

DIN 18709-6

ICS 01.040.07; 07.040

Teilweiser Ersatz für
DIN 18709-1:1995-10**Begriffe, Kurzzeichen und Formelzeichen in der Geodäsie –
Teil 6: Geodätische Bezugssysteme und Bezugsflächen**

Concepts, abbreviations and symbols in geodesy –
Part 6: Geodetic reference systems and reference surfaces

Notions, symboles et formules dans le domaine de la géodésie –
Partie 6: Systèmes et surfaces de référence géodésique

Gesamtumfang 51 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Grundbegriffe.....	4
4 Räumliche geodätische Bezugssysteme	11
5 Geodätische Lagebezugssysteme.....	21
5.1 Koordinatensysteme auf dem Rotationsellipsoid	21
5.2 Koordinatensysteme auf der Kugel	24
5.3 Ebene Koordinatensysteme.....	27
5.4 Abbildungen des Rotationsellipsoids oder der Kugel in die Ebene	30
6 Geodätische Höhenbezugssysteme	36
7 Erdschwerefeld und Schwerebezugssysteme	43
Stichwortverzeichnis.....	49
Literaturhinweise.....	51

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), Fachbereich 03 „Geodäsie, Geoinformation“, Arbeitsausschuss NA 005-03-01 AA „Geodäsie“ erarbeitet.

Dieses Dokument ersetzt DIN 18709-1:1995-10 teilweise.

DIN 18709 *Begriffe, Kurzzeichen und Formelzeichen in der Geodäsie* besteht aus:

- *Teil 1: Allgemeines* (in Überarbeitung)
- *Teil 2: Ingenieurvermessung*¹⁾ (in Überarbeitung)
- *Teil 3: Gewässervermessung*
- *Teil 4: Ausgleichungsrechnung und Statistik*
- *Teil 5: Auswertung kontinuierlicher Messreihen*
- *Teil 6: Geodätische Bezugssysteme und Bezugsflächen*

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN [und/oder die DKE] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN 18709-1:1995-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Bei der Überarbeitung von DIN 18709-1 wurden alle Begriffe für den geodätischen Raumbezug in einen neuen Teil dieser Normenreihe (vorliegendes Dokument) überführt.
- b) Die Begriffe für den geodätischen Raumbezug wurden an den Stand der Technik angepasst.

Frühere Ausgaben

DIN 3025: 1933-06

DIN 18709-1: 1982-08, 1995-10

¹⁾ künftig: Ingenieurgeodäsie

1 Anwendungsbereich

Die Norm legt die wesentlichen Begriffe für den geodätischen Raumbezug fest, der als Grundlage für Anwendungen des Vermessungs- und Geoinformationswesens sowie für Geodateninfrastrukturen erforderlich ist.

2 Normative Verweisungen

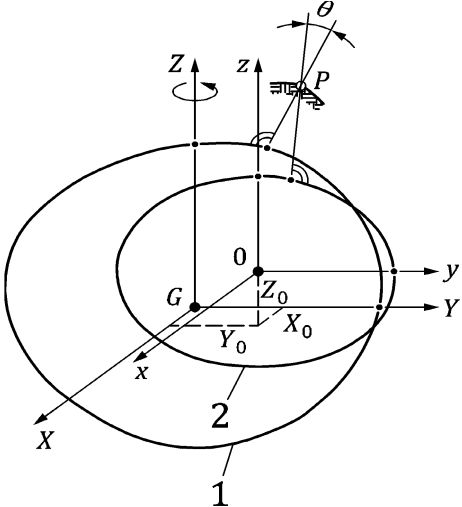
Es wurden keine normativen Verweisungen identifiziert.

