



UNIVERSITÄT
SALZBURG

VU Geoinformation & Geokommunikation

**Johannes Scholz, Katharina Wöhs,
Sabine Hennig, Robert Vogler**

LV Übersicht (Vormittags-Teil)

Nr.	Datum	Inhalte	Vortragende
1	06.10.2026	Einführung: Karten, Geomedien und Geokommunikation	JS
2	13.10.2026	Gestalt der Erde und Gradnetz	JS
3	20.10.2026	Kartographische Projektionen	JS
4	27.10.2026	Landeskoordinaten: G-K und UTM	JS
5	03.11.2026	Topographische Karten und Kartenwerke (incl. Maßstab und Generalisierung)	JS
6	10.11.2026	Erdbeobachtung aus Satellitenperspektive	JS
	18.11.2026	(GIS Day - Mittwoch!)	
7	24.11.2026	Vom Luftbild zum Orthophoto	KW
8	01.12.2026	Multispektrale Aufnahmen	KW
	15.12.2026	EX ideas:lab (Details folgen)	
9	12.01.2027	GNSS - Satellitenpositionierung	KW
10	19.01.2027	Relief und 3D; Offene Datenportale I	KW
11	26.01.2027	Offene Datenportale II / Raumordnung / Katastralmappe	KW

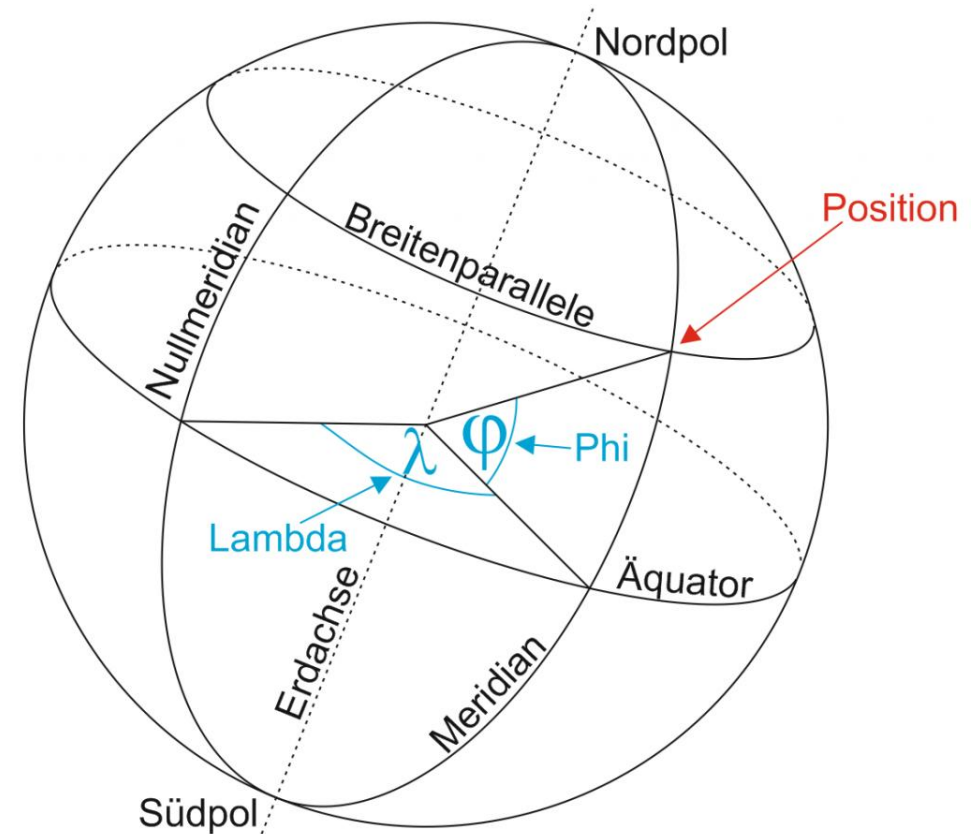
Gestalt der Erde

- Kugel = einfachste Anpassung („Modell“) an die Form der Erde
- Kugel dient als
 - Referenzoberfläche für kleinmaßstäbige Darstellungen
 - Konzeptuelle Grundlage für Kartenprojektion
- Keine geometrische Fläche passt sich der Erde an!



