	Erklärung, Bemerkung
7.1.4	—	Projektion	Verfahren der Zuordnung von Punkten; hier speziell Verfahren der Zuordnung zwischen Geländepunkten (siehe Nr 11.3.4.1) und Punkten einer Bezugsfläche (siehe Nr 7.1.2).  Bild 4: Projektionen
7.1.4.1	—	Helmert-Projektion	Verfahren, bei dem Geländepunkte (siehe Nr 11.3.4.1) längs der Ellipsoidnormalen auf das Rotationsellipsoid (siehe Nr 7.4.4.1) projiziert werden (siehe Bild 4). ANMERKUNG: Sie ist bei der Ausgleichung des RETrig (siehe Nr 5.2.1.4) und der Diagnoseausgleichung des DHDN 1990 angewendet worden.
7.1.4.2	—	Pizzetti-Projektion	Verfahren, bei dem Geländepunkte (siehe Nr 11.3.4.1) zunächst längs der (gekrümmten) Lotlinie (siehe Nr 12.1.9) auf das Geoid (siehe Nr 7.3.1) und von dort längs der Ellipsoidnormalen auf das Rotationsellipsoid (siehe Nr 7.4.1) projiziert werden (siehe Bild 4).
7.1.5	—	Koordinaten	nach DIN 4895-1. ANMERKUNG 1: Formelzeichen und Einheiten siehe Nr 7, 8, 9 und 11. ANMERKUNG 2: Zur Positionsbestimmung eines VP (siehe Nr 4.1) dienen Raumkoordinaten (siehe Nr 7.1.1.1). Lagekoordinaten eines VP entstehen durch Projektion auf eine Bezugsfläche (siehe Nr 7.1.2) ANMERKUNG 3: Die Differenz der Koordinaten zweier Punkte kennzeichnet man durch Voranstellen von Δ. BEISPIEL: $\Delta\varphi_{1,2} = \varphi_2 - \varphi_1 \quad \Delta x_{1,2} = x_2 - x_1$ ANMERKUNG 4: Den arithmetischen Mittelwert (siehe DIN 18709-4) der Koordinaten zweier Punkte kennzeichnet man durch einen Querstrich. BEISPIEL: $\overline{\varphi} = \frac{\varphi_1 + \varphi_2}{2} \quad \overline{X} = \frac{X_1 + X_2}{2}$
7.1.6	—	Koordinatenursprung	nach DIN 4895-1.
7.1.7	—	Koordinatenlinien	nach DIN 4895-1.

Nr	Kurzzeichen	Benennung	Erklärung, Bemerkung
7.2 Koordinatensystem im Erdschwerefeld (auch: natürliches Koordinatensystem)			
7.2.1 Geozentrisches Globalsystem			Grundlegendes terrestrisches Koordinatensystem. Koordinatenursprung (siehe Nr 7.1.6) G ist das Geozentrum (siehe Nr 7.2.1.1).  Bild 5: Geozentrisches Globalsystem

[illegible]

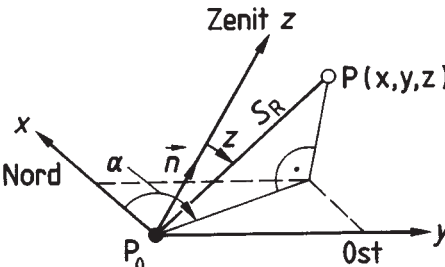
Bild 6: Astronomisches geographisches Globalsystem

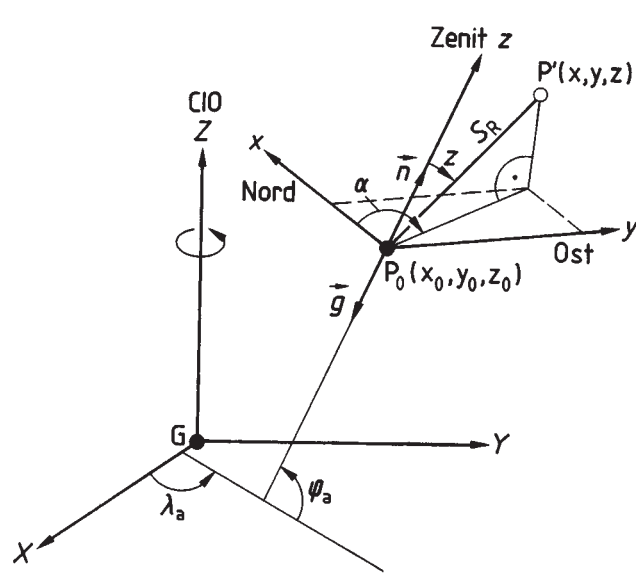
ANMERKUNG: In der astronomischen Geodäsie (siehe Nr 3.3) werden die astronomischen Koordinaten φ_a und λ_a (siehe Nr 7.2.2.1 und Nr 7.2.2.2) häufig mit Hilfe der Himmelskugel (siehe Nr 8.1.1) veranschaulicht. Nach Parallelverschiebung der Koordinatenachsen in den Mittelpunkt können die astronomischen Koordinaten φ_a und λ_a als sphärische Koordinaten der äußeren Lotrichtung (siehe Nr 12.1.10) interpretiert werden.