3 Grundbegriffe

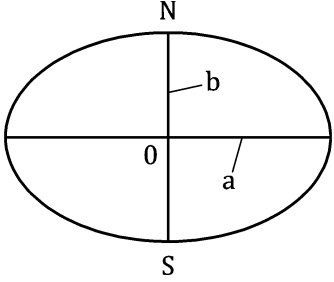
Ab-schnitt	Zeichen	Benennung	Einheit	Definition
3.1	—	Koordinaten-system (en: coordinate system)	—	mathematisches Modell, das der eindeutigen zumeist zahlenmäßigen Beschreibung von Punkten im Raum dient ANMERKUNG 1 Punkte dienen der geometrischen Beschreibung von Objekten in Modellen. ANMERKUNG 2 Die Position eines Punktes ist gegeben durch eine Sequenz von Koordinaten. Das Koordinatensystem schließt mathematische Regeln ein, die die Zuordnung von Koordinaten zu Punkten beschreiben. In diesen Regeln können auch Kartenabbildungen (siehe 3.23) bzw. Abbildungen des Rotationsellipsoids oder der Kugel in die Ebene (siehe 5.4) berücksichtigt sein.
3.2	—	Koordinate (en: coordinate)	—	eine Zahl oder eine von mehreren Zahlen, die der Beschreibung der Position von Punkten in einem Koordinatensystem dient ANMERKUNG 1 Für jede Dimension des Raumes ist eine Koordinate notwendig (z. B. 2 Koordinaten für die Lage und 1 Koordinate für die Höhe). ANMERKUNG 2 Siehe auch DIN EN ISO 19111:2007-10, 4.5.
3.3	—	Koordinatenlinie (en: coordinate line)	—	Linie in einem Koordinatensystem, auf der alle bis auf eine Koordinate konstant sind
3.4	P_0	Koordinaten-ursprung (en: origin of coordinate system)	—	Punkt des Koordinatensystems, an dem alle Koordinaten den Wert Null besitzen ANMERKUNG Zur Vermeidung negativer Koordinaten kann der Ursprung auch mit von Null abweichenden Werten festgesetzt werden („Default-Werten“). BEISPIEL Der Koordinatenursprung eines Gauß-Krüger-Meridianstreifens erhält in Ordinateenrichtung den Default-Wert 500 km (siehe 5.4.9).

Ab-schnitt	Zeichen	Benennung	Einheit	Definition
3.5	—	orthogonales Koordinaten-system (en: rectangular coordinate system)	—	Koordinatensystem, dessen Achsen sich rechtwinklig im Koordinatenursprung schneiden ANMERKUNG Die Achsen und die Koordinatenlinien müssen keine Geraden sein, z. B. bei ellipsoidischen Koordinaten.
3.6	—	kartesisches Koordinaten-system (en: cartesian coordinate system)	—	orthogonales Koordinatensystem, dessen Koordinatenlinien Geraden in konstantem Abstand sind ANMERKUNG 1 Die Achsen des Koordinatensystems sind Geraden. ANMERKUNG 2 Das Koordinatensystem kann bezüglich der Benennung seiner Achsen ein Rechtssystem oder ein Linkssystem sein (siehe auch DIN 4895-1). BEISPIEL 1 Das in der Mathematik übliche zweidimensionale kartesische Koordinatensystem x, y ist ein Rechtssystem. BEISPIEL 2 Das in der Geodäsie übliche zweidimensionale kartesische Koordinatensystem y, x ist ein Linkssystem.
3.7	—	Polarkoordinatensystem (en: polar coordinate system)	—	Koordinatensystem, in dem die Lage eines Punktes durch seinen Abstand vom Koordinatenursprung und durch den Winkel, den die Verbindungslinie vom Koordinatenursprung zum Punkt mit einer Bezugsachse bildet, angegeben wird
3.8	—	natürliches Koordinaten-system (en: natural coordinate system)	—	Koordinatensystem, dessen Achsen an der Lotrichtung angeschlossen sind ANMERKUNG 1 Parameter des natürlichen Koordinatensystems sind die astronomischen Koordinaten (siehe 4.20 und 4.21) und das Schwerepotential (siehe 7.2). ANMERKUNG 2 Die Lotrichtung ist die Tangente an die Lotlinie in Richtung Erdschwerpunkt (Geozentrum). Die Gegenrichtung weist zum astronomischen Zenit und wird als äußere Lotrichtung bezeichnet. ANMERKUNG 3 Das natürliche Koordinatensystem entzieht sich einer einfachen mathematischen Beschreibung.