Geographische Koordinaten

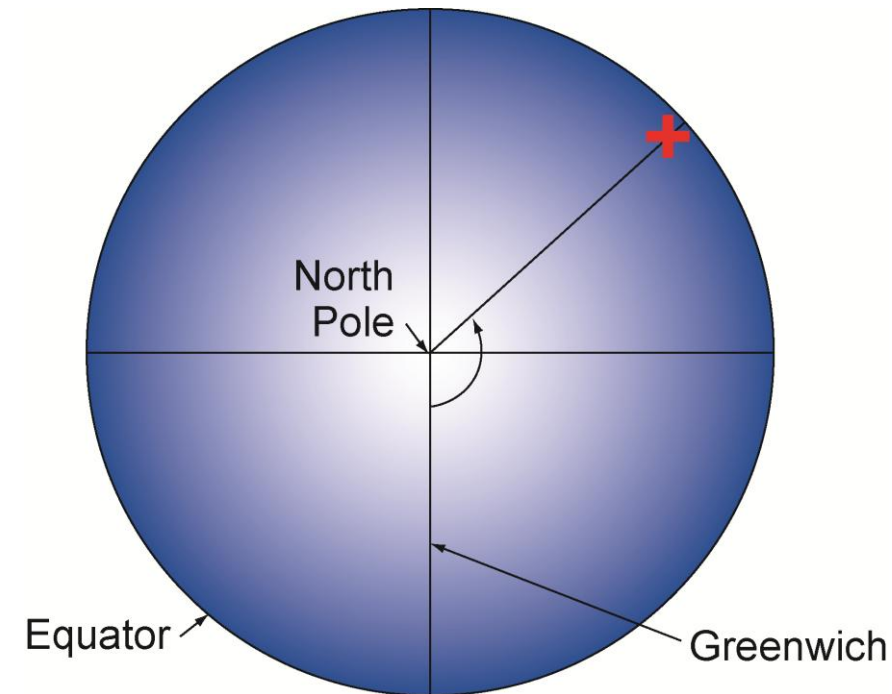
- = sphärische Koordinaten
- Erdmittelpunkt als Bezugspunkt
- Geographische Breite:
 - Winkelabstand zum Äquator (φ)
- Geographische Länge:
 - Winkelabstand zum Greenwich Meridian (λ)



Quelle: [Das Koordinatensystem der Erde – Volkers Crashkurs Astronavigation \(volker-lotze.de\)](http://volker-lotze.de)

