

## Zur Verwendung von Vermessungsdaten im Koordinatenreferenzsystem ETRS89/UTM für Planungs- und Bauaufgaben

---

Für die Planung und Durchführung von Baumaßnahmen wird ein einheitliches Maß- und Bezugssystem für alle Beteiligte vorausgesetzt, welches eine räumlich geometrische Zuordnung aller Gewerke eindeutig und fehlerfrei im Rahmen der vorgegebenen Bautoleranzen ermöglicht. Für Vor- und Ausführungsplanungen von Bauwerken und Gebäuden werden in aller Regel Lage- und Höhenpläne verwendet, welche eine kartographische Abbildung der gekrümmten Erdoberfläche in die Ebene darstellen. Die kartographische Abbildung bewirkt, dass die Planobjekte gegenüber den realen Objekten verzerrt dargestellt werden. Die Verzerrungen durch die kartographische Projektion können die Toleranzen für Bauvorhaben in bestimmten Fällen überschreiten und dadurch Fehler in der Bauausführung hervorrufen. Deshalb soll im Folgenden die möglichen „Abweichungen“ aufgrund der UTM-Projektion dargestellt und Hinweise zur Behandlung dieser aufgezeigt werden.

Die Daten der Liegenschaftsbestandsdokumentation der Liegenschaften des Bundes und der Länder sind im einheitlichen Koordinatenreferenzsystem Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989 (ETRS89) mit der kartographischen Projektion Universale Transversale Mercatorprojektion (UTM) abgebildet (Abb. 1). Dadurch ergeben sich maßstäbliche Verzerrungen, welche zur Folge haben, dass aus den Daten der Liegenschaftsbestandsdokumentation abgeleitete Strecken nicht den Strecken in der Natur entsprechen.

Ob die vorliegenden Daten im ETRS89/UTM-Bezugssystem abgebildet sind, kann i.d.R. an den Koordinaten einzelner Punkte erkannt werden:

Ostwert (East):	33 389 816,55
Nordwert (North):	5 819 959,71

Der Ostwert besitzt in aller Regel acht Vorkommastellen. Dabei bilden die ersten beiden Ziffern die sogenannte Zonenkennung. Für das Gebiet der Bundesrepublik Deutschland werden die Koordinaten in den Zonen 32 und 33 abgebildet. Subtrahiert man von den weiteren sechs Vorkommastellen 500 000m, so bekommt man den Abstand des Punktes vom Mittelmeridian der UTM-Zone. Negative Werte signalisieren, dass der Punkt westlich vom Mittelmeridian liegt und positive sinngemäß östlich. Der Nordwert gibt den Abstand des Punktes vom Äquator an.

Je nach geografischer Lage des Planungs- oder Bauobjekts in Bezug auf den Mittelmeridian der UTM-Abbildungszone können Streckenverzerrungen bis zu 40cm pro Kilometer und mehr auftreten. Ferner können je nach Lage des Bauprojekts die Strecken gegenüber der Natur sowohl verkürzt als auch gedehnt werden (Abb. 2).

Für praktische Anwendungen bedeutet dieses, dass eine 100,00 m lange Strecke in der Natur am Mittelmeridian (mittlerer Längengrad einer UTM-Zone) in der UTM-Abbildung (Lage- und Höhenplan) 99,96 m beträgt. Demgegenüber entspricht eine Strecke im Lage- und Höhenplan mit ETRS89/UTM an der gleichen Stelle 100,04 m. Am Rand der Meridianzone hingegen entspricht eine 100,00 m lange Strecke in der Natur ca. 100,02 m im Lage- und Höhenplan. Die Verzerrungen durch die kartografische Projektion sind symmetrisch zum Mittelmeridian, so dass lediglich der Abstand des Bauobjektes in Ost-West-Richtung für die Größe der Verzerrung ausschlaggebend ist.