Winkel, den die äußere Lotrichtung (siehe Nr 12.1.10) durch einen Punkt mit der mittleren Äquatorebene (siehe Erklärung zu Nr 7.2.1.3) bildet (siehe auch Nr 8.2.2.6).

Zählung von 0° bis 90°; vom Äquator nach Norden positiv, nach Süden negativ.

ANMERKUNG: Die Koordinatenlinie $\varphi_a = \text{constant}$ heißt astronomischer Breitenparallelkreis (Breitenparallel).

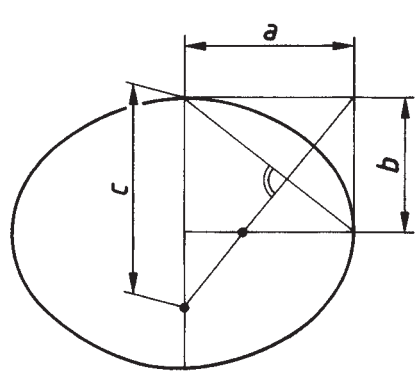
Nr	Kurzzeichen, Formelzeichen	Benennung	Einheit (Beispiele)	Erklärung, Bemerkung
7.2.2.2	λ_a, λ	Astronomische Länge	°	Winkel, den die astronomische Meridianebene eines Punktes mit der Ebene des mittleren astronomischen Nullmeridians (siehe Nr 8.2.2.4) bildet. Die astronomische Meridianebene wird durch die Lotrichtung (siehe Nr 12.1.10) in dem Punkt P und eine Parallele zur mittleren Rotationsachse der Erde (siehe Nr 7.2.1.3) in dem Punkt P aufgespannt (siehe auch Nr 8.2.2.7). Zählung von 0° bis 180°; vom Nullmeridian (siehe Nr 8.2.2.4) nach Osten positiv, nach Westen negativ. ANMERKUNG: Die Koordinatenlinie $\lambda_a = \text{constant}$ heißt astronomischer Meridian.
7.2.3 Topozentrisches astronomisches Koordinatensystem				Koordinatenursprung P_0 ist das Topozentrum  Bild 7: Topozentrisches astronomisches Koordinatensystem
7.2.3.1	z	z -Koordinate	m	Die z -Achse fällt mit der äußeren Lotrichtung (siehe Nr 12.1.10) im Koordinatenursprung zusammen und zeigt zum astronomischen Zenit (siehe Nr 8.2.1.2); die x, y -Ebene ist die Tangentialebene an die Niveauläche (siehe Nr 12.1.8).
7.2.3.2	x	x -Koordinate	m	Die x -Achse weist nach Norden (siehe DIN 13312) (astronomischer Meridian (siehe Anmerkung zu Nr 7.2.2.2)).
7.2.3.3	y	y -Koordinate	m	Die y -Achse weist nach Osten (siehe DIN 13312) (Linkssystem, siehe DIN 4895-1).
7.2.3.4	α	Astronomisches Azimut	°, gon	Winkel im Beobachtungspunkt zwischen der Ebene des astronomischen Meridians und der Vertikalebene, die durch die Lotrichtung (siehe Nr 12.1.10) im Beobachtungspunkt und den Zielpunkt aufgespannt wird. Zählung von Nord (astronomischer Meridian) ausgehend über Ost (siehe DIN 13312). ANMERKUNG: Bei vielen praktischen Anwendungen kann das astronomische Azimut der Vertikalschnittebene dem astronomischen Azimut der geodätischen Linie (siehe Anmerkung zu Nr 7.4.5.3) gleichgesetzt werden.
7.2.3.5	z, ξ_a	Astronomischer Zenitwinkel	°, gon	nach Nr 10.5.6
7.2.3.6	S_R	Schrägstrecke	m	nach Nr 9.3.1.2