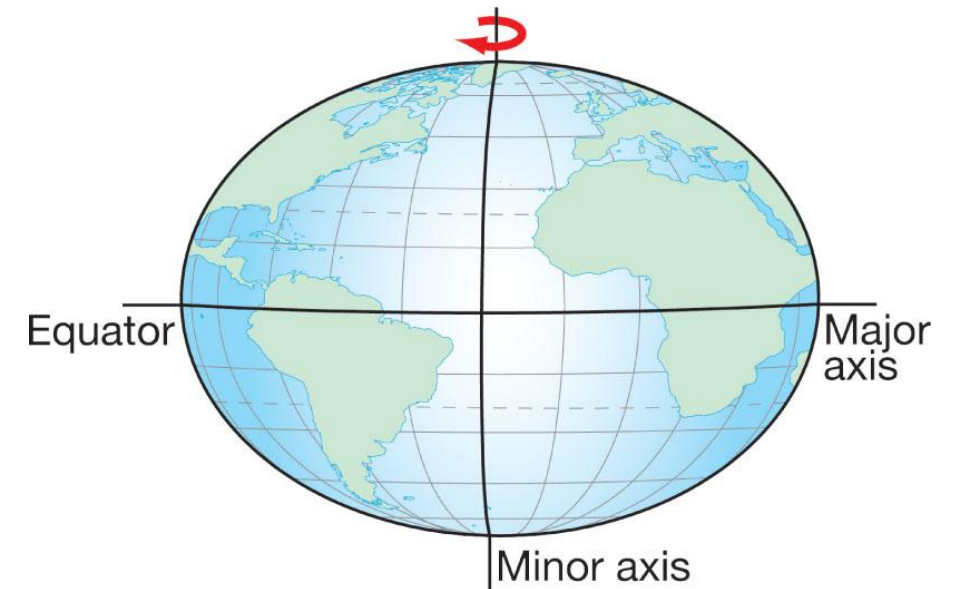
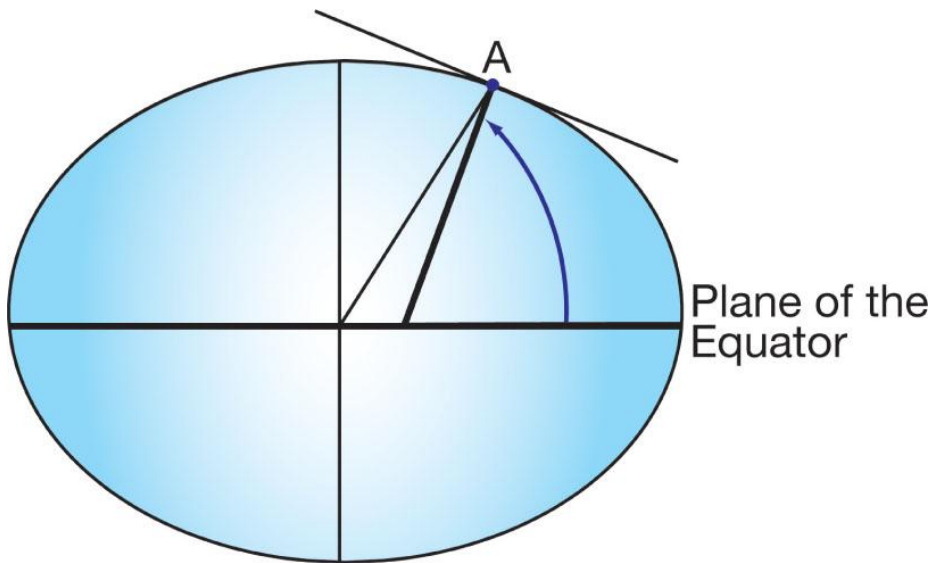
Geographische Koordinaten

- Definition des Längengrads.
 - Die Erde wird hier von oberhalb des Nordpols gesehen, wobei der Blick entlang der Achse erfolgt, wobei der Äquator den äußeren Kreis bildet.
 - Der Standort von Greenwich definiert den Nullmeridian.
 - Die Länge des Punktes in der Mitte des roten Kreuzes wird bestimmt, indem man eine Ebene durch ihn und die Achse zieht und den Winkel zwischen dieser Ebene und dem Nullmeridian misst.



Geographische Koordinaten

- Definition des Breitengrads von Punkt A als Winkel zwischen dem Äquator und einer Linie, die senkrecht zum Ellipsoid verläuft.