Ab-schnitt	Zeichen	Benennung	Einheit	Definition
3.9	—	geodätisches Bezugssystem geodätisches Referenzsystem (en: geodetic reference system)	—	Gesamtheit aller Definitionen, Vereinbarungen, Parameter und Algorithmen, die zur eindeutigen Bestimmung der Koordinaten von Punkten im Raum notwendig sind ANMERKUNG 1 Es schließt die Beschreibung des Koordinatensystems, das Geodätische Datum, die physikalischen Konstanten und Parameter sowie Vorschriften und Algorithmen zur Berechnung von Korrekturen geodätischer Beobachtungsgrößen (z. B. wegen zeitlicher Veränderungen der Erdgestalt und des Erdschwerefeldes) ein. ANMERKUNG 2 Der Begriff „geodätisches Referenzsystem“ wird auch für einen Satz von 4 Parametern verwendet, mit dem eine rotationsellipsoidische Näherung der Figur und des Schwerefeldes der Erde (Normalerde) definiert wird. Die vier Parameter können sein: Länge der großen Halbachse, Abplattung, Erdmasse und Rotationsgeschwindigkeit. BEISPIEL Das „Geodätische Referenzsystem 1980 (GRS80)“ und das „World Geodetic System 1984 (WGS84)“ sind geodätische Referenzsysteme im Sinne der Anmerkung 2.
3.10	—	konventionelles Bezugssystem konventionelles Referenzsystem (en: conventional reference system)	—	geodätisches Bezugssystem (Referenzsystem), bei dem die erforderlichen Modellannahmen (Konventionen) verbindlich festgelegt wurden
3.11	—	Geodätisches Datum (en: geodetic datum)	—	Satz von Parametern mit denen die Lage des Ursprungs, die Orientierung der Koordinatenachsen und der Maßstab eines Koordinatensystems in Bezug auf den Erdkörper festgelegt werden ANMERKUNG 1 Für ein dreidimensionales Koordinatensystem wird das Geodätische Datum durch einen Satz von 7 Parametern angegeben (3 Parameter für die Position des Ursprungs, 3 Parameter für die Orientierung der Achsen, 1 Parameter für den Maßstab).

Ab-schnitt	Zeichen	Benennung	Einheit	Definition
				 Legende G Geozentrum P Punkt an der Erdoberfläche X_0, Y_0, Z_0 Koordinaten des Mittelpunktes des Referenzellipsoids in Bezug zum Geozentrum θ Lotabweichung im Punkt P 0 Mittelpunkt des Referenzellipsoids 1 Geoid 2 Referenzellipsoid Bild 1 — Geodätisches Datum ANMERKUNG 2 Das Niveau eines Höhensystems kann durch die Höhe eines Datumpunktes oder durch die Höhen mehrerer Datumpunkte festgelegt sein.
3.12	—	geodätischer Bezugsrahmen geodätischer Referenzrahmen (en: geodetic reference frame)	—	Realisierung eines geodätischen Bezugssystems durch die Zuordnung von Koordinaten und gegebenenfalls weiteren Parametern (Schwerebeschleunigung) zu konkret bezeichneten physischen Markierungen (Vermessungspunkte), die im Bereich der Erdoberfläche über- oder unterirdisch vermarktet sind ANMERKUNG 1 Koordinate siehe 3.2, Anmerkung 1. ANMERKUNG 2 Die Koordinaten dieser Vermessungspunkte werden auf der Grundlage geodätischer Messungen sowie der Festlegungen und Vereinbarungen des zugrunde liegenden geodätischen Bezugssystems bestimmt. Sie können z. B. wegen zeitlicher Veränderungen des Bezugsrahmens in gewissen Abständen unter Verwendung der jeweils neuesten Messergebnisse neu berechnet werden. Die Änderungen in den Bezugsrahmen werden durch die Angabe einer Jahreszahl unterschieden, z. B. International Terrestrial Reference Frame 2008 (ITRF2008).

