

DIN 18709-6



ICS 01.040.07; 07.040

Ersatz für
DIN 18709-6:2016-04**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 52 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
3.1 Grundbegriffe	4
3.2 Räumliche geodätische Bezugssysteme	11
3.3 Geodätische Lagebezugssysteme	21
3.3.1 Koordinatensysteme auf dem Rotationsellipsoid	21
3.3.2 Koordinatensysteme auf der Kugel	24
3.3.3 Ebene Koordinatensysteme	27
3.3.4 Abbildungen des Rotationsellipsoids oder der Kugel in die Ebene	30
3.4 Geodätische Höhenbezugssysteme	36
3.5 Erdschwerefeld und Schwerebezugssysteme	43
Stichwortverzeichnis	50
Literaturhinweise	52

Bilder

Bild 1 — Geodätisches Datum	7
Bild 2 — Meridianellipse	8
Bild 3 — Erdfestes geozentrisches kartesisches Bezugssystem	13
Bild 4 — Erdfestes geozentrisches ellipsoidisches Bezugssystem	14
Bild 5 — Erdfestes Äquatorsystem	16
Bild 6 — Nordorientiertes Horizontsystem	18
Bild 7 — Raumstrecke S_R zwischen den Punkten P_i und P_k bei geozentrischem kartesischem Bezugssystem, Äquatorsystem und Horizontsystem	20
Bild 8 — Rechtwinklig-ellipsoidisches Koordinatensystem	22
Bild 9 — Ellipsoidisches Polarkoordinatensystem	23
Bild 10 — Sphärisches geographisches Koordinatensystem	24
Bild 11 — Rechtwinklig-sphärisches Koordinatensystem	26
Bild 12 — Sphärisches Polarkoordinatensystem	27
Bild 13 — Ebenes orthogonales Koordinatensystem (Linkssystem)	28
Bild 14 — Ebenes Polarkoordinatensystem	29
Bild 15 — Lambertsche Schnittkegelprojektion	35
Bild 16 — Flächentreue Azimutalprojektion nach Lambert	36
Bild 17 — Telluroid, Quasigeoid und Normalhöhe	37
Bild 18 — Zusammenhang zwischen orthometrischen Höhen und ellipsoidischen Höhen	41

Vorwort

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

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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

- *Teil 1: Allgemeines*
- *Teil 2: Ingenieurgeodäsie*
- *Teil 3: Gewässervermessung*
- *Teil 4: Ausgleichungsrechnung und Statistik*
- *Teil 5: Auswertung kontinuierlicher Messreihen*
- *Teil 6: Geodätische Bezugssysteme und Bezugsflächen*

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN 18709-6:2016-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung einzelner Begriffe an DIN 18709-1:2020-03;
- b) redaktionelle Überarbeitung des Dokuments.

Frühere Ausgaben

DIN 3025: 1933-06
 DIN 18709-1: 1982-08, 1995-10
 DIN 18709-6: 2016-04

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument 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 gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term/>

— DKE-IEV: verfügbar unter <http://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1 Grundbegriffe

3.1.1

Koordinatensystem

(en: coordinate system)

mathematisches Modell, das der eindeutigen zumeist zahlenmäßigen Beschreibung von Punkten im Raum dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Punkte dienen der geometrischen Beschreibung von Objekten.

Anmerkung 2 zum Begriff: 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 3.1.24) bzw. Abbildungen des Rotationsellipsoids oder der Kugel in die Ebene (siehe 3.3.4) berücksichtigt sein.

[QUELLE: DIN 18709-1:2020-03, 3.1.3.1, modifiziert – Anmerkungen 1 und 2 zum Begriff wurden ergänzt.]

3.1.2

Koordinate

(en: coordinate)

Zahl oder eine von mehreren Zahlen, die der Beschreibung der Position von Punkten in einem Koordinatensystem dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Für jede Dimension des Raumes ist eine Koordinate notwendig (z. B. 2 Koordinaten für die Lage und 1 Koordinate für die Höhe).

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe auch DIN EN ISO 19111:2007-10, 4.5.