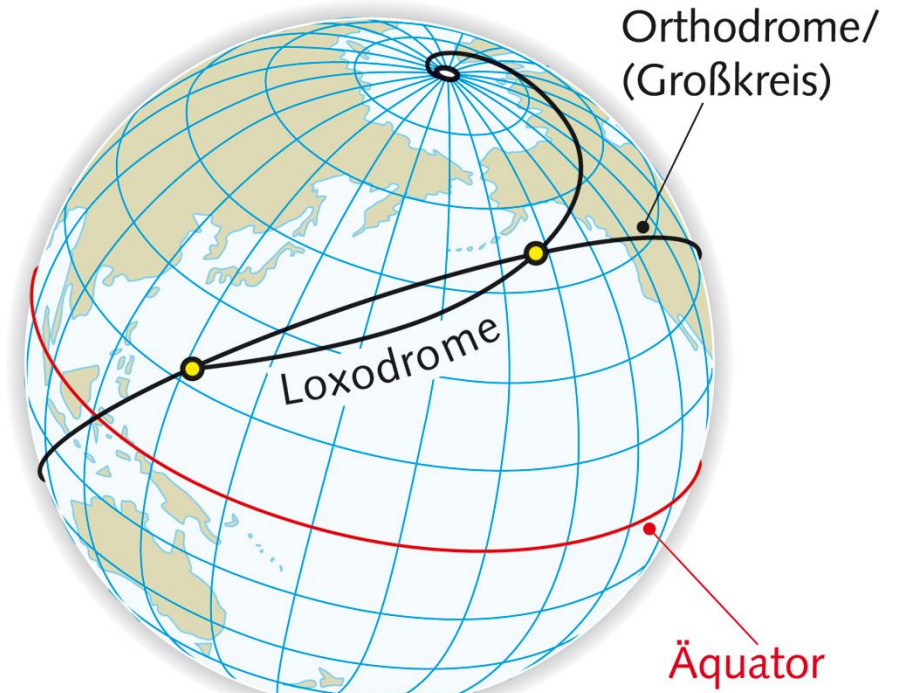
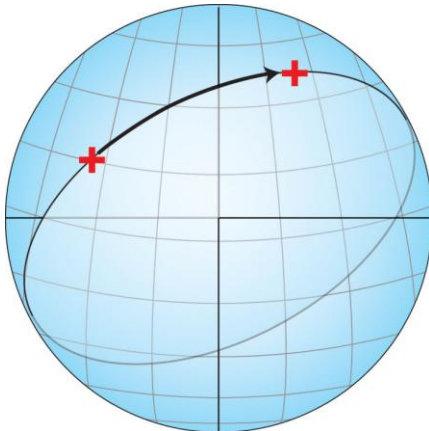


- Definition des Ellipsoids, das durch die Drehung einer Ellipse um ihre kleine Achse (entspricht der Rotationsachse der Erde) entsteht

Orthodrome und Loxodrome

Die kürzeste Entfernung zwischen zwei Punkten auf der Kugel ist ein Bogen eines Großkreises (Orthodrome), der durch das Schneiden der Kugel durch die beiden Punkte und den Mittelpunkt definiert wird (alle Längengrade und der Äquator sind Großkreise).

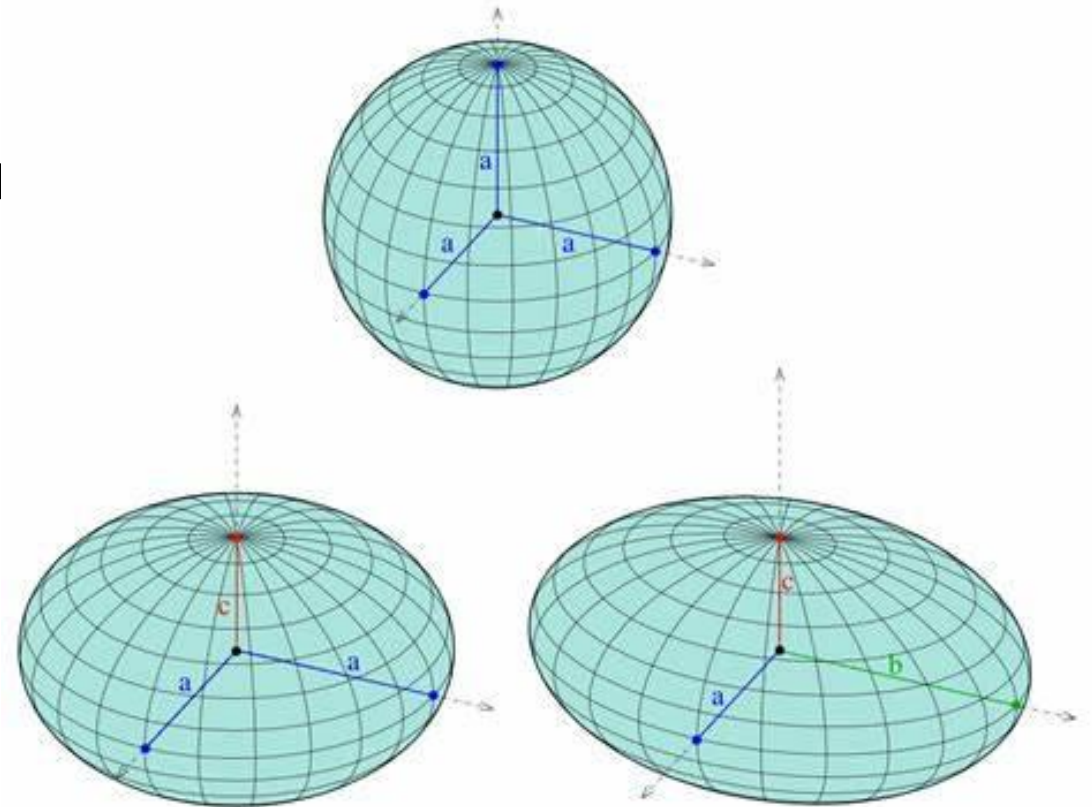
Der Kreis, der durch ein Stück gebildet wird, das nicht durch den Mittelpunkt verläuft, ist ein Kleinkreis (alle Breitengrade außer dem Äquator sind Kleinkreise).



