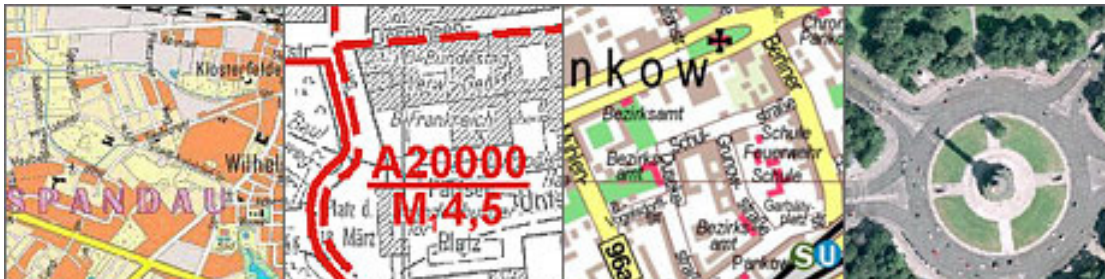


ETRS89/UTM - Ein neues Lagebezugssystem für Berlin



Fragen und Antworten zu Modernisierungen im Vermessungswesen Berlin

- Warum wird es ein neues Lagebezugssystem geben und wann wird es eingeführt?
- Was heißt ETRS89? und was heißt UTM?
- Was bedeutet ATKIS, ALKIS, AFIS (AAA)?
- Wie ist das System Soldner Berlin definiert?
- Wie ist das System ETRS89/UTM definiert?
- Was sind UTM-Koordinaten?
- Was unterscheidet ETRS89/UTM-Koordinaten von denen des Landeskoordinatensystems Soldner-Berlin?
- Warum hat ETRS89/UTM einen Maßstabsfaktor und Soldner nicht?
- Wie ermittle ich den für meinen Ort gültigen Maßstabsfaktor in ETRS89/UTM?
- Welche Vorteile hat ETRS89/UTM gegenüber Soldner?
- Sind auch die Höhenangaben betroffen?
- Was ist bei örtlichen Streckenmessungen zu beachten?
- Was ist bei der Übertragung von Strecken aus Koordinaten in die Natur zu beachten?
- Was ist bei der Übertragung von Strecken aus der Natur in die Karte zu beachten?
- Wie werden zukünftig die Punktnummern gebildet?
- Kann ich bei ETRS89/UTM mit einer höheren Genauigkeit rechnen?
- Was muss ich bei der Flächenberechnung beachten?
- Wie transformiere ich Soldner-Koordinaten nach ETRS89/UTM und umgekehrt?
- Stellt mir das Land Berlin ein Transformationsprogramm zur Verfügung?
- Wann steht dieses Programm bereit und was kostet dieses Programm?
- Welche Genauigkeit sind mit dem Programm zu erzielen?
- Sind weiterhin die Koordinaten an der Landesgrenze zu Brandenburg zu transformieren?
- Werden diese Daten weiterhin auch in Soldner angeboten?
- Wie werden zukünftig die Blattschnitte von Karten gebildet?
- Werden die Geofachdaten auch nach ETRS89/UTM umgestellt?
- Wird mit dem Satellitensystem GALILEO wieder ein neues Bezugssystem kommen?
- Kann ich Rasterdaten nach ETRS89/UTM transformieren?
- Wie gehe ich mit Planungsgrundlagen um, die im Soldner vorliegen?

- **Warum wird es ein neues Lagebezugssystem geben?**

Die historisch gewachsenen Geobasisdaten liegen europaweit in unterschiedlichen Bezugssystemen vor. Die moderne GIS-Welt verlangt nach einheitlichen Grundlagen in Berlin, Deutschland und Europa. Mit der Einführung des European Terrestrial Reference System 1989 (ETRS89) wird auch in Berlin das einheitliche Bezugssystem der Europäischen Union verwendet.

- **Wann wird es eingeführt?**

Zusammen mit ATKIS, ALKIS und AFIS voraussichtlich zum 1. Januar 2010.

- **Was heißt ETRS89?**

Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989

- **Was heißt UTM?**

Universale Transversale Mercatorprojektion.

- **Was bedeutet ATKIS, ALKIS, AFIS (AAA)?**

ALKIS wird als Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem die zurzeit bestehenden Automatisierten Liegenschaftskarte (ALK) und das Automatisierte Liegenschaftsbuch (ALB) zusammenführen und ablösen.

