

## Formeln zur Transformation aus Koordinaten berechneter Strecken und Flächen in örtliche Strecken und Buchflächen

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. Der Maßstabsfaktor kompensiert die Projektionsverzerrung der Gaußschen konformen Abbildung der UTM-Koordinaten.

$$M \approx \left(1 + \frac{(E_m - 500)^2}{2 R_m^2}\right) * 0.9996$$

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

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:

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

$S_N$	Örtliche Strecke bezogen auf die mittlere Geländehöhe im System des DHHN92
$S_K$	Strecke aus UTM-Koordinaten bezogen auf das System ETRS89
M	Maßstabsfaktor der Projektionsverzerrung
$h_m$	Mittlere Geländehöhe über dem GRS80-Ellipsoid (NHN+ 40 m) [km]
$R_m$	Mittlerer Radius der Gaußschen Schmiegekugel [km] (6380 km)

### 2 Flächen

Die Buchfläche ( $F_B$ ) errechnet sich aus der Formel:

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

$F_B$	Buchfläche bezogen auf die mittlere Geländehöhe im System des DHHN92[m <sup>2</sup> ]
$F_K$	Fläche aus UTM-Koordinaten bezogen auf das System ETRS89 [m <sup>2</sup> ]
M	Maßstabsfaktor der Projektionsverzerrung
$h_m$	Mittlere Geländehöhe über dem GRS80-Ellipsoid (NHN+ 40 m) [km]
$R_m$	Mittlerer Radius der Gaußschen Schmiegekugel [km] (6380 km)