In der Navigation ist eine Loxodrome ein Bogen, der alle Längengrade im gleichen Winkel kreuzt, also ein Weg mit konstanter Richtung, gemessen relativ zum wahren Norden.

Ellipsoid

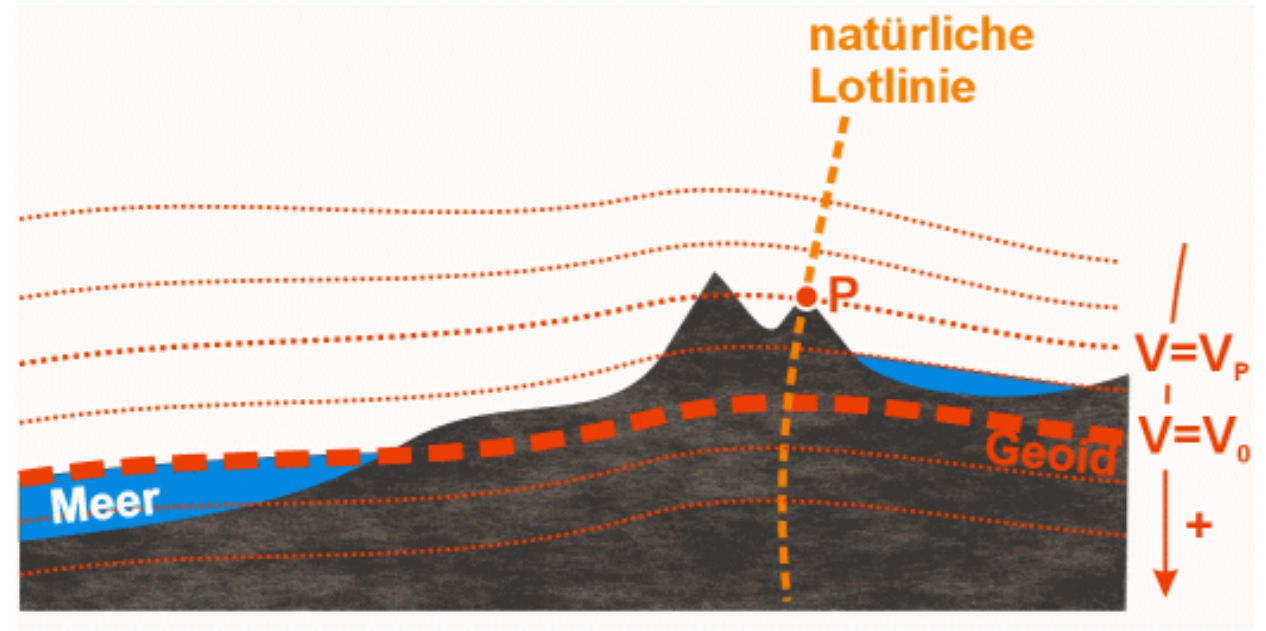
- Zentrifugalkraft der Erdrotation führt
 - „Auswölbungen“ am Äquator und
 - Abplattungen an den Polen
- Radius am Äquator: 6378km
- Radius über Pole: 6356km
- Umfang: 40075km (Äquator)
- Abplattungsverhältnis: $1/299.257$