ATKIS wird das Amtliche Topographisch-Kartographische Informationssystem sein. Dieses landschaftsbeschreibendes Geoinformationssystem wird objektbasierte, signaturbasierte und bildbasierte Beschreibungen in der Form unterschiedlicher digitaler Komponenten liefern:

Digitale Landschaftsmodelle (DLM)

Digitale Geländemodelle (DGM)

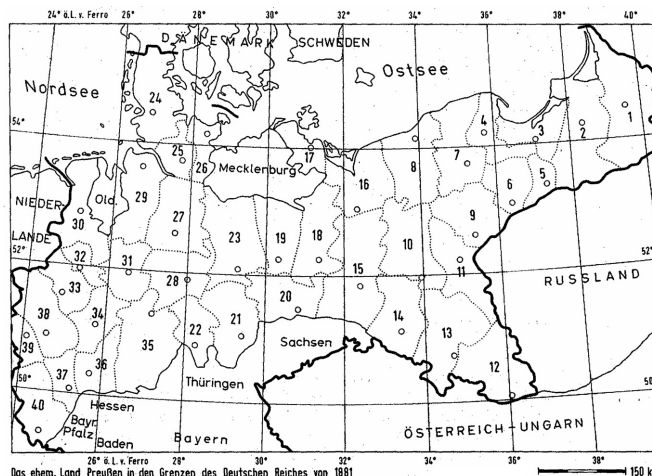
Digitale Topographische Karten (DTK)

Digitale Orthophotos (DOP)

AFIS wird das Amtliche Festpunktinformationssystem sein. Es enthält Informationen über die geodätischen Referenzsysteme der Lage, Höhe und Schwere und des Satellitenbasierten 3D-Raumbezugs des Amtlichen Vermessungswesens.

- **Wie ist das System Soldner Berlin definiert?**

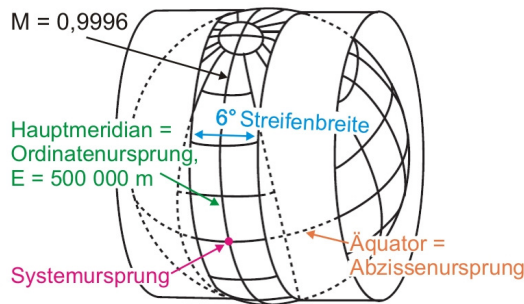
Die Bezugsfläche für die Koordinaten im System Soldner-Berlin (18) bildet das Erdellipsoid von Bessel. Koordinatenanfangspunkt ist der trigonometrische Punkt Müggelberg der



preußischen Landesaufnahme. Die positive Abszissenachse weist in diesem Punkt nach geographisch Nord, die positive Ordinatenachse nach Osten. Die Abszissenachse hat im Koordinatenanfangspunkt den Ordinatenwert 40.000 m, die Ordinatenachse den Abszissenwert 10.000 m. Zur Begrenzung der Dehnung des Systems darf die Ausdehnung zu beiden Seiten des Hauptmeridians nicht mehr als 64 km betragen.

- **Wie ist das System ETRS89/UTM definiert?**

Das ETRS 89 ist ein Bezugssystem, das aus dem globalen Bezugssystem IERS-Terrestrial Reference Frame (ITRF) des International Earth Rotation Service (IERS) abgeleitet wurde.



Ursprung des ITRF ist der Massenmittelpunkt der Erde, die Z-Achse ist die mittlere Rotationsachse der Erde, die im IERS-Reference Pole die Erdkruste durchstößt. Die Y-Achse fällt in die 0°-Meridianebene (Greenwich-Meridian), die durch Längenzuordnungen von Referenzstationen festgelegt ist.

