

## Koordinatensysteme

### Referenz-Systeme

Das Rotationsellipsoid ist jener mathematisch definierter Körper der die Erdgestalt am besten repräsentiert. Ein geodätisches Referenzsystem legt die Dimension eines Ellipsoides und dessen Lagerung im physikalischen Raum fest.

#### Referenzsystem der österreichischen Landesvermessung: MGI (Militär-Geographisches Institut)

Bezugsfläche: Bessel-Ellipsoid  $a = 6\,377\,397.155\text{ m}$   
 $b = 6\,356\,078.963\text{ m}$

Lagerung: Ellipsoidmittelpunkt exzentrisch zum Erdschwerpunkt

#### Internationales Referenzsystem: WGS 84 (World Geodetic System)

Bezugsfläche: Ellipsoid WGS 84  $a = 6\,378\,137.000\text{ m}$   
 $b = 6\,356\,752.314\text{ m}$

Lagerung: Ellipsoidmittelpunkt im Erdschwerpunkt (geozentrisch)

a ... Große Ellipsoidhalbachse

b ... Kleine Ellipsoidhalbachse

#### Internationales Referenzsystem: ETRS89 1989.0 (European Terrestrial Reference System)

Bezugsfläche: Ellipsoid GRS 80  $a = 6\,378\,137.000\text{ m}$   
 $b = 6\,356\,752.314\text{ m}$

Lagerung: Ellipsoidmittelpunkt im Erdschwerpunkt (geozentrisch)

a ... Große Ellipsoidhalbachse

b ... Kleine Ellipsoidhalbachse

### Projektions-Systeme

Unter Projektion versteht man die Abbildung des Ellipsoides auf eine Ebene oder eine zu einer Ebene abwickelbare Fläche (Zylinder, Kegel).

#### Gauß-Krüger-Projektion (winkeltreue Zylinderprojektion)

Das Bundesgebiet wird in drei 3°-breite Meridianstreifen (1,5° östlich und westlich des Bezugsmeridians) abgebildet.

Bezugsmeridiane: 28° (M28), 31° (M31) und 34° (M34) östlich von Ferro.

Ferro liegt 17° 40' westlich von Greenwich!

#### Gauß-Krüger-Koordinaten:

der Koordinatenursprung liegt jeweils im Schnittpunkt des Bezugsmeridians mit dem Äquator;  $\Rightarrow$  drei getrennte Koordinatensysteme, zur eindeutigen Festlegung eines Punktes ist die Angabe des Meridianstreifens unbedingt notwendig;

#### Bundsmeldenetz (BMN):

zur Vermeidung von negativen y-Koordinaten und um sich die Angabe des Bezugsmeridians zu ersparen, werden in Abhängigkeit vom Bezugsmeridian runde Werte zu den y-Koordinaten des Gauß-Krüger-Systems addiert:

Rechtswert: M28  $\Rightarrow y + 150\,000\text{ m}$

M31  $\Rightarrow y + 450\,000\text{ m}$

M34  $\Rightarrow y + 750\,000\text{ m}$

Hochwert:  $x - 5\,000\,000\text{ m}$

#### Lambert-Projektion (winkeltreue Kegelprojektion)

Längentreue Parallelkreise: 46° und 49° nördliche Breite

Koordinatenursprung: PHI = 47° 30' nördl. Breite

LAMBDA = 13° 20' östl. Greenwich

Additionskonstante zum Koordinatenursprung:

$$dy = 400\,000 \text{ m}$$

$$dx = 400\,000 \text{ m}$$

### UTM-Projektion (winkeltreue Zylinderprojektion)

Das Bundesgebiet wird in zwei 6°-breite Meridianstreifen (3° östlich und westlich des Bezugsmeridians) abgebildet.

Bezugsmeridiane: 9° (M09) und 15° (M15) östlich von Greenwich.

### UTM-Koordinaten:

Der Koordinatenursprung liegt jeweils im Schnittpunkt des Bezugsmeridians mit dem Äquator;  $\Rightarrow$  zwei getrennte Koordinatensysteme, zur eindeutigen Festlegung eines Punktes ist die Angabe des Meridianstreifens unbedingt notwendig; zur Vermeidung von negativen y-Koordinaten wird im jeweiligen Koordinatenursprung ein konstanter Wert  $dy = 500\,000 \text{ m}$  addiert.

### UTM-Zonen:

Die Erde wird in sechzig 6°-breite Meridianstreifen abgebildet; diese nennt man Zonen; Zone 1 liegt zwischen 180° und 174° westl. von Greenwich mit dem Bezugsmeridian 177°; die Numerierung erfolgt fortlaufend nach Osten bis 60; die Österreich betreffenden Zonen mit den Bezugsmeridianen 9° und 15° östl. Länge sind 32 und 33;

Die Umrechnung zwischen den verschiedenen Referenzsystemen und Projektionen ist grundsätzlich möglich.

### Umrechnung von ETRS89 1989.0 nach MGI

Für Anwendungen im Genauigkeitsbereich von bis zu 1.5 m können für den gesamten Bereich Österreichs geltende, globale Parameter eingesetzt werden. Die hier angeführten Parameter wurden aus österreichweit durchgeführten Messkampagnen in den Jahren 1990-1995 im Projekt AGREF (Austrian Geodetic Reference Frame) abgeleitet.

Parameter:	$c(x) = -577,326 \text{ m}$	$\alpha(x) = 5.137''$
	$c(y) = -90.129 \text{ m}$	$\alpha(y) = 1.474''$
	$c(z) = -463.919 \text{ m}$	$\alpha(z) = 5.297''$

$$dm = -2,4232 \text{ ppm}$$

Formel:  $X_{LS} = C + (1 + dm) R X_{GPS}$

$$\underline{C} = \begin{pmatrix} c(x) \\ c(y) \\ c(z) \end{pmatrix}$$

$$\underline{R} = \begin{pmatrix} 1 & \alpha(z) & -\alpha(y) \\ -\alpha(z) & 1 & \alpha(x) \\ \alpha(y) & -\alpha(x) & 1 \end{pmatrix}$$

$X_{LS}$  ..... bezeichnet die dreidimensionalen kartesischen Koordinaten im System der Österreichischen Landesvermessung Militär-Geographisches Institut (MGI)

$X_{GPS}$  ... bezeichnet die dreidimensionalen kartesischen Koordinaten im ETRS89 1989.0

$N$  ..... Normalkrümmungsradius

$a, b$  ..... Halbachsen des Bezugsellipsoides (Bessel)

$$h = H + GH$$

$h$  ..... ellipsoidische Höhe

$H$  ..... orthometrische Höhe

$GH$  ..... Geoidhöhe (über Bessel - Ellipsoid)

### Ansprechpartner:

**BEV – Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen**

**Kundenservice**

des örtlich zuständigen Vermessungsamtes

see you: [www.bev.gv.at](http://www.bev.gv.at)