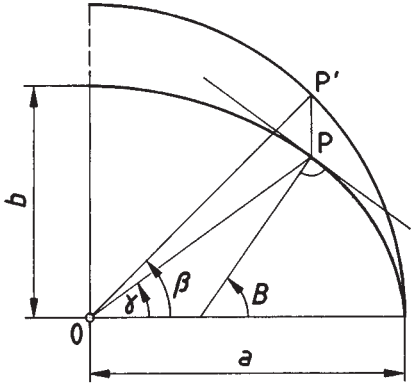
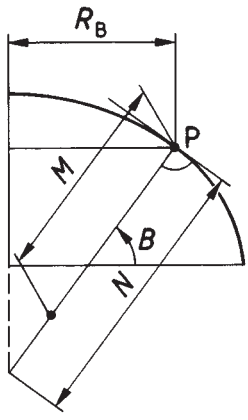
Nr	Kurzzeichen	Benennung	Erklärung, Bemerkung
			 Bild 8: Geozentrisches kartesisches, astronomisches geographisches Globalsystem und topozentrisches astronomisches Koordinatensystem

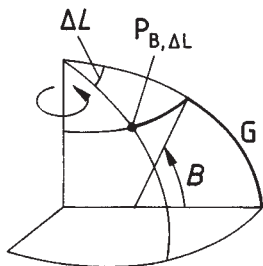
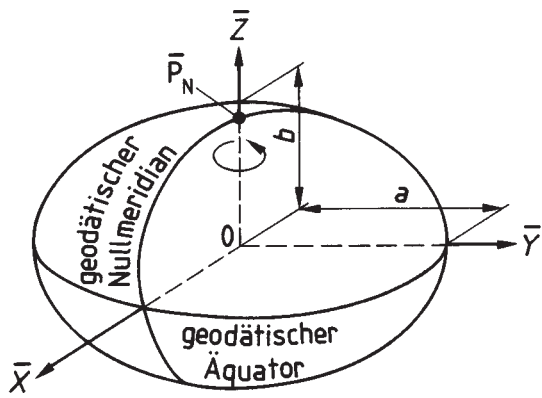
7.3 Bezugsflächen für Höhen (Höhenbezugsflächen) und Schwerepotentiale

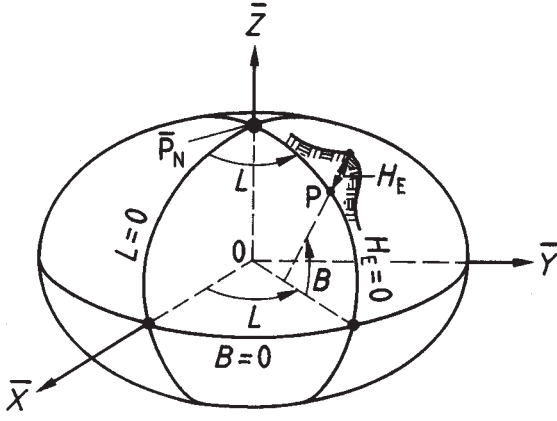
7.3.1	—	Geoid	Niveaufläche (siehe Nr 12.1.8) des von verschiedenen Einflüssen (z. B. Erdbezeiten, siehe Nr 12.1.3, Luftdruckschwankungen) befreiten Erdschwerefeldes (siehe Nr 12.1.1) in der Höhe des mittleren Meeresniveaus (siehe auch Anmerkung 1 zu Nr 12.1.8). ANMERKUNG: Das Geoid ist Bezugsfläche (siehe Nr 7.1.2) für geopotentielle Koten (siehe Nr 12.1.7) und für orthometrische Höhen (siehe Nr 10.2.1.2). Die dynamische Höhe (siehe Nr 10.2.1.4) aller Punkte auf dem Geoid ist 0 m.
7.3.2	—	Niveauellipsoid	Mittleres Erdellipsoid (siehe Nr 7.4.1.1), für das neben den Ellipsoidparametern (siehe Nr 7.4.2) auch die physikalischen Parameter Gesamtmasse und Rotationswinkelgeschwindigkeit gegeben sind und dessen Oberfläche eine Fläche gleichen Normalschwerepotentials (siehe Nr 12.1.5) ist. ANMERKUNG: Für jeden nicht im Inneren des Niveauellipsoids liegenden Punkt können das Normalschwerepotential (siehe Nr 12.1.5) und die Normalschwere (siehe Nr 12.1.12) angegeben werden.
7.3.3	—	Quasigeoid	Das Quasigeoid ergibt sich durch Abtragen der Normalhöhen (siehe Nr 10.2.1.3) von der Erdoberfläche nach unten oder durch Abtragen der Höhenanomalien (siehe Nr 10.2.5) über dem Niveauellipsoid (siehe Nr 7.3.2). ANMERKUNG: Das Quasigeoid ist die Bezugsfläche (siehe Nr 7.1.2) der Normalhöhen. Es ist keine Niveaufläche (siehe Nr 12.1.8). Es stimmt jedoch im Bereich der Meere mit dem Geoid (siehe Nr 7.3.1) überein.
7.3.4	—	Telluroid	Fläche aller Punkte, die im Normalschwerefeld (siehe Nr 12.1.2) gegenüber dem Niveauellipsoid (siehe Nr 7.3.2) die gleiche Potentialdifferenz aufweisen wie die auf den gleichen Ellipsoidnormalen liegenden Punkte der Erdoberfläche gegenüber dem Geoid (siehe Nr 7.3.1) im Erdschwerefeld (siehe Nr 12.1.1). ANMERKUNG: Das Telluroid ergibt sich durch Abtragen der Normalhöhen (siehe Nr 10.2.1.3) über dem Niveauellipsoid oder durch Abtragen der Höhenanomalien (siehe Nr 10.2.5) von der Erdoberfläche nach unten.