Ab-schnitt	Zeichen	Benennung	Einheit	Definition
				ANMERKUNG 3 Die Schwerebeschleunigung auf diesen Vermessungspunkten kann durch gravimetrische Messungen bestimmt werden.
3.13	—	Datumspunkt (en: geodetic datum point)	—	Vermessungspunkt eines geodätischen Bezugsrahmens, für den Parameter oder Bedingungen festgelegt werden, die zur eindeutigen Lagerung, Orientierung und Skalierung eines Koordinatensystems in Bezug auf den Erdkörper notwendig sind
3.14	—	Koordinaten-referenzsystem (en: coordinate reference system)	—	Satz von Parametern, der das Geodätische Datum und das Koordinatensystem umfasst ANMERKUNG 1 Es erfolgt keine Unterscheidung zwischen Bezugssystem (Definition) und Bezugsrahmen (Realisierung). ANMERKUNG 2 Der Begriff „Koordinatenreferenzsystem“ wird häufig bei der standardisierten Beschreibung von Koordinaten in Geoinformationssystemen verwendet. Er umfasst zusätzlich zur mathematischen Definition des Koordinatensystems auch Teile der Formatierung, wie die Reihenfolge der Koordinaten und deren Maßeinheit. Bei ebenen Abbildungen können die Koordinaten weitere Unterscheidungsmerkmale enthalten, die für das betreffende Abbildungsverfahren vereinbart sind (z. B. die Zonennummer der UTM-Abbildung, siehe 5.4.11). ANMERKUNG 3 Koordinatenreferenzsysteme können in gesonderten Verzeichnissen näher spezifiziert sein. Dazu gehören z. B. die CRS-Registry der AdV (CRS = Coordinate Reference System, AdV = Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland) und die EPSG-Codes (EPSG = European Petrol Survey Group). ANMERKUNG 4 Koordinatenreferenzsysteme werden im Allgemeinen für Lage, Position und Höhe festgelegt.
3.15	—	Rotations-ellipsoid (en: ellipsoid)	—	Ellipsoid, das durch Drehung einer Ellipse um eine ihrer Achsen entsteht ANMERKUNG 1 Die rotierende Ellipse wird in diesem Zusammenhang auch als Meridianellipse bezeichnet (siehe Bild 2). ANMERKUNG 2 Für die in der Geodäsie verwendeten Rotationsellipsoide erfolgt die Rotation um die kleinere (kürzere) Achse der Ellipse. ANMERKUNG 3 Die Größe und Form eines Rotationsellipsoids wird durch 2 Parameter eindeutig beschrieben, z. B. die Länge der kleinen Halbachse b und der großen Halbachse a. ANMERKUNG 4 Aus kleiner und großer Halbachse ergibt sich die Abplattung f des Rotationsellipsoids wie folgt: $f = (a-b)/a$.

Ab-schnitt	Zeichen	Benennung	Einheit	Definition
				 Legende a große Halbachse b kleine Halbachse N Nordpol S Südpol 0 Mittelpunkt der Ellipse Bild 2 — Meridianellipse
3.16	—	mittleres Erdellipsoid (en: earth ellipsoid)	—	Rotationsellipsoid, das die Figur der Erde (Geoid) bestmöglich approximiert ANMERKUNG 1 Geoid siehe 6.2. ANMERKUNG 2 Das mittlere Erdellipsoid dient als Rechenfläche für die gesamte Erdfigur und erfüllt folgende Anforderungen: — sein Mittelpunkt liegt im Erdschwerpunkt (Geozentrum); — seine Rotationsachse fällt mit der mittleren Rotationsachse der Erde zusammen; — seine Dimensionen entsprechen den Abmessungen der Erde im mittleren Meeresniveau (die Summe der Abstände zum Geoid ist gleich Null). BEISPIEL Das mit den Parametern des GRS80 definierte Ellipsoid ist ein mittleres Erdellipsoid.
3.17	—	regionales Referenz-ellipsoid konventionelles Ellipsoid (en: reference ellipsoid)	—	Rotationsellipsoid, das als Lagebezugsfläche für die Vermessung einer bestimmten Region dient ANMERKUNG 1 Auf einem regionalen Referenzellipsoid wird ein konventionelles ellipsoidisches Bezugssystem definiert. ANMERKUNG 2 Die numerischen Werte für die große Halbachse und die Abplattung repräsentieren die Krümmungsverhältnisse der Erdfigur in der betreffenden Region. In der Regel verläuft die kleine Halbachse nicht parallel zur Rotationsachse der Erde und der Mittelpunkt liegt nicht im Geozentrum. BEISPIEL Das Bessel-Ellipsoid ist ein Referenzellipsoid für Deutschland.