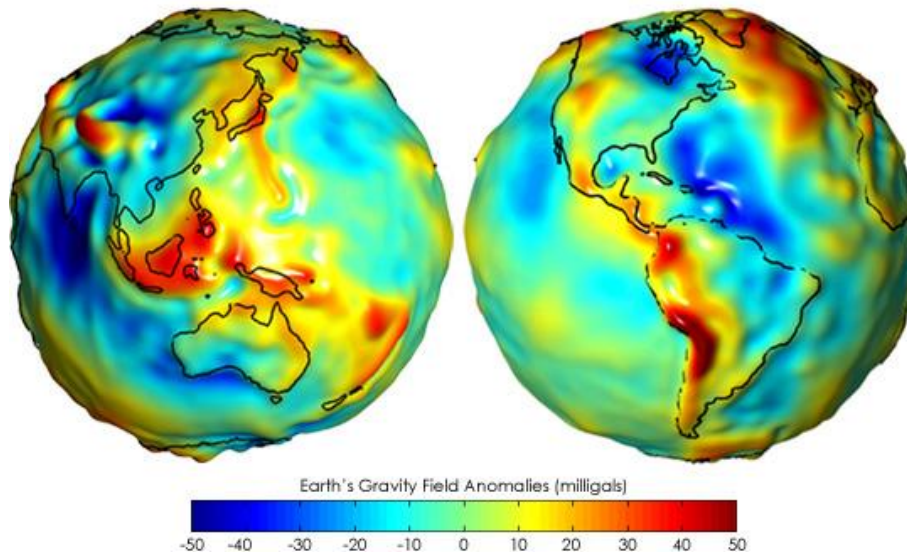
Quelle: Wikipedia: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ellipsoide.svg>

Geoid

- Geoid:
 - Theoretische Erdoberfläche auf Meeresspiegelniveau
 - Wellenförmige Oberfläche
 - An allen Punkten des Geoids herrscht die gleiche Erdanziehung(!)



Quelle: Wikipedia (TU München); <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Geoid-Lot-C3%84quipotential.png>