Nr	Kurzzeichen	Benennung	Erklärung, Bemerkung
7.3.5	NN	Normalnull	Höhenbezugsfläche in einem Höhenbezugssystem (siehe Nr 7.1.1.3), dessen Niveau vom Nullpunkt des ehemaligen Pegels Amsterdam hergeleitet ist, wie er im ausgehenden 19. Jahrhundert bestand. NN ergibt sich durch Abtragen der Höhen eines derartigen Höhenbezugssystems nach unten. ANMERKUNG 1: NN wurde erstmalig im Jahre 1879 definiert als Höhenbezugsfläche des Höhensystems in Preußen und anderen deutschen Ländern, das heute als "altes System" bezeichnet wird. Danach verlief NN durch den Normalnullpunkt, der 37,000 m unter dem Normalhöhenpunkt (siehe Nr 10.1.1) von 1879 angenommen wurde. ANMERKUNG 2: Bei der Erneuerung eines Nivellementnetzes (siehe Nr 5.2.2.1), das die Grundlage eines Höhensystems mit Höhen über NN darstellt, ergibt sich in der Regel auch eine Veränderung von NN. Zur eindeutigen Bezeichnung einer Höhe über NN ist deshalb auch die Angabe des Niv-Netzes erforderlich, in dem die Höhe berechnet ist.
7.3.6	HN	Höhennull	Höhenbezugsfläche in einem Höhenbezugssystem (siehe Nr 7.1.1.3), dessen Niveau vom mittleren Wasserstand der Ostsee am Pegel Kronstadt bei St. Petersburg hergeleitet ist.
7.3.7	NHN	Normalhöhennull	Höhenbezugsfläche für die Normalhöhen (siehe Nr 10.2.1.3) im System des Deutschen Haupthöhennetzes 1992 (siehe Nr 5.2.2.2). Sie entspricht dem Quasigeoid (siehe Nr 7.3.3) das mit Parametern des Referenzsystems 1980 berechnet ist und durch den Nullpunkt des ehemaligen Pegels Amsterdam verläuft.
7.4 Rotationsellipsoid als Bezugsfläche für Lagevermessungen oder räumliche Vermessungen			
7.4.1 Rotationsellipsoid		Unter Ellipsoid wird in der Geodäsie in der Regel ein Rotationsellipsoid verstanden.	
7.4.1.1	—	Mittleres Erdellipsoid (auch: Normal-Erde)	Ersatzfläche für das gesamte Geoid (siehe Nr 7.3.1). ANMERKUNG: Anforderungen sind: — der Ellipsoidmittelpunkt muß im Geozentrum (siehe Nr 7.2.1.1) liegen, — die Rotationsachse des mittleren Erdellipsoids muß mit der mittleren Rotationsachse der Erde (siehe Nr 7.2.1.3) zusammenfallen, — das Volumen des mittleren Erdellipsoids muß dem Volumen des Geoids (siehe Nr 7.3.1) gleich sein. Es kann auch so bestimmt werden, daß entweder die Quadratsumme der Lotabweichungen (siehe Nr 8.6.1) oder der Geoidhöhen (siehe Nr 10.2.4) oder der Schwereanomalien (siehe Nr 12.3) global ein Minimum ist.
7.4.1.2	—	Lokal bestanschließendes Ellipsoid	Ersatzfläche für einen Teil des Geoids (siehe Nr 7.3.1). ANMERKUNG: Anforderungen sind: — die Rotationsachse des lokal bestanschließenden Ellipsoids und die mittlere Rotationsachse der Erde (siehe Nr 7.2.1.3) sollen parallel sein. — die Quadratsumme der Lotabweichungen (siehe Nr 8.6.1) soll lokal ein Minimum sein. Es kann auch so bestimmt werden, daß entweder die Quadratsumme der Geoidhöhen (siehe Nr 10.2.4) oder der Schwereanomalien (siehe Nr 12.3) lokal ein Minimum ist.
7.4.1.3	—	Referenzellipsoid (auch: Bezugsellipsoid oder konventionelles Ellipsoid)	Rotationsellipsoid (siehe Nr 7.4.1), das als Bezugsfläche für eine Landesvermessung (siehe Nr 3.7) dient (z. B. Bessel-Ellipsoid). ANMERKUNG: Auf einem Referenzellipsoid wird ein konventionelles ellipsoidisches Bezugssystem definiert (siehe Nr 7.1.1.2).