Ab-schnitt	Zeichen	Benennung	Einheit	Definition
3.18	—	mittlere Erdkugel (en: earth sphere)	—	Kugel, die die Figur der Erde (Geoid) bestmöglich approximiert ANMERKUNG Der Radius der mittleren Erdkugel kann unter verschiedenen Nebenbedingungen festgelegt werden (z. B. gleiche Oberfläche oder gleiches Volumen wie das mittlere Erdellipsoid).
3.19	—	Bildkugel Ersatzkugel (en: reference sphere)	—	Kugel, die sich in einem betrachteten Gebiet möglichst gut an das Referenzellipsoid anpasst ANMERKUNG Der Radius der Bildkugel ist der mittlere lokale Krümmungsradius des Ellipsoids im betrachteten Gebiet. BEISPIEL Gauß'sche Schmiegunskugel.
3.20	—	Ebene als Bezugsfläche (en: reference plane)	—	nicht gekrümmte Referenzfläche für Lagevermessungen zur Approximation oder zur Abbildung einer gekrümmten Urbildfläche ANMERKUNG 1 Kleinräumige Lagevermessungen auf der gekrümmten Erdoberfläche können unmittelbar auf einer ebenen Fläche dargestellt werden, ohne dass die ursprünglichen geometrischen Eigenschaften (Längentreue) dabei nennenswert beeinträchtigt bzw. verändert werden (siehe 5.3.1, Anmerkung 1). ANMERKUNG 2 Die Darstellung großräumiger Lagevermessungen auf der gekrümmten Erdoberfläche auf einer ebenen Fläche (Abbild) erfordert eine nicht verzerrungsfreie Abbildung. Dabei gehen die ursprünglichen geometrischen Eigenschaften (Längentreue) mehr oder weniger stark verloren (siehe 5.3.1, Anmerkung 3). ANMERKUNG 3 Die gekrümmte Erdoberfläche kann je nach betrachteter Gebietsausdehnung mathematisch durch eine Ebene, eine Kugel oder ein Rotationsellipsoid approximiert werden. Diese mathematischen Approximationsflächen bezeichnet man als das jeweilige Urbild. BEISPIEL Kartenabbildung (siehe 3.23).
3.21	—	Koordinaten-umwandlung Koordinaten-konvertierung (en: coordinate conversion)	—	Umrechnung von Koordinaten innerhalb desselben geodätischen Bezugsrahmens von einem Koordinatensystem in ein anderes BEISPIEL Umrechnung von kartesischen Koordinaten x_i, y_i, z_i (siehe Bild 3) in ellipsoidische Koordinaten $B_i, L_i, h_{\text{ell},i}$ (siehe Bild 4). ANMERKUNG Siehe auch DIN EN ISO 19111:2007-10, 4.6.