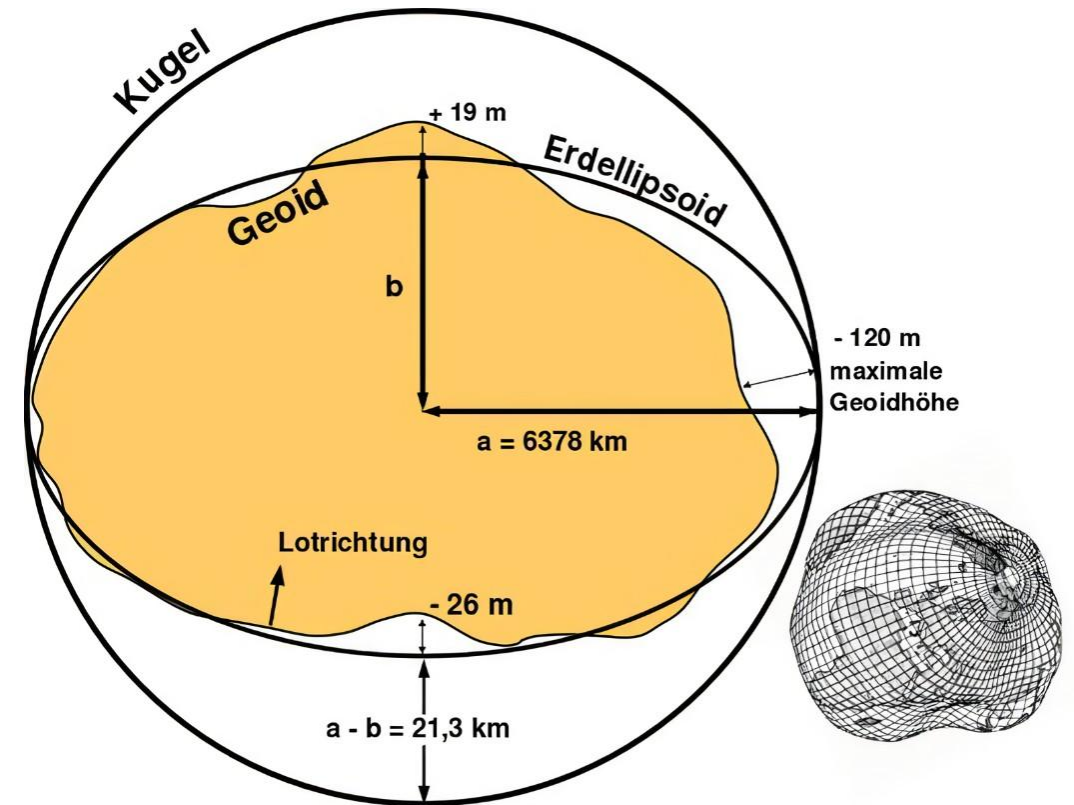


Gemessene Abweichungen des Schwerfelds der Erde vom Rotationsellipsoid.

Quelle: <https://earthobservatory.nasa.gov/features/GRACE/page3.php>

Gestalt der Erde

- Kugel
 - Modell für kleinere Maßstäbe
- Ellipsoid
 - Annäherung für größere Maßstäbe
- Geoid
 - Physikalisches, kein geometrisches Modell



Quelle: <https://eike-klima-energie.eu/2016/03/15/ueber-den-meeresspiegel-seine-schwankungen-und-messungen/>

Geodätisches Datum

- Lokal oder global bestmögliche Anpassung eines Rotationsellipsoids an das Geoid
- Parameter
 - Ellipsoid: **6377397.155, 299.1528128**
 - Mittelpunkt (x, y, z)
 - Rotation (3 Winkel)
 - Skalierungsfaktor

Mit diesen 7 Parametern kann man JEDES Geodätisches Datum definieren!!

Ellipsoid/Geodätisches Datum

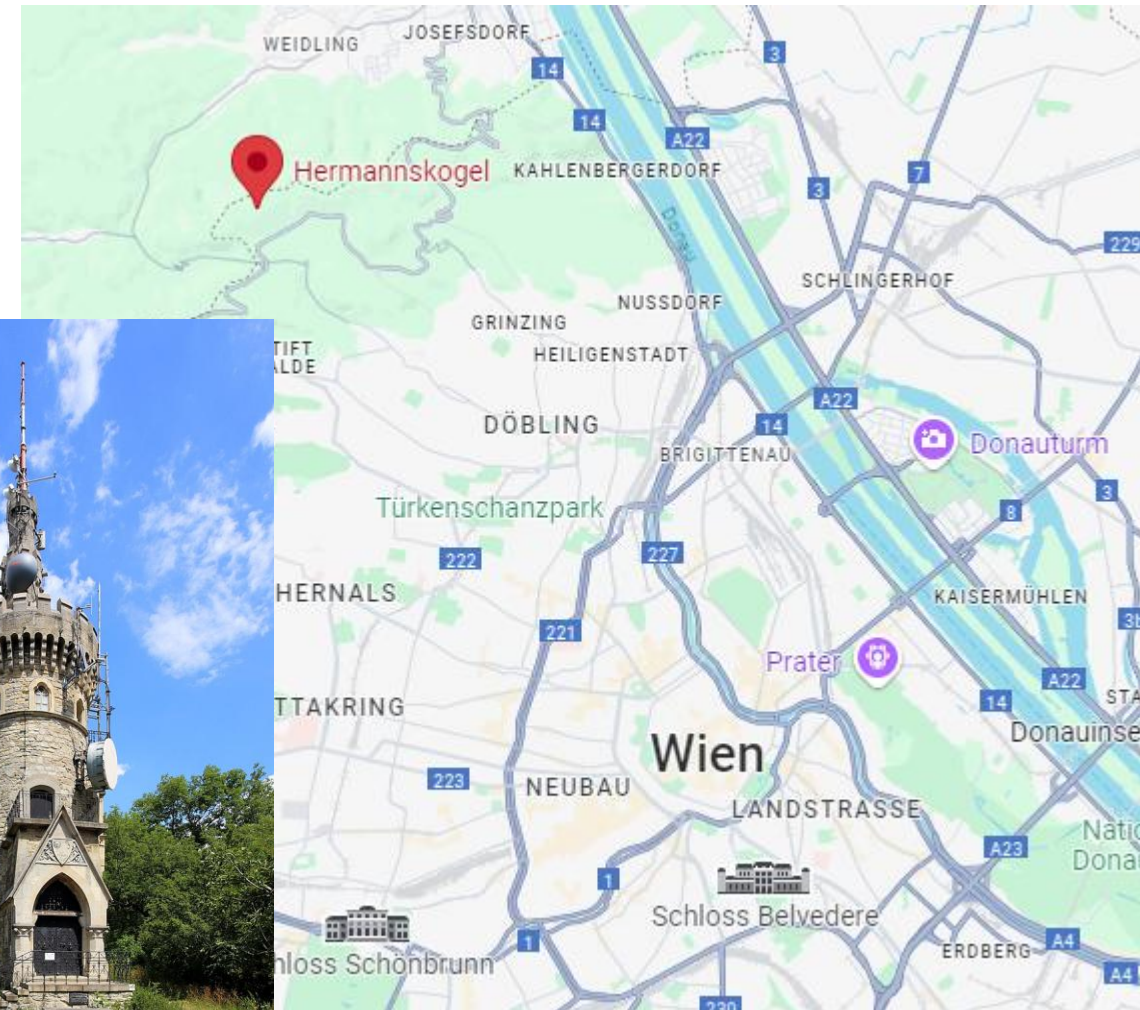
- Referenzsystem der österreichischen Landesvermessung:
 - **MGI (Militär-Geographisches Institut)**
 - Bezugsfläche: Bessel Ellipsoid (1841)
 - $a = 6377397.155$ m
 - $b = 6356078.963$ m
 - Lagerung: Ellipsoidmittelpunkt exzentrisch zum Erdschwerpunkt
- **Internationales Referenzsystem: WGS 84** (World Geodetic System)
 - Bezugsfläche GRS 80
 - $a = 6378137.000$ m
 - $b = 6356752.314$ m
 - Lagerung: Ellipsoidmittelpunkt im Erdschwerpunkt (geozentrisch)