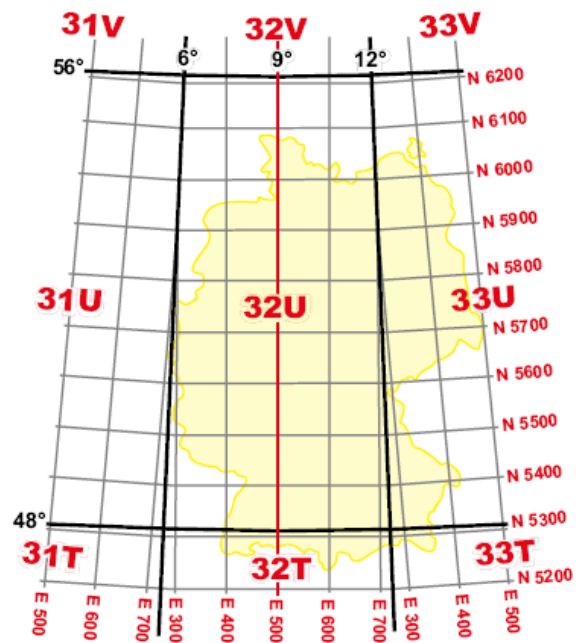
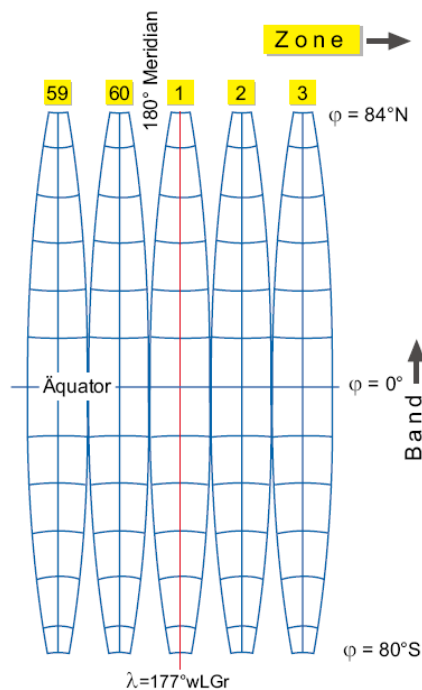
Im geodätischen Datum des ITRF werden zu Beginn eines jeden Jahres

für ca. 180 weltweit verteilte Stationen Koordinatensätze mit Bewegungsvektoren gerechnet.

Ausgangselemente für das Datum ETRS89 sind die für den Beginn des Jahres 1989 abgeleiteten ITRF-Koordinaten der europäischen ITRF-Stationen. Diese Koordinaten definieren das ETRS89, das damit invariant gegenüber Änderungen ist, die sich aufgrund z.B atlantischer Driftraten in den ITRF-Koordinaten der europäischen Stationen ergeben.

- **Was sind UTM-Koordinaten?**

Das System der UTM-Koordinaten umfasst 60 Meridianstreifensysteme mit einer Ausdehnung von jeweils sechs Längengraden. Die Zählung der Meridianstreifen beginnt als Zone 1 zwischen 180° (Datumsgrenze) und 174° westlicher Länge von Greenwich.



Die Topographischen Karten der Bundesrepublik Deutschland liegen in der 32. und 33. Zone. Die Bezeichnung erfolgt mit einer Zahl für die Zone und einem Buchstaben für das Breitenband, z.B. 33U.

- **Was unterscheidet ETRS89/UTM-Koordinaten von denen des Landeskoordinatensystems Soldner-Berlin?**

die Bezeichnungen der Koordinatenachsen (North/East)

die Verzerrung von Strecken und Flächen

die Anzahl der Ziffern

die Voranstellung einer Kennziffer im Eastwert (Berlin: für Zone 33 eine 3)

Im System ETRS89/UTM ist der Northwert als Abstandsmaß der rechtwinkligen Projektion des Punktes auf dem Mittelmeridian zum Äquator definiert. Um weltweit den Punkt richtig zu platzieren, muss noch die Nummer des Mittelmeridians angegeben werden.

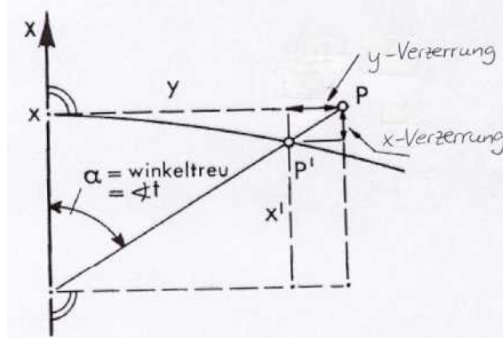
Beispiel:

Soldner:	X:	38.764,877m	Y:	26.403,638m
ETRS/UTM	North:	5.837.347,024m	East	3.393.474,049m

Eastwert = Kennziffer des Meridianstreifens + Abstand vom Hauptmeridian. Um negative Werte zu vermeiden, erhält der Hauptmeridian die Additionskonstante von 500.000m.