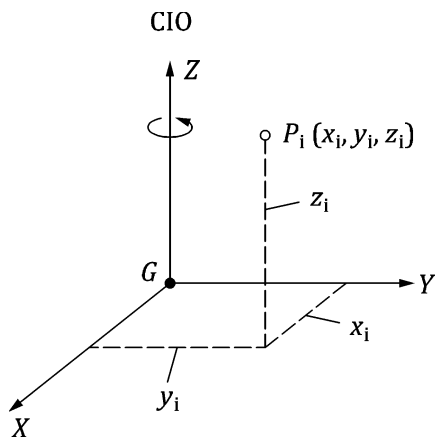
Ab-schnitt	Zeichen	Benennung	Einheit	Definition
3.22	—	Koordinaten-transformation (en: coordinate transformation)	—	Umrechnung von Koordinaten von einem geodätischen Bezugsrahmen (Startsystem) in einen anderen (Zielsystem) ANMERKUNG 1 Die Parameter für die Koordinaten-transformation werden aus Passpunkten ermittelt, für die sowohl Koordinaten im Startsystem als auch Koordinaten im Zielsystem bekannt sind. BEISPIEL Umrechnung von Koordinaten des Potsdam Datum (PD) in Koordinaten des Europäischen Terrestrischen Referenzsystems 1989 (ETRS89). ANMERKUNG 2 Siehe auch DIN EN ISO 19111:2007-10, 4.11. ANMERKUNG 3 Siehe auch DIN 18709-4:2010-09, Abschnitt 6.
3.23	—	Kartenabbildung Kartennetz-entwurf (en: map projection)	—	Abbildung eines Rotationsellipsoids oder einer Kugel (Urbild) in eine Ebene (Abbild) mit Hilfe von mathematischen Vorschriften ANMERKUNG 1 Die Abbildung eines Rotationsellipsoids oder einer Kugel in die Ebene ist nicht verzerrungsfrei möglich. ANMERKUNG 2 Das Rotationsellipsoid kann das mittlere Erdellipsoid oder ein regionales Referenzellipsoid sein. Die Kugel kann die mittlere Erdkugel oder eine Bildkugel sein.
3.24	—	geodätische Linie (en: geodetic line)	—	Flächenkurve, deren geodätische Krümmung gleich Null ist ANMERKUNG Bei einer geodätischen Linie fällt in jedem ihrer Punkte die Hauptnormale mit der Flächennormalen zusammen. Die kürzeste Verbindung zweier Punkte auf einer Fläche ist eine geodätische Linie. BEISPIEL 1 In der Ebene ist die geodätische Linie eine Gerade. BEISPIEL 2 Auf der Kugel ist die geodätische Linie Teil eines Großkreises.

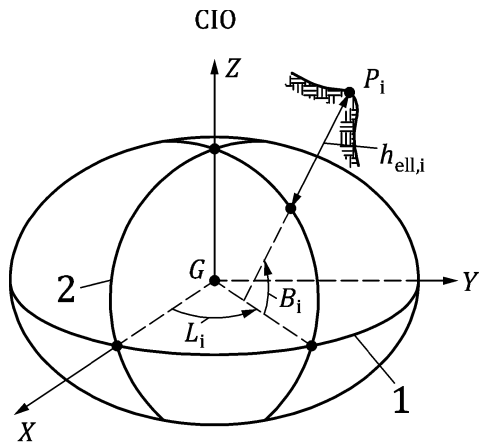
4 Räumliche geodätische Bezugssysteme

Ab-schnitt	Zeichen	Benennung	Einheit	Definition
4.1	—	Inertialsystem (en: inertial system)	—	räumliches Bezugssystem, in dem sich Körper ohne Beeinflussung durch äußere Kräfte geradlinig gleichförmig bewegen