3.1.3

Koordinatenlinie

(en: coordinate line)

Linie in einem Koordinatensystem, auf der alle bis auf eine Koordinate konstant sind

3.1.4**Koordinatenursprung** P_0

(en: origin of coordinate system)

Punkt des Koordinatensystems, an dem alle Koordinaten den Wert Null besitzen

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Vermeidung negativer Koordinaten kann der Ursprung auch mit von Null abweichenden Werten festgesetzt werden („Default-Werten“). Der Koordinatenursprung eines Gauß-Krüger-Meridianstreifens erhält in Ordinateenrichtung den Default-Wert 500 km (siehe 3.3.4.9).

3.1.5**orthogonales Koordinatensystem**

(en: rectangular coordinate system)

Koordinatensystem, dessen Achsen sich rechtwinklig im Koordinatenursprung schneiden

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Achsen und die Koordinatenlinien müssen keine Geraden sein, z. B. bei ellipsoidischen Koordinaten.

3.1.6**kartesisches Koordinatensystem**

(en: cartesian coordinate system)

orthogonales Koordinatensystem, dessen Koordinatenlinien Geraden in konstantem Abstand zueinander sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Achsen des Koordinatensystems sind Geraden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Koordinatensystem kann bezüglich der Benennung seiner Achsen ein Rechtssystem oder ein Linkssystem sein (siehe auch DIN 4895-1). Das in der Mathematik übliche zweidimensionale kartesische Koordinatensystem x, y ist ein Rechtssystem. Das in der Geodäsie übliche zweidimensionale kartesische Koordinatensystem y, x ist ein Linkssystem.

3.1.7**Polarkoordinatensystem**

(en: polar coordinate system)

Koordinatensystem, in dem die Lage eines Punktes durch seinen Abstand vom Koordinatenursprung und durch Winkel, die die Verbindungslinie vom Koordinatenursprung zum Punkt mit den Bezugsachsen bilden, angegeben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Polarkoordinatensysteme können zwei- und dreidimensional sein.

3.1.8**natürliches Koordinatensystem**

(en: natural coordinate system)

Koordinatensystem, dessen Achsen an der Lotrichtung angeschlossen sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Parameter des natürlichen Koordinatensystems sind die astronomischen Koordinaten (siehe 3.2.20 und 3.2.21) und das Schwerepotential (siehe 3.5.2).

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Lotrichtung ist die Tangente an die Lotlinie in Richtung Massenmittelpunkt der Erde (Geozentrum). Die Gegenrichtung weist zum astronomischen Zenit und wird als äußere Lotrichtung bezeichnet.

Anmerkung 3 zum Begriff: Das natürliche Koordinatensystem entzieht sich einer einfachen mathematischen Beschreibung.

3.1.9**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 zum Begriff: 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 zum Begriff: Als geodätisches Referenzsystem wird auch ein Satz von 4 Parametern bezeichnet, 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 Rotationswinkelgeschwindigkeit. Das „Geodätische Referenzsystem 1980 (GRS80)“ und das „World Geodetic System 1984 (WGS84)“ sind geodätische Referenzsysteme.

3.1.10

konventionelles Bezugssystem

(en: conventional reference system)

geodätisches Bezugssystem (Referenzsystem), bei dem die erforderlichen Modellannahmen (Konventionen) verbindlich festgelegt sind

3.1.11

geodätisches Datum

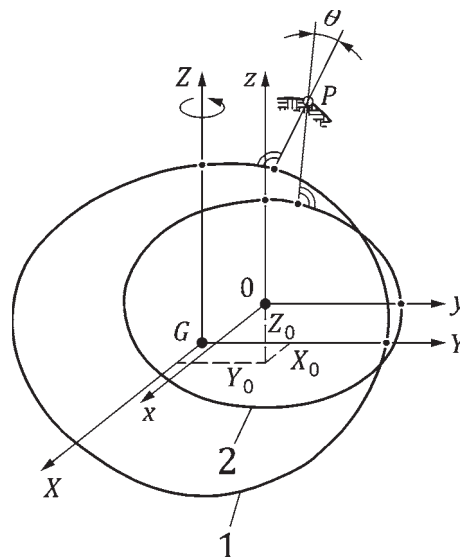
(en: geodetic datum)

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 zum Begriff: Siehe Bild 1.

Anmerkung 2 zum Begriff: 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).