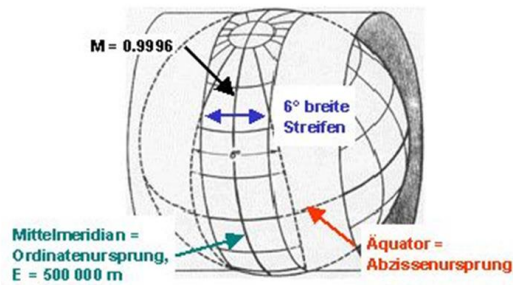


Abb. 1: Prinzip der UTM-Projektion

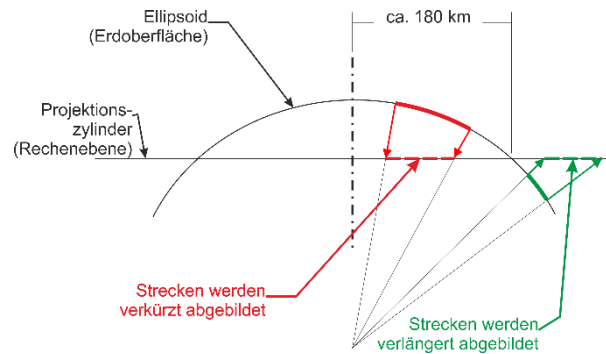


Abb. 2: Auswirkungen der UTM-Projektion auf Strecken

Neben der Streckenverzerrung die die kartographische Projektion wirkt sich bei der Abbildung der Strecken in das ETRS89/UTM die mittlere Höhe des Bauobjektes über dem Meeresspiegel bzw. der Höhe über dem Ellipsoid, welches als Näherungskörper für die Erdgestalt genutzt wird, als Verzerrung der strecken aus. Dadurch werden auf dem Gebiet der Bundesrepublik Deutschland die Strecken in der Natur zusätzlich maßstäblich verkleinert.

Tab. 1: Auswirkung der UTM-Projektion und Höhenkorrektion auf Streckenlängen

Abstand vom Mittelmeridian [km]	Höhe über dem Meeresspiegel [m]	Maßstabsfaktor	Strecke in der Natur [m]	Strecke im Lage- und Höhenplan [m]	Strecke in der Natur [m]	Strecke im Lage- und Höhenplan [m]
0	0	0,9996	100,00	99,96	100,04	100,00
0	100	0,9996	100,00	99,96	100,04	100,00
0	500	0,9995	100,00	99,95	100,05	100,00
0	1500	0,9994	100,00	99,94	100,06	100,00
180	0	1,0000	100,00	100,00	100,00	100,00
180	100	0,9999	100,00	99,99	100,01	100,00
180	500	0,9999	100,00	99,99	100,01	100,00
180	1500	0,9997	100,00	99,97	100,03	100,00
250	0	1,0003	100,00	100,03	99,97	100,00
250	100	1,0003	100,00	100,03	99,97	100,00
250	500	1,0002	100,00	100,02	99,98	100,00
250	1500	1,0001	100,00	100,01	99,99	100,00

Je nach Anforderungen an die geometrische Toleranz in einem Planungs- und Bauprojekt ist vor Beginn der Arbeiten und in Abstimmung mit dem Auftraggeber zu entscheiden, ob die weiteren Arbeiten auf der Grundlage vorgegebener UTM-Koordinaten durchgeführt werden oder der Datenbestand durch eine Transformation in ein verzerrungsfreies lokales Bezugssystem überführt wird (siehe Verfahrensbeschreibung ETRS89/UTM). Im Falle einer Transformation sind alle weiteren am Bau- und Planungsprozess beteiligten darüber in Kenntnis zu setzen und die Transformationsparameter mitzuteilen.

**Vor Beginn der Planung ist zu überprüfen, ob die Verzerrungen durch die UTM-Projektion und die Höhenreduktion unterhalb der geforderten Bautoleranz liegen. Ggf. ist eine Transformation in ein spannungsfreies, lokales Bezugssystem vorzunehmen.**

Auftraggeber:

Bundesministerium der Verteidigung  
Referat IUD I 4  
Postfach 13 28  
53003 Bonn

Aufgestellt:

Arbeitskreis Vermessung  
UAG Verfahrensbeschreibungen  
c/o Freie Hansestadt Bremen  
Geoinformation Bremen  
Landesamt für Kataster – Vermessung – Immobilienbewertung – Informationssysteme  
Lloydstraße 4  
28217 Bremen

Versionsverlauf:

Versionsnummer	Einführungsdatum	Änderungen
1.0	23.02.2016	
1.1	03.08.2016	Berichtigung von Rechtschreibfehlern