Ab-schnitt	Zeichen	Benennung	Einheit	Definition
4.2	—	himmelsfestes Bezugssystem zälestisches Referenzsystem (en: celestial reference system)	—	räumliches Bezugssystem, dessen Achsen in Bezug auf extragalaktische Quellen (Quasare) orientiert sind ANMERKUNG Da die extragalaktischen Quellen lediglich vernachlässigbar kleine Eigenbewegungen aufweisen, wird das himmelsfeste Bezugssystem als Quasi-Inertialsystem betrachtet.
4.3	—	heliozentrisches Bezugssystem (en: heliocentric reference system)	—	räumliches Bezugssystem, dessen Koordinatenursprung im Massenmittelpunkt der Sonne liegt
4.4	—	baryzentrisches Bezugssystem (en: barycentric reference system)	—	räumliches Bezugssystem, dessen Koordinatenursprung im Massenmittelpunkt des Sonnensystems liegt BEISPIEL International Celestial Reference System (ICRS).
4.5	—	Präzession (en: precession)	—	langperiodische bzw. säkulare Richtungsänderung der mittleren Rotationsachse der Erde in Bezug auf ein himmelsfestes Bezugssystem ANMERKUNG 1 Durch die Präzession beschreibt die mittlere Erdrotationsachse eine Kreiselbewegung auf einem Kegelmantel, dessen Öffnungswinkel der Neigung der Ekliptik entspricht. Damit verbunden sind Verlagerungen der Äquator- und Ekliptikebene sowie des Frühlingspunktes. ANMERKUNG 2 Die Präzession wird durch Gezeitenkräfte verursacht, die auf der Gravitationswirkung von Mond und Sonne beruhen.
4.6	—	Nutation (en: nutation)	—	kurzperiodische Richtungsänderung der mittleren Rotationsachse der Erde in Bezug auf ein himmelsfestes Bezugssystem, welche die Präzession überlagert und als Schwankung der Präzession wahrgenommen wird
4.7	TRS	erdfestes Bezugssystem terrestrisches Referenzsystem (en: terrestrial reference system)	—	räumliches geodätisches Bezugssystem, das mit dem Erdkörper verbunden ist und mit diesem rotiert ANMERKUNG Ein erdfestes Bezugssystem ist kein Inertialsystem.
4.8	<i>G</i>	Geozentrum (en: earth mass center)	—	Massenmittelpunkt des Erdkörpers

Ab-schnitt	Zeichen	Benennung	Einheit	Definition
4.9	—	Polbewegung (en: polar motion)	—	Lageveränderung der Durchstoßpunkte der Erdrotationsachse auf der Erdoberfläche, verursacht durch die Verlagerung der Rotationsachse relativ zur festen Erdkruste ANMERKUNG Die Polbewegung wird als Spur der sich verlagernden Rotationsachse auf der Erdoberfläche dargestellt.
4.10	CTP	Conventional Terrestrial Pole (en: Conventional Terrestrial Pole)	—	durch internationale Vereinbarungen festgelegte Lage des nördlichen Erdrotationspols bzw. Richtung der mittleren Rotationsachse
4.11	CIO	Conventional International Origin (en: Conventional International Origin)	—	mittlere Lage des nördlichen Erdrotationspols bzw. Richtung der mittleren Rotationsachse, die durch Beobachtungen auf 5 Stationen des International Latitude Service (ILS) zwischen 1900 und 1906 festgelegt wurde ANMERKUNG Der CIO ist eine Realisierung des CTP.
4.12	—	erdfestes geozentrisches kartesisches Bezugssystem globales geozentrisches Koordinatensystem (en: terrestrial cartesian geodetic reference system)	—	terrestrisches dreidimensionales kartesisches Koordinatensystem, dessen Ursprung im Geozentrum liegt und das mit der Erde rotiert ANMERKUNG 1 Die Positionen werden in kartesischen Koordinaten angegeben. ANMERKUNG 2 Geodätische Raumverfahren (z. B. Vermessungen mit globalen Navigationssatellitensystemen) liefern Koordinaten in einem erdfesten geozentrischen kartesischen Bezugssystem. BEISPIEL International Terrestrial Reference System (ITRS), World Geodetic System 1984 (WGS84).

Ab-schnitt	Zeichen	Benennung	Einheit	Definition
				 Legende CIO vereinbarte mittlere Lage des Nordpols G Geozentrum P_i Punkt im Raum x_i, y_i, z_i geozentrische kartesische Koordinaten von P_i Bild 3 — Erdfestes geozentrisches kartesisches Bezugssystem ANMERKUNG 3 Die Z-Achse liegt in der Richtung der mittleren Rotationsachse der Erde in Richtung des mittleren Nordpols. ANMERKUNG 4 Die X, Y-Ebene ist die mittlere Äquatorebene. ANMERKUNG 5 Die X-Achse liegt in der mittleren Äquatorebene in Richtung des konventionellen Nullmeridians (Greenwich-Meridian). ANMERKUNG 6 Die Y-Achse ist so angeordnet, dass ein Rechtssystem (siehe auch DIN 4895-1) entsteht.
4.13	—	erdfestes geozentrisches ellipsoidisches (geodätisches) Bezugssystem globales ellipsoidisches Bezugssystem (en: terrestrial ellipsoidal reference system)	—	terrestrisches dreidimensionales ellipsoidisches Koordinatensystem, dessen Ursprung im Geozentrum liegt und das mit der Erde rotiert ANMERKUNG Die Positionen werden in ellipsoidischen Koordinaten angegeben und beziehen sich auf ein mittleres Erdellipsoid.