Anmerkung 3 zum Begriff: Das Niveau eines Höhensystems kann durch die Höhe eines Datumpunktes oder durch die Höhen mehrerer Datumpunkte festgelegt sein.



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

3.1.12

geodätischer Bezugsrahmen

(en: geodetic reference frame)

Realisierung eines geodätischen Bezugssystems durch die Zuordnung von Koordinaten und gegebenenfalls weiteren Parametern (Schwerebeschleunigung) zu konkret bezeichneten physischen Markierungen (Vermessungspunkten), die im Bereich der Erdoberfläche über- oder unterirdisch vermarktet sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Koordinate siehe 3.1.2, Anmerkung 1 zum Begriff.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Koordinaten dieser Vermessungspunkte werden auf der Grundlage geodätischer Messungen sowie der Festlegungen und Vereinbarungen des zugrundeliegenden 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).

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Schwerebeschleunigung auf diesen Vermessungspunkten kann durch gravimetrische Messungen bestimmt werden.

3.1.13

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

[QUELLE: DIN 18709-1:2020-03, 3.2.1.14, modifiziert – Anmerkung 1 zum Begriff wurde entfernt.]

3.1.14

Koordinatenreferenzsystem

(en: coordinate reference system)

Satz von Parametern, der das Geodätische Datum und das Koordinatensystem umfasst

Anmerkung 1 zum Begriff: Es erfolgt keine Unterscheidung zwischen Bezugssystem (Definition) und Bezugsrahmen (Realisierung).

Anmerkung 2 zum Begriff: 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 3.3.4.11).

Anmerkung 3 zum Begriff: 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 Petroleum Survey Group Geodesy).

Anmerkung 4 zum Begriff: Koordinatenreferenzsysteme werden im Allgemeinen für Lage, Position und Höhe festgelegt.

3.1.15

Rotationsellipsoid

(en: ellipsoid)

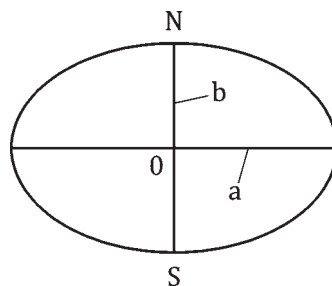
Ellipsoid, das durch Drehung einer Ellipse um eine ihrer Achsen entsteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Die rotierende Ellipse wird in diesem Zusammenhang auch als Meridianellipse bezeichnet (siehe Bild 2).

Anmerkung 2 zum Begriff: Für die in der Geodäsie verwendeten Rotationsellipsoide erfolgt die Rotation um die kleinere (kürzere) Achse der Ellipse.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Größe und Form eines Rotationsellipsoids wird durch zwei Parameter eindeutig beschrieben, z. B. die Länge der kleinen Halbachse b und der großen Halbachse a .

Anmerkung 4 zum Begriff: Aus kleiner und großer Halbachse ergibt sich die Abplattung f des Rotationsellipsoids wie folgt: $f = (a - b)/a$



Legende

- a große Halbachse
- b kleine Halbachse
- N Nordpol
- S Südpol
- 0 Mittelpunkt der Ellipse

Bild 2 — Meridianellipse

3.1.16**Referenzellipsoid**

(en: reference ellipsoid)

Rotationsellipsoid, das als Bezugsfläche für die Vermessung eines definierten Gebietes dient

Anmerkung 1 zum Begriff: Referenzellipsoide können regionale Gebiete abdecken oder global gelten.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Referenzellipsoid ist Bezugsfläche für die Lagevermessung und für die ellipsoidische Höhe.

3.1.17**mittleres Erdellipsoid**

(en: earth ellipsoid)

Referenzellipsoid, das die Figur der Erde (Geoid) bestmöglich approximiert

BEISPIEL Das mit den Parametern des GRS80 definierte Ellipsoid ist ein mittleres Erdellipsoid.

Anmerkung 1 zum Begriff: Geoid siehe 3.4.2.

Anmerkung 2 zum Begriff: 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).

3.1.18**regionales Referenzellipsoid**

konventionelles Ellipsoid

(en: regional reference ellipsoid)

Referenzellipsoid, das als Lagebezugsfläche für die Vermessung einer bestimmten Region dient

BEISPIEL Das Bessel-Ellipsoid ist ein Referenzellipsoid für Deutschland.