- **Warum hat ETRS89/UTM einen Maßstabsfaktor und Soldner nicht?**

Grundsätzlich sind in allen Systemen Reduktionen anzubringen, auch in dem auf das Gebiet des Landes Berlin begrenzte System Soldner. Diese liegen abhängig von der geforderten Genauigkeit häufig innerhalb der Messtoleranzen, so dass auf das Anbringen von Reduktionen bei vielen praktischen Tätigkeiten verzichtet werden kann.



Diesen Vorteil für die tägliche Praxis bietet ETRS89/UTM nicht.

Abbildungsverzerrungen bei einer winkeltreuen Abbildung

- **Wie ermittle ich den für meinen Ort gültigen Maßstabsfaktor in ETRS89/UTM?**

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

M	Maßstabsfaktor der Projektionsverzerrung
E_m	Mittlerer Ostwert einer Streckenbeobachtung [km]
500	Zuschlag auf den Eastwert [km]
R_m	Mittlerer Radius der Gauß'schen Schmiegekugel

- **Welche Vorteile hat ETRS89/UTM gegenüber Soldner?**

Ein einheitliches Lagebezugssystem ist ein wichtiger Schritt für eine europaweite Geodateninfrastruktur. Der zurzeit notwendige Systemwechsel an der Landesgrenze und die damit verbundene Transformation der Koordinaten an der Landesgrenze entfällt.

- **Sind auch die Höhenangaben betroffen?**

Nein, das aktuelle Höhensystem (NHN) bleibt unverändert, aber es wird zusätzlich die „ellipsoidische Höhe“ eingeführt, um nach einer örtlichen Messung eine eindeutige Berechnung der Koordinaten durchführen zu können.

$$h_{(ell.)} = h_{NHN} + \zeta \quad (\text{Höhenanomalie } \zeta = 40 \text{ m in Berlin})$$

- **Was ist bei örtlichen Streckenmessungen zu beachten?**

Bei Streckenmessungen mit dem Messband im Nahbereich gar nichts.
Längere, z.B. mit einem elektrooptischen Distanzmesser örtlich gemessene Strecken oder projektierte Bauwerksabmessungen sind für Berechnungen im ETRS89/UTM-System zu reduzieren.

- **Was ist bei der Übertragung von Strecken aus Koordinaten in die Natur zu beachten?**

Die örtliche Strecke (S_N) errechnet sich 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 [m]
 S_K Strecke aus UTM-Koordinaten berechnet bezogen auf das System ETRS89 [m]
 M Maßstabsfaktor der Projektionsverzerrung
 h_m Mittlere Geländehöhe über dem GRS80-Ellipsoid (= NHN + 40m) [m]
 R_m Mittlerer Radius der Gauß'schen Schmiegekugel (6.380.000 m)

- **Was ist bei der Übertragung von Strecken aus der Natur in die Karte zu beachten?**

Die Strecke (S_K) aus der Koordinaten errechnet sich mit guter Näherung aus der Formel:

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

S_N Örtliche Strecke bezogen auf die mittlere Geländehöhe im System des DHHN92 [m]
 S_K Strecke aus UTM-Koordinaten berechnet bezogen auf das System ETRS89 [m]
 M Maßstabsfaktor der Projektionsverzerrung
 h_m Mittlere Geländehöhe über dem GRS80-Ellipsoid (= NHN + 40 m) [m]
 R_m Mittlerer Radius der Gauß'schen Schmiegekugel (6.380.000 m)

- **Wie werden zukünftig die Punktnummern gebildet?**

Basis der Punktnummerierung ist das UTM-km²-Gitter.

- **Kann ich bei ETRS89/UTM mit einer höheren Genauigkeit rechnen?**

Nein.