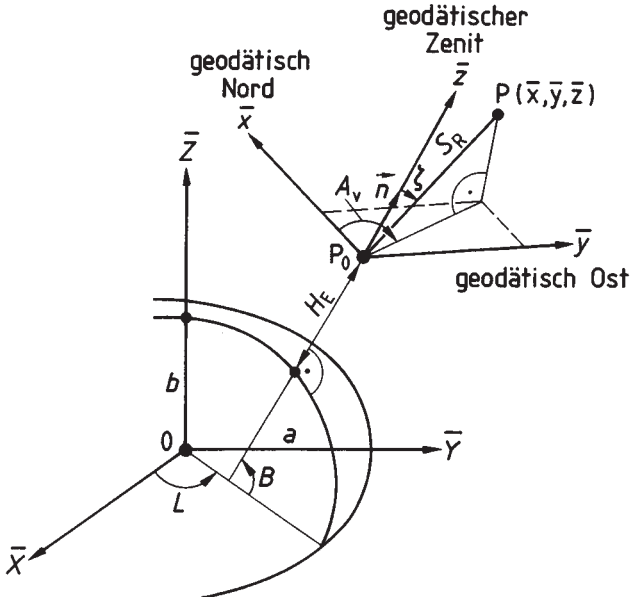
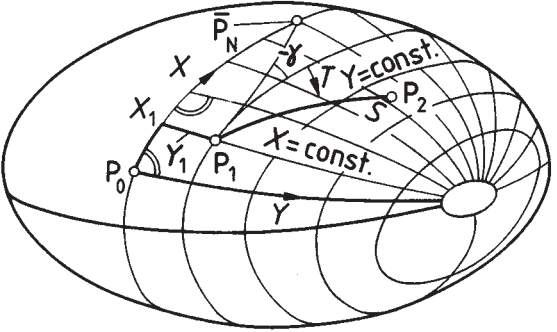
Nr	Kurzzeichen, Formelzeichen	Benennung	Einheit (Beispiele)	Erklärung, Bemerkung
7.4.2 Meridianellipse und Ellipsoidparameter				 Bild 9: Meridianellipse
7.4.2.1	a	große Halbachse	m	Länge der großen Halbachse der Meridianellipse, zugleich Äquatorradius des Rotationsellipsoids (siehe Nr 7.4.1).
7.4.2.2	b	kleine Halbachse	m	Länge der kleinen Halbachse der Meridianellipse und des Rotationsellipsoids (siehe Nr 7.4.1).
7.4.2.3	c	Polkrümmungsradius	m	Krümmungsradius des Rotationsellipsoids (siehe Nr 7.4.1) an den Polen. $c = a^2/b$ (1) Dabei ist: a siehe Nr 7.4.2.1; b siehe Nr 7.4.2.2.
7.4.2.4	α, f	Abplattung	1	$\alpha = (a - b)/a$ (2) Dabei ist: a siehe Nr 7.4.2.1; b siehe Nr 7.4.2.2.
7.4.2.5	n	Längenverhältnis	1	$n = (a - b)/(a + b)$ (3) Dabei ist: a siehe Nr 7.4.2.1; b siehe Nr 7.4.2.2.
7.4.2.6	e	Erste numerische Exzentrizität	1	$e^2 = (a^2 - b^2)/a^2$ (4) Dabei ist: a siehe Nr 7.4.2.1; b siehe Nr 7.4.2.2. ANMERKUNG: Verwendet wird im allgemeinen das Quadrat e^2 .
7.4.2.7	e'	Zweite numerische Exzentrizität	1	$e'^2 = (a^2 - b^2)/b^2$ (5) Dabei ist: a siehe Nr 7.4.2.1; b siehe Nr 7.4.2.2. ANMERKUNG: Verwendet wird ausschließlich das Quadrat e'^2 .