Anmerkung 1 zum Begriff: Auf einem regionalen Referenzellipsoid wird ein konventionelles ellipsoidisches Bezugssystem definiert.

Anmerkung 2 zum Begriff: 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.

3.1.19**mittlere Erdkugel**

(en: earth sphere)

Kugel, die die Figur der Erde (Geoid) bestmöglich approximiert

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Radius der mittleren Erdkugel kann unter verschiedenen Nebenbedingungen festgelegt werden (z. B. gleiche Oberfläche oder gleiches Volumen wie das mittlere Erdellipsoid).

3.1.20**Bildkugel**

Ersatzkugel

(en: reference sphere)

Kugel, die sich in einem betrachteten Gebiet möglichst gut an das Referenzellipsoid anpasst

BEISPIEL Gaußsche Schmiegungskugel.

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Radius der Bildkugel ist der mittlere lokale Krümmungsradius des Ellipsoids im betrachteten Gebiet.

3.1.21

Ebene als Bezugsfläche

(en: reference plane)

nicht gekrümmte Referenzfläche für Lagevermessungen zur Approximation oder zur Abbildung einer gekrümmten Urbildfläche

Anmerkung 1 zum Begriff: Kleinräumige Lagevermessungen auf der gekrümmten Erdoberfläche können unmittelbar auf einer ebenen Fläche dargestellt werden, ohne dass die ursprünglichen geometrischen Eigenschaften (insbesondere Längentreue) dabei nennenswert beeinträchtigt bzw. verändert werden (siehe 3.3.3.1, Anmerkung 1 zum Begriff).

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Darstellung großräumiger Lagevermessungen auf der gekrümmten Erdoberfläche in einer ebenen Fläche (Abbild) ist nicht verzerrungsfrei möglich (siehe 3.1.24). Dabei gehen die ursprünglichen geometrischen Eigenschaften (z.B. Längentreue) mehr oder weniger stark verloren (siehe 3.3.3.1, Anmerkung 3 zum Begriff).

Anmerkung 3 zum Begriff: Die gekrümmte Erdoberfläche kann je nach betrachteter Gebietsausdehnung mathematisch durch eine Ebene, eine Kugel oder ein Rotationsellipsoid approximiert werden.

3.1.22

Koordinatenumwandlung

Koordinatenkonvertierung

(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 1 zum Begriff: Siehe auch DIN EN ISO 19111:2007-10, 4.6.

3.1.23

Koordinatentransformation

(en: coordinate transformation)

Umrechnung von Koordinaten von einem geodätischen Bezugsrahmen (Startsystem) in einen anderen (Zielsystem)

BEISPIEL Umrechnung von Koordinaten des Potsdam Datum (PD) in Koordinaten des Europäischen Terrestrischen Referenzsystems 1989 (ETRS89).

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Parameter für die Koordinatentransformation werden aus Passpunkten ermittelt, für die sowohl Koordinaten im Startsystem als auch Koordinaten im Zielsystem bekannt sind.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe auch DIN EN ISO 19111:2007-10, 4.11.

Anmerkung 3 zum Begriff: Siehe auch DIN 18709-4:2010-09, Abschnitt 6.

3.1.24

Kartenabbildung

Kartennetzentwurf

(en: map projection)

Abbildung eines Rotationsellipsoids oder einer Kugel (Urbild) in eine Ebene (Abbild) mit Hilfe von mathematischen Vorschriften

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Abbildung eines Rotationsellipsoids oder einer Kugel in die Ebene ist nicht verzerrungsfrei möglich.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Rotationsellipsoid kann das mittlere Erdellipsoid oder ein regionales Referenzellipsoid sein. Die Kugel kann die mittlere Erdkugel oder eine Bildkugel sein.

3.1.25

geodätische Linie

(en: geodetic line)

Flächenkurve, deren geodätische Krümmung gleich Null ist

Anmerkung 1 zum Begriff: 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.

Anmerkung 2 zum Begriff: In der Ebene ist die geodätische Linie eine Gerade, auf der Kugel Teil eines Großkreises.