Ellipsoid	große Halbachse a [m]	kleine Halbachse b [m]	Abplattung f
Bessel	6 377 397.155	6 356 078.963	1 / 299.152 812 8
GRS80	6 378 137.000	6 356 752.314	1 / 298.257 222 101
WGS84	6 378 137.000	6 356 752.314	1 / 298.257 223 563

<https://transformator.bev.gv.at/at.gv.bev.transformator/wiki/doku.php?id=wiki:geodat>

Fundamentalpunkt des Bessel Ellipsoids

- Die Habsburgwarte auf dem Gipfelplateau der Sandsteinkuppe des Hermannskogels wurde zum Ende des 19. Jahrhunderts als Fundamentalpunkt (Koordinatenursprung) der Landesvermessung von Österreich-Ungarn gewählt.



Konnex zum Lehrplan GW

- **Basiskonzept Wahrnehmung und Darstellung** beschäftigt sich
 - was Menschen als „real“ erkennen,
 - wie sie Bilder und Vorstellungen über die Welt entwickeln und darüber kommunizieren
 - Dies beinhaltet zum einen die Reflexion und Analyse alltagsweltlicher Wahrnehmung einschließlich der **Orientierung im physischen Raum**.
 - ... **Auseinandersetzung mit der wissenschaftlich strukturierten und technisch unterstützten Wahrnehmung** (zB mit qualitativen und quantitativen Erhebungsmethoden, Fernerkundung, virtuelle Realitäten etc.) [...].
 - Eingeschlossen ist die kritische Analyse der jeweils produzierten und publizierten Darstellungen.
 - Die Schüler ~~Studierenden~~ sollen auch aktiv Methoden der sachadäquaten sowie der interessengeleiteten Kommunikation anwenden. Anhand zur Verfügung stehender Daten kann dies durch Mittel des Textes, der Kartographie und verwandter grafischer Darstellungstechniken realisiert werden.

Zusammenfassung

- Kartographische Projektionen basieren auf Kugel oder Rotationsellipsoid
- GNSS – GPS erfordern einen einheitlichen Geoid Bezug
- Koordinaten:
 - Geographische Koordinaten (Länge, Breite) sind auf der Kugel definiert
 - projizierte Koordinaten (in m) modifiziert um jeweiliges geodätisches Datum