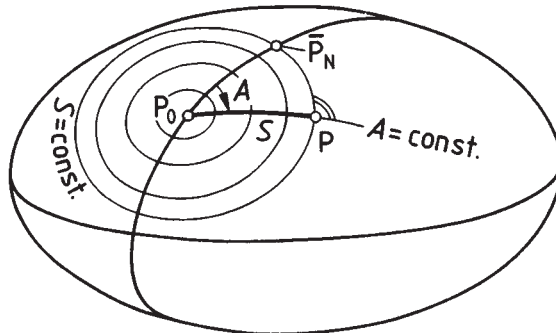
Nr	Kurzzeichen, Formelzeichen	Benennung	Einheit (Beispiele)	Erklärung, Bemerkung
7.4.3 Reduzierte und geozentrische Breite				 Bild 10: Ellipsoidische, reduzierte und geozentrische Breite
7.4.3.1	β	Reduzierte Breite	°	Winkel im Ellipsoidmittelpunkt (siehe Nr 7.4.6.1) zwischen dem Radiusvektor durch einen Punkt P' und der Äquatorebene. Zählung wie ellipsoidische Breite (siehe Nr 7.4.7.1). ANMERKUNG: Den Punkt P' erhält man durch Projektion des Punktes P auf dem Rotationsellipsoid senkrecht zur Äquatorebene auf eine das Ellipsoid vollständig einschließende, entlang des Äquators berührende Kugel (siehe Bild 10).
7.4.3.2	γ	Geozentrische Breite	°	Winkel im Ellipsoidmittelpunkt (siehe Nr 7.4.6.1) zwischen dem Radiusvektor durch den betrachteten Punkt auf dem Rotationsellipsoid und der Äquatorebene. Zählung wie ellipsoidische Breite (siehe Nr 7.4.7.1)
7.4.4 Krümmungsradien				 Bild 11: Krümmungsradien
7.4.4.1	M	Meridiankrümmungsradius	m	Radius des in einem Ellipsoidpunkt an die Meridianellipse (siehe Nr 7.4.2) angelegten Schmiegekrees. ANMERKUNG: Das Formelzeichen M kann mit einem Index als Hinweis auf den Punkt versehen werden.
7.4.4.2	N	Querkrümmungsradius	m	Radius des in einem Ellipsoidpunkt an den senkrecht zur Meridianebene verlaufenden Vertikalschnittbogen angelegten Schmiegekrees. ANMERKUNG: Das Formelzeichen N kann mit einem Index als Hinweis auf den Punkt versehen werden.

Nr	Kurzzeichen, Formelzeichen	Benennung	Einheit (Beispiele)	Erklärung, Bemerkung
7.4.4.3	R	Mittlerer Krümmungsradius (auch: Gaußscher Krümmungsradius)	m	$R = \sqrt{M \cdot N}$ (6) Dabei ist: M siehe Nr 7.4.4.1 N siehe Nr 7.4.4.2
7.4.4.4	R_A	Krümmungsradius des im Azimut einer Strecke verlaufenden Normal-schnittbogens	m	Radius des in einem Ellipsoidpunkt eines Vertikalschnittbogens mit dem Azimut A_v (siehe Nr 7.4.8.4) angelegten Schmiegekreeses.
7.4.4.5	R_B	Parallelkreisradius in der ellipsoidischen Breite B	m	Radius des in einem Ellipsoidpunkt mit der ellipsoidischen Breite B (siehe Nr 7.4.7.1) angelegten Schnittkreises senkrecht zur Rotationsachse.
7.4.5 Bogenlängen auf dem Ellipsoid				 Bild 12: Meridian- und Parallelkreisbogenlänge
7.4.5.1	G_B	Meridianbogenlänge	m	Länge des Meridianbogens vom Äquator bis zur ellipsoidischen Breite B (siehe Nr 7.4.7.1).
7.4.5.2	$P_{B, \Delta L}$	Parallelkreisbogenlänge	m	Länge eines Parallelkreisbogens in der ellipsoidischen Breite B (siehe Nr 7.4.7.1) mit der Längendifferenz ΔL (siehe Nr 7.4.7.2).
7.4.5.3	S, S_E	Ellipsoidische Strecke	m	Länge der geodätischen Linie zwischen den beiden Streckenendpunkten. ANMERKUNG: Die geodätische Linie ist eine Flächenkurve, deren geodätische Krümmung gleich Null ist. Die kürzeste Verbindung zweier Punkte auf einer Fläche ist eine geodätische Linie.
7.4.6 Ellipsoidisches kartesisches Globalsystem				Dem Ellipsoid wird ein kartesisches Koordinatensystem zugeordnet. Koordinatenursprung 0 ist der Ellipsoidmittelpunkt (siehe Nr 7.4.6.1).  Bild 13: Ellipsoidisches kartesisches Globalsystem