3.2 Räumliche geodätische Bezugssysteme

3.2.1

Inertialsystem

(en: inertial system)

räumliches Bezugssystem, in dem sich Körper ohne Beeinflussung durch äußere Kräfte geradlinig gleichförmig bewegen

3.2.2

himmelsfestes Bezugssystem

zälestisches Referenzsystem

(en: celestial reference system)

räumliches Bezugssystem, dessen Achsen in Bezug auf extragalaktische Quellen (Quasare) orientiert sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Da die extragalaktischen Quellen lediglich vernachlässigbar kleine Eigenbewegungen aufweisen, wird das himmelsfeste Bezugssystem als Quasi-Inertialsystem betrachtet.

3.2.3

heliozentrisches Bezugssystem

(en: heliocentric reference system)

räumliches Bezugssystem, dessen Koordinatenursprung im Massenmittelpunkt der Sonne liegt

3.2.4

baryzentrisches Bezugssystem

(en: barycentric reference system)

räumliches Bezugssystem, dessen Koordinatenursprung im Massenmittelpunkt des Sonnensystems liegt

BEISPIEL International Celestial Reference System (ICRS).

3.2.5

Präzession

(en: precession)

langperiodische bzw. säkulare Richtungsänderung der mittleren Rotationsachse der Erde in Bezug auf ein himmelsfestes Bezugssystem

Anmerkung 1 zum Begriff: 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 zum Begriff: Die Präzession wird durch Gezeitenkräfte verursacht, die auf der Gravitationswirkung von Mond und Sonne beruhen.

[QUELLE: DIN 18709-1:2020-03, 3.9.1.12, modifiziert – Anmerkungen 1 und 2 zum Begriff wurden ergänzt.]

3.2.6

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

[QUELLE: DIN 18709-1:2020-03, 3.9.1.13]

3.2.7

erdfestes Bezugssystem

terrestrisches Referenzsystem

TRS

(en: terrestrial reference system)

räumliches geodätisches Bezugssystem, das mit dem Erdkörper verbunden ist und mit diesem rotiert

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein erdfestes Bezugssystem ist kein Inertialsystem.

3.2.8

Geozentrum

G

(en: earth mass center)

Massenmittelpunkt des Erdkörpers

3.2.9

Polbewegung

(en: polar motion)

Lageveränderung der Durchstoßpunkte der Erdrotationsachse auf der Erdoberfläche, verursacht durch die Verlagerung der Rotationsachse relativ zur festen Erdkruste

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Polbewegung wird als Spur der sich verlagernden Rotationsachse auf der Erdoberfläche dargestellt.

3.2.10

Conventional Terrestrial Pole

CTP

durch internationale Vereinbarungen festgelegte Lage des nördlichen Erdrotationspols bzw. Richtung der mittleren Rotationsachse

3.2.11

Conventional International Origin

CIO

mittlere Lage des nördlichen Erdrotationspols bzw. Richtung der mittleren Rotationsachse

Anmerkung 1 zum Begriff: Der CIO wurde durch Beobachtungen auf 5 Stationen des International Latitude Service (ILS) zwischen 1900 und 1906 festgelegt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der CIO ist eine Realisierung des CTP.

[QUELLE: DIN 18709-1:2020-03, 3.3.1.2, modifiziert – vorhandene Anmerkung 1 zum Begriff wurde durch neue Anmerkungen 1 und 2 zum Begriff ersetzt.]

3.2.12

erdfestes geozentrisches kartesisches Bezugssystem

(en: terrestrial cartesian geodetic reference system)

terrestrisches dreidimensionales kartesisches Koordinatensystem, dessen Ursprung im Geozentrum liegt und das mit der Erde rotiert

BEISPIEL International Terrestrial Reference System (ITRS), World Geodetic System 1984 (WGS84).

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 3.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Positionen werden in kartesischen Koordinaten angegeben.

