

Schreiben SenStadtUm III A 6 vom 23. November 2015

Formelsammlung ETRS89

Anlage

Sehr geehrte Frau Schoeps, sehr geehrte Herren,

zur Klarstellung erhalten Sie als Anlage eine Zusammenstellung der bei Liegenschaftsvermessungen nach der Umstellung auf ETRS89 erforderlichen Formeln.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag

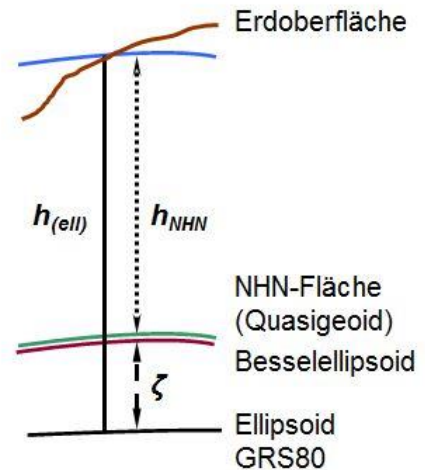
NICKEL

$$h_{(ell)} = h_{NHN} + \zeta$$

($\zeta = 40 \text{ m}$ in Berlin)

$h_{NHN} \dots$ amtliche Gebrauchshöhe
über Normalhöhennull

$\zeta \dots$ Höhenanomalie
(Abweichung der NHN-Fläche vom
Referenzellipsoid, Quasigeoidhöhe)



**Formeln zur Korrektur aus Koordinaten berechneter
Strecken und Flächen in örtliche Strecken und Buchflächen**

(1) Die grundlegende Beziehung zwischen Strecken, die aus Koordinaten des amtlichen Bezugssystems abgeleitet werden und dem internationalen Meter lässt sich als Maßstabsfaktor darstellen. Der Maßstabsfaktor beträgt direkt am Bezugsmeridian 0,9996 und steigt in Abhängigkeit des Abstandes vom Messungsgebiet zum Bezugsmeridian mit quadratischer Funktion an.

$$M \approx \left(1 + \frac{(E_m - 500)^2}{2R_m^2} \right) * 0,9996 \tag{1}$$

- M Maßstabsfaktor der Projektionsverzerrung
- E_m Mittlerer Ostwert [km] einer Streckenbeobachtung
- 500 Ostwertzuschlag
- R_m Mittlerer Radius der Gaußschen Schmiegunskugel (6380 km) [km]
- 0,9996 Spezieller UTM-Faktor

(2) Werden örtliche Strecken oder Flächen aus Koordinaten im amtlichen Bezugssystem der Lage abgeleitet, sind diese auf die mittlere Geländehöhe über dem GRS80-Ellipsoid zu transformieren.

1. Strecken

Für eine Streckenlänge bis 1 km errechnet sich die örtliche Strecke (S_N) mit guter Näherung aus der Formel:

$$S_N = \frac{S_K}{M} * \left(1 + \frac{h_m}{R_m} \right) \tag{2}$$

- S_N Örtliche Strecke bezogen auf die mittlere Geländehöhe [m]
- S_K Strecke aus UTM-Koordinaten bezogen auf das System ETRS89 [m]
- M Maßstabsfaktor der Projektionsverzerrung
- h_m Mittlere Geländehöhe über dem GRS80-Ellipsoid (NHN+ 40 m) [km]
- R_m Mittlerer Radius der Gaußschen Schmiegunskugel (6380 km) [km]

2. Flächen

Die Buchfläche (F_B) errechnet sich aus der Formel:

$$F_B = \frac{F_K}{M^2} * \left(1 + \frac{h_m}{R_m} \right)^2 \tag{3}$$

- F_B Buchfläche bezogen auf die mittlere Geländehöhe [m²]
- F_K Fläche aus UTM-Koordinaten bezogen auf das System ETRS89 [m²]
- M Maßstabsfaktor der Projektionsverzerrung
- h_m Mittlere Geländehöhe über dem GRS80-Ellipsoid (NHN+ 40 m) [km]
- R_m Mittlerer Radius der Gaußschen Schmiegunskugel (6380 km) [km]