Nr	Kurzzeichen, Formelzeichen	Benennung	Einheit (Beispiele)	Erklärung, Bemerkung
7.4.6.1	0	Ellipsoidmittelpunkt (auch: Figurenmittelpunkt)	—	—
7.4.6.2	$\bar{P}_N$	Geodätischer Nordpol	—	—
7.4.6.3	$\bar{Z}$	$\bar{Z}$ -Koordinate	m	Die $\bar{Z}$ -Achse liegt in der Rotationsachse des Ellipsoids in Richtung des $\bar{P}_N$ (siehe Nr 7.4.6.2); die $\bar{X}, \bar{Y}$ -Ebene ist die geodätische Äquatorebene.
7.4.6.4	$\bar{X}$	$\bar{X}$ -Koordinate	m	Die $\bar{X}$ -Achse liegt in Richtung des geodätischen Nullmeridians.
7.4.6.5	$\bar{Y}$	$\bar{Y}$ -Koordinate	m	Die $\bar{Y}$ -Achse ist so angeordnet, daß ein Rechtssystem (siehe DIN 4895-1) entsteht.
7.4.7 Ellipsoidisches geographisches Globalsystem (auch: ellipsoidisches geographisches Koordinatensystem)				Koordinatensystem zur Festlegung von Punkten auf bzw. über dem Rotationsellipsoid (siehe Nr 7.4.1). Koordinatenachsen nach Nr 7.4.6.  Bild 14: Ellipsoidisches geographisches Globalsystem
7.4.7.1	B, φ	Ellipsoidische Breite (auch: geodätische Breite)	°	Winkel, den die Ellipsoidnormale durch einen Punkt mit der Äquatorebene (siehe Nr 7.4.6.3) bildet. Zählung nach Nr 7.2.2.1. ANMERKUNG: Die Koordinatenlinie $B = \text{constant}$ heißt geodätisches Breitenparallel (Kreis).
7.4.7.2	L, λ	Ellipsoidische Länge (auch: geodätische Länge)	°	Winkel, den die ellipsoidische (geodätische) Meridianebene eines Punktes mit der geodätischen Nullmeridianebene (siehe Nr 8.2.2.4) bildet. Die ellipsoidische Meridianebene wird durch die Ellipsoidnormale in dem Punkt und die Rotationsachse aufgespannt. Zählung nach Nr 7.2.2.2. ANMERKUNG: Die Koordinatenlinie $L = \text{constant}$ heißt geodätischer Meridian.
7.4.7.3	H_E, h	Ellipsoidische Höhe	m	nach Nr 10.2.1.5

Nr	Kurzzeichen, Formelzeichen	Benennung	Einheit (Beispiele)	Erklärung, Bemerkung
7.4.8	Topozentrisches ellipsoidisches System			Koordinatenursprung P_0 ist das Topozentrum. Bild 15: Topozentrisches ellipsoidisches System
7.4.8.1	$\bar{z}$	$\bar{z}$ -Koordinate	m	Die $\bar{z}$ -Achse fällt mit der äußeren Ellipsoidnormalen im Koordinatenursprung zusammen und zeigt zum ellipsoidischen Zenit (siehe Nr 10.5.2). Die $\bar{x}, \bar{y}$ -Ebene ist eine Parallelebene zur Tangentialebene an das Rotationsellipsoid (siehe Nr 7.4.1).
7.4.8.2	$\bar{x}$	$\bar{x}$ -Koordinate	m	Die $\bar{x}$ -Achse weist nach geodätisch Nord (geodätischer Meridian, siehe Nr 7.4.7.2).
7.4.8.3	$\bar{y}$	$\bar{y}$ -Koordinate	m	Die $\bar{y}$ -Achse weist nach geodätisch Ost (Linkssystem, siehe DIN 4895-1).
7.4.8.4	A_v	Geodätisches Azimut der Vertikalschnittebene	°, gon	Winkel im Koordinatenursprung P_0 zwischen der geodätischen Meridianebene (siehe Nr 7.4.7.2) und der Vertikalebene, die durch die Ellipsoidnormale im Beobachtungspunkt P_0 und dem Zielpunkt aufgespannt wird (siehe Nr 7.4.10.1). Zählung von geodätisch Nord (geodätischer Meridian, siehe Nr 7.4.7.2) ausgehend über Ost. ANMERKUNG: Bei vielen praktischen Anwendungen kann das geodätische Azimut der Vertikalschnittebene dem geodätischen Azimut der geodätischen Linie (siehe Nr 7.4.10.1) gleichgesetzt werden.
7.4.8.5	ζ	Ellipsoidischer Zenitwinkel (auch: geodätischer Zeitwinkel)	°, gon	Vertikalwinkel zwischen der Ellipsoidnormalen und der Richtung zu einem Zielpunkt. Zählung vom ellipsoidischen Zenit (siehe Nr 10.5.2) ausgehend (siehe Nr 10.5.7).