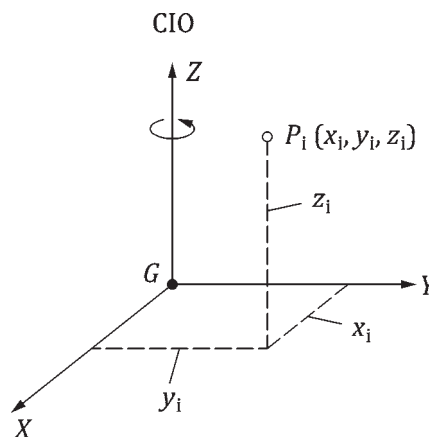
Anmerkung 3 zum Begriff: Geodätische Raumverfahren (z. B. Vermessungen mit globalen Navigationssatellitensystemen) liefern Koordinaten in einem erdfesten geozentrischen kartesischen Bezugssystem.

Anmerkung 4 zum Begriff: Die Z-Achse liegt in der Richtung der mittleren Rotationsachse der Erde in Richtung des mittleren Nordpols.

Anmerkung 5 zum Begriff: Die X, Y-Ebene ist die mittlere Äquatorebene.

Anmerkung 6 zum Begriff: Die X-Achse liegt in der mittleren Äquatorebene in Richtung des konventionellen Nullmeridians (Greenwich-Meridian).

Anmerkung 7 zum Begriff: Die Y-Achse ist so angeordnet, dass ein Rechtssystem (siehe auch DIN 4895-1) entsteht.



Legende

CIO 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

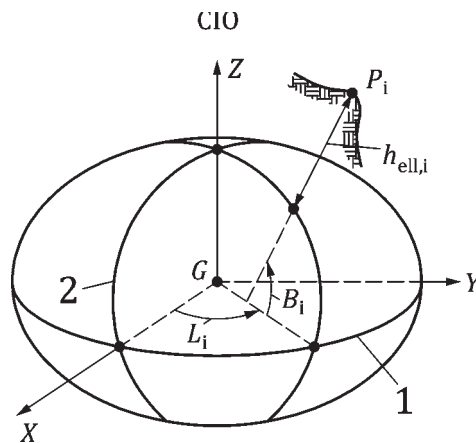
3.2.13

erdfestes geozentrisches ellipsoidisches Bezugssystem

(en: terrestrial ellipsoidal reference system)

terrestrisches dreidimensionales ellipsoidisches Koordinatensystem, dessen Ursprung im Geozentrum liegt und das mit der Erde rotiert

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Positionen werden in ellipsoidischen Koordinaten angegeben und beziehen sich auf ein mittleres Erdellipsoid (siehe Bild 4).



Legende

- B_i ellipsoidische Breite von P_i
 CIO 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

3.2.14

ellipsoidische Breite

geodätische Breite

B

(en: ellipsoidal latitude, geodetic latitude)

Winkel, den die Ellipsoidnormale durch einen Punkt mit der mittleren Äquatorebene bildet

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Zählung erfolgt von 0° bis 90° ; vom Äquator beginnend nach Norden positiv, nach Süden negativ.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Koordinatenlinie $B = \text{const.}$ heißt geodätischer Breitenkreis.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die ellipsoidische Breite wird in Grad ($^\circ$) angegeben.

3.2.15

ellipsoidische Länge

geodätische Länge

L

(en: ellipsoidal longitude, geodetic longitude)

Winkel, den die ellipsoidische (geodätische) Meridiane eines Punktes mit der geodätischen Nullmeridiane ebene bildet

Anmerkung 1 zum Begriff: Die ellipsoidische Meridiane ebene wird durch die Ellipsoidnormale in dem Punkt und die Rotationsachse aufgespannt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Zählung erfolgt vom Nullmeridian (Greenwich-Meridian) beginnend nach Osten positiv, nach Westen negativ.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Koordinatenlinie $L = \text{const.}$ heißt geodätischer Meridian.

Anmerkung 4 zum Begriff: Die ellipsoidische Länge wird in Grad (°) angegeben.

3.2.16

ellipsoidische Höhe

h_{ell}

(en: ellipsoidal (geodetic) height)

Länge der Ellipsoidnormalen zwischen einem Punkt und der Oberfläche des Referenzellipsoides

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Höhen sind geometrisch definiert und werden vom Referenzellipsoid ausgehend entlang der Ellipsoidnormalen in Zenitrichtung positiv gezählt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Eine ellipsoidische Höhe kann auf das mittlere Erdellipsoid oder auf ein regionales Referenzellipsoid bezogen sein.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die ellipsoidische Höhe wird in m angegeben.