Ab-schnitt	Zeichen	Benennung	Einheit	Definition
				 Legende B_i ellipsoidische Breite von P_i CIO vereinbarte mittlere Lage des Nordpols G Geozentrum $h_{\text{ell},i}$ ellipsoidische Höhe von P_i L_i ellipsoidische Länge von P_i P_i Punkt an der Erdoberfläche 1 Äquator (Breite $B = 0^\circ$) 2 Nullmeridian (Länge $L = 0^\circ$) Bild 4 — Erdfestes geozentrisches ellipsoidisches Bezugssystem
4.14	B	ellipsoidische Breite geodätische Breite (en: ellipsoidal (geodetic) latitude)	°	Winkel, den die Ellipsoidnormale durch einen Punkt mit der mittleren Äquatorebene bildet ANMERKUNG 1 Die Zählung erfolgt von 0° bis 90°; vom Äquator beginnend nach Norden positiv, nach Süden negativ. ANMERKUNG 2 Die Koordinatenlinie $B = \text{const.}$ heißt geodätischer Breitenkreis.
4.15	L	ellipsoidische Länge geodätische Länge (en: ellipsoidal (geodetic) longitude)	°	Winkel, den die ellipsoidische (geodätische) Meridianebene eines Punktes mit der geodätischen Nullmeridianebene bildet ANMERKUNG 1 Die ellipsoidische Meridianebene wird durch die Ellipsoidnormale in dem Punkt und die Rotationsachse aufgespannt. ANMERKUNG 2 Die Zählung erfolgt vom Nullmeridian (Greenwich-Meridian) beginnend nach Osten positiv, nach Westen negativ. ANMERKUNG 3 Die Koordinatenlinie $L = \text{const.}$ heißt geodätischer Meridian.

Ab-schnitt	Zeichen	Benennung	Einheit	Definition
4.16	h_{ell}	ellipsoidische Höhe (en: ellipsoidal (geodetic) height)	m	Länge der Ellipsoidnormalen zwischen einem Punkt und der Oberfläche eines Ellipsoids ANMERKUNG 1 Die Höhen sind geometrisch definiert und werden vom jeweiligen Ellipsoid ausgehend entlang der Ellipsoidnormalen in Zenitrichtung positiv gezählt. ANMERKUNG 2 Eine ellipsoidische Höhe kann auf das mittlere Erdellipsoid oder auf ein regionales Referenzellipsoid bezogen sein.
4.17	—	erdfestes regionales Bezugssystem (en: regional geodetic reference system)	—	terrestrisches dreidimensionales Koordinatensystem, dessen Ursprung nicht im Geozentrum liegt und das mit der Erde rotiert ANMERKUNG Als Bezugsfläche wird ein regionales Referenzellipsoid verwendet. BEISPIEL Potsdam Datum (Bessel-Ellipsoid), System 42 (Krassowsky-Ellipsoid).
4.18	—	erdfestes topozentrisches Bezugssystem (en: topocentric geodetic reference system)	—	terrestrisches dreidimensionales Koordinatensystem, dessen Koordinatenursprung in einem Punkt an der Erdoberfläche (Topozentrum) liegt und das mit der Erde rotiert BEISPIEL Lokales 3D-System in der Ingenieur-geodäsie.
4.19	—	erdfestes globales astronomisches Bezugssystem (en: global terrestrial astronomical reference system)	—	terrestrisches Koordinatensystem, das mit der Erde rotiert und in dem die Koordinaten durch die Lotrichtung an der Erdoberfläche festgelegt werden ANMERKUNG Es bildet gemeinsam mit dem Schwerepotential das natürliche Koordinatensystem.