Nr	Kurzzeichen, Formelzeichen	Benennung	Einheit (Beispiele)	Erklärung, Bemerkung
7.4.8.6	S_R	Schrägstrecke	m	nach Nr 9.3.1.2  Bild 16: Ellipsoidisches kartesisches, ellipsoidisches geographisches Globalsystem und topozentrisches ellipsoidisches Koordinatensystem
7.4.9	Rechtwinklig-ellipsoidisches Koordinatensystem (Soldnerscher Anordnung) (auch: geodätisches Parallelkoordinatensystem)			Koordinatenursprung P_0 ist ein im Abbildungsgebiet zentral liegender Punkt auf dem Referenzellipsoid (siehe Nr 7.4.1.3). Auf diesem Referenzellipsoid (siehe Nr 7.4.1.3) wird analog zur Ebene ein rechtwinkliges Koordinatensystem mit metrischen Einheiten benutzt. Koordinatenlinien (Parameterkurven) sind die Kurven $Y = \text{constant}$ und $X = \text{constant}$. ANMERKUNG: Die Soldnerschen Koordinaten X, Y können auch als ebene Koordinaten aufgefaßt werden, nämlich als Ergebnis einer ordnatentreuen Abbildung des Referenzellipsoids (siehe Nr 7.4.1.3) in die Ebene (siehe Nr 7.6.2).  Bild 17: Rechtwinklig-ellipsoidisches Koordinatensystem
7.4.9.1	X	X -Koordinate (Abszisse)	m	Länge des Meridianbogens vom Koordinatenursprung P_0 bis zum Ordinatenfußpunkt. Die X-Achse ist der Meridian durch den Koordinatenursprung und weist nach geodätisch Nord (geodätischer Meridian, siehe auch Nr 7.5.4.1).

Nr	Kurzzeichen, Formelzeichen	Benennung	Einheit (Beispiele)	Erklärung, Bemerkung
7.4.9.2	Y	Y-Koordinate (Ordinate)	m	Länge des geodätischen Lotes, das von dem Punkt auf die X-Achse (siehe Nr 7.4.9.1) gefällt wurde (siehe auch Nr 7.5.4.2). Die Y-Achse ist die geodätische Linie (siehe Nr 7.4.5.3) senkrecht zum Meridian durch den Koordinatenursprung und weist nach geodätisch Ost. ANMERKUNG 1: Die Koordinatenlinien $Y = \text{constant}$ heißen auch geodätische Parallele zum Bezugsmeridian. ANMERKUNG 2: In einigen historischen Koordinatensystemen wurden auch andere Anordnungen der Koordinatenachsen gewählt.
7.4.9.3	S, S_E	Ellipsoidische Strecke	m	nach Nr 7.4.5.3
7.4.9.4	T	Ellipsoidischer Richtungswinkel	°, gon	Winkel in einem Ellipsoidpunkt zwischen der Linie konstanter Ordinate ($Y = \text{constant}$, siehe Nr 7.4.9.2) und der geodätischen Linie (siehe Nr 7.4.5.3) zu einem Zielpunkt (siehe Nr 6.1.5) auf dem Referenzellipsoid, ausgehend von der Linie konstanter Ordinate ($Y = \text{constant}$) über Ost.
7.4.9.5	γ	Ellipsoidische Meridiankonvergenz	°, gon	Winkel in einem Ellipsoidpunkt zwischen dem nördlichen Zweig des geodätischen Meridians (siehe Nr 7.4.7.2) und der Linie konstanter Ordinate ($Y = \text{constant}$, siehe Nr 7.4.9.2) ausgehend vom Meridian nach Osten mit positiven Vorzeichen, nach Westen mit negativen Vorzeichen.
7.4.10 Ellipsoidisches Polarkoordinatensystem (auch: geodätisches Polarkoordinatensystem)				Koordinatenursprung P_0 ist der auf das Referenzellipsoid (siehe Nr 7.4.1.3) projizierte Beobachtungspunkt oder ein ausgewählter Punkt. Koordinatenlinien (Parameterkurven) sind die Kurven $S = \text{constant}$ und $A = \text{constant}$.  Bild 18: Ellipsoidisches Polarkoordinatensystem
7.4.10.1	A	Geodätisches Azimut (der geodätischen Linie)	°, gon	Winkel im Koordinatenursprung (siehe Nr 7.4.10) zwischen dem nördlichen Zweig des geodätischen Meridians und der geodätischen Linie (siehe Nr 7.4.5.3) zu einem Punkt auf dem Referenzellipsoid (siehe Nr 7.4.1.3), ausgehend vom Meridian über Ost.
7.4.10.2	S, S_E	Ellipsoidische Strecke	m	Länge der geodätischen Linie (siehe Nr 7.4.5.3) zwischen dem Koordinatenursprung und einem Punkt auf dem Referenzellipsoid (siehe Nr 7.4.1). ANMERKUNG: Die Koordinatenlinien $S = \text{constant}$ heißen geodätische Kreise, welche auf der Ellipsoidfläche geschlossene, im allgemeinen aber keine ebenen Kurven sind.