[QUELLE: DIN 18709-1:2020-03, 3.6.1.4, modifiziert – vorhandene Anmerkung 1 zum Begriff wurde durch neue Anmerkungen 1 bis 3 zum Begriff ersetzt.]

3.2.17

erdfestes regionales Bezugssystem

(en: regional geodetic reference system)

terrestrisches dreidimensionales Koordinatensystem, dessen Ursprung nicht im Geozentrum liegt und das mit der Erde rotiert

BEISPIEL Potsdam Datum (Bessel-Ellipsoid), System 42 (Krassowsky-Ellipsoid).

Anmerkung 1 zum Begriff: Als Bezugsfläche wird ein regionales Referenzellipsoid verwendet.

3.2.18

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 Ingenieurgeodäsie.

3.2.19

erdfestes Äquatorsystem

(en: global terrestrial astronomical reference system)

räumliches terrestrisches Bezugssystem, in dem der Koordinatenursprung im Geozentrum liegt und eine Koordinatenachse mit der mittleren Rotationsachse der Erde identisch ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Das erdfeste Äquatorsystem rotiert mit der Erde.

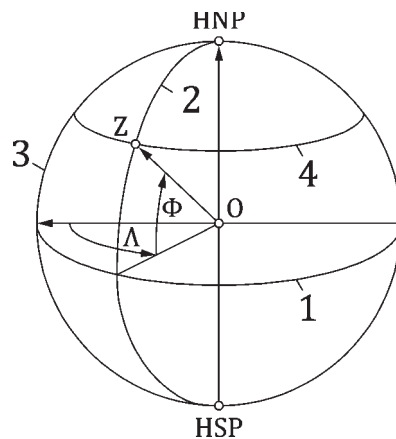
Anmerkung 2 zum Begriff: Die Koordinatenachsen senkrecht zur Rotationsachse spannen die Äquatorebene auf (siehe Bild 5).

Anmerkung 3 zum Begriff: Eine Koordinatenachse in der Äquatorebene weist zum Nullmeridian (siehe Bild 5).

Anmerkung 4 zum Begriff: Das erdfeste Äquatorsystem wird als globales astronomisches Bezugssystem verwendet.

Anmerkung 5 zum Begriff: Die Positionen werden durch die Lotrichtung an der Erdoberfläche festgelegt und durch die astronomische Breite ϕ (siehe 3.2.20) und die astronomische Länge λ (siehe 3.2.21) angegeben.

[QUELLE: DIN 18709-1:2020-03 3.9.2.17, modifiziert – vorhandene Anmerkungen 2 bis 4 zum Begriff wurden durch neue Anmerkungen 2 bis 5 zum Begriff ersetzt.]



Legende

- O Geozentrum
- Z astronomischer Zenit im Beobachtungspunkt
- HNP Himmelsnordpol
- HSP Himmelssüdpol
- Φ astronomische Breite
- λ astronomische Länge
- 1 Himmelsäquator
- 2 Ortsmeridian durch Z
- 3 Nullmeridian durch den Zenit von Greenwich
- 4 Breitenparallelkreis durch Z

Bild 5 — Erdfestes Äquatorsystem

3.2.20

astronomische Breite

Φ

(en: astronomical latitude)

Winkel, den die äußere Lotrichtung durch einen Punkt mit der mittleren Äquatorebene bildet

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Zählung erfolgt von 0° bis 90° ; vom Äquator beginnend nach Norden positiv, nach Süden negativ.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Koordinatenlinie $\Phi = \text{const.}$ heißt astronomischer Breitenkreis.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die astronomische Breite wird in Grad ($^\circ$) angegeben.

Anmerkung 4 zum Begriff: Siehe auch DIN 13312.

3.2.21

astronomische Länge

λ

(en: astronomical longitude)

Winkel, den die astronomische Meridianebene eines Punktes mit der Ebene des mittleren astronomischen Nullmeridians bildet

Anmerkung 1 zum Begriff: Die astronomische Meridianebene wird durch die Lotrichtung in dem Punkt P und eine Parallele zur mittleren Rotationsachse der Erde in dem Punkt P aufgespannt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Zählung erfolgt vom Nullmeridian (Greenwich-Meridian) beginnend nach Osten positiv, nach Westen negativ.