- **Was muss ich bei der Flächenberechnung beachten?**

Werden Flächen in der Örtlichkeit aus Koordinaten abgeleitet, die im Bezugssystem ETRS89 vorliegen, so sind diese auf die mittlere Geländehöhe über dem GRS80-Ellipsoid zu transformieren. Eine Fläche in der Örtlichkeit lässt sich aus ETRS89/UTM-Koordinaten über folgende Formel genähert bestimmen:

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

F_B Fläche in der Örtlichkeit bezogen auf die mittlere Geländehöhe im System des DHHN92 [m²]

F_K Fläche aus UTM-Koordinaten errechnet bezogen auf das System ETRS89 [m²]

M Maßstabsfaktor der Projektionsverzerrung im Flächenschwerpunkt

h_m Mittlere Geländehöhe über dem GRS80-Ellipsoid (= NHN+40 m) [m]

R_m Mittlerer Radius der Gauß'schen Schmiegekugel (6.380.000 m)

- **Wie transformiere ich Soldner-Koordinaten nach ETRS89/UTM und umgekehrt?**

Mit Hilfe des Programms trans3win können alle im Land Berlin gebräuchlichen Koordinatensysteme transformiert werden – auch Transformationen zwischen Soldner-Berlin und ETRS89/UTM.

- **Stellt mir das Land Berlin ein Transformationsprogramm zur Verfügung?**

trans3win läuft auf IBM-kompatiblen PC unter den Betriebssystemen Windows NT 4.0, Windows 2000 und Windows XP. Benötigt wird ein CD-Laufwerk.

- **Wann steht dieses Programm bereit?**

Das Programm existiert bereits.

- **Was kostet dieses Programm?**

Mit dem Erwerb des Koordinatentransformationsprogramms trans3win auf CD erhalten Sie einen Endbenutzer-Lizenzvertrag in zweifacher Ausfertigung mit einer Lizenz zur Nutzung für den von Ihnen angegebenen Zweck. Für die Verwendung bei hoheitlichen Aufgaben erfolgt eine kostenfreie Abgabe, für alle anderen Benutzungen eine kostenpflichtige Abgabe.

Weitere Angaben unter:

<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/geoinformation/bezugssysteme/software.shtml>

- **Welche Genauigkeit sind mit dem Programm zu erzielen?**

Hiermit lassen sich aus ellipsoidischen Koordinaten im ETRS89/ETRF91 Koordinaten im Landessystem verlustfrei und Gebrauchshöhen mit 1-2 cm Genauigkeit im DHHN92 berechnen.

- **Sind weiterhin die Koordinaten an der Landesgrenze zu Brandenburg zu transformieren?**

Nein. Siehe „Welche Vorteile hat ETRS89/UTM gegenüber Soldner“

-
- **Werden diese Daten weiterhin auch in Soldner angeboten?**

Das Soldner-System wird seine Amtlichkeit verlieren und es werden nach einer Umstellung keine Daten / Produkte im Soldner angeboten.

- **Wie werden zukünftig die Blattschnitte von Karten gebildet?**

Grundsätzlich wird bei digital erstellten Karten blattschnittfrei gearbeitet. Ausgaben werden in der Regel parallel zu den UTM-Koordinatenlinien geschnitten.

- **Werden die Geofachdaten auch nach ETRS89/UTM umgestellt?**

Grundlage für die Geofachdaten sind die Geobasisdaten. Grundsätzlich können Geobasisdaten auch nach der Umstellung auf ETRS89/UTM in Soldner rücktransformiert werden. Eine Nutzung der Transformation ist jedoch auf Dauer nicht ratsam.

- **Wird mit dem Satellitensystem GALILEO wieder ein neues Bezugssystem kommen?**

Nein

- **Kann ich Rasterdaten nach ETRS89/UTM transformieren?**

Grundsätzlich besteht kein Unterschied zu Punktkoordinaten.

- **Wie gehe ich mit Planungsgrundlagen um, die in Soldner vorliegen?**

Um einen reibungslosen Planungs- und Bauablauf zu gewährleisten ist eine im System Soldner begonnene Baumaßnahme incl. der Ausführungsphase weiterzuführen. Die Schlusdokumentation ist in ETRS89/UTM zu erstellen. Bei zukünftigen Baumaßnahmen obliegt die Entscheidung, welches Referenzsystem zu wählen ist, zukünftig beim Baubetreiber. Aus Gründen der Genauigkeit von Bauprojekten kann in der Planungs- und der Ausführungsphase ein maßstabsfaktorfreies, projektbezogenes, lokales Referenzsystem als Insellösung gewählt werden, z. B. Soldner Berlin Netz 88. Das Transformationsprogramm trans3win bietet auch weiterhin die Möglichkeit, alle notwendigen Transformationen vorzunehmen.
