



SAPOS® in Bayern:

Transformationsprogramm CRS¹-Transformation Bayern

(Version ab 1.6.0.0 Stand 05.07.2017)

Transformationsprogramm CRS-Transformation Bayern

Inhalt

1. Spezifikation – Anwendungsbereiche	1
2. Programminstallation	3
- Installation	
- Deinstallation	
3. Transformations- und Höhenmodelle	5
- Einbindung von gitterbasierten Modellen	
- Beschreibung der enthaltenen Modelle	
4. Bedienungsanleitung	7
5. Beschreibung der Ein- und Ausgabeformate	9

1. Spezifikation - Anwendungsbereiche

JAVA-basiertes Programm zur Anwendung von gitterbasierten Lagetransformationen und Höhenmodellen in Bayern

- Umrechnung zwischen den amtlichen Koordinatenreferenzsystemen ETRS89/DREF91(R2016) und dem DHDN90 („Gauß-Krüger Koordinaten“) in der Realisierung des trigonometrischen Festpunktfeldes der 1.-4. Ordnung.
- Berechnung physikalischer Höhen in den Höhenreferenzsystemen DHHN2016, DHHN12 („NN- Höhen“) und DHHN92 aus dreidimensionalen ETRS89/DREF91(R2016)- Koordinaten
- Umformung aller gebräuchlichen Koordinatenformate und Projektionen der amtlichen Koordinatenreferenzsysteme ETRS89/DREF91 und DHDN90 (kartesische 3D-Koordinaten, geographische Koordinaten, UTM-Koordinaten der Zonen 32 und 33, GK-Koordinaten der Streifen 3 und 4), auch innerhalb der Systeme.
- Konvertierung von Koordinatenlisten zwischen verschiedenen Formatierungen (ASCII-Listen, CSV, Shape, XML)

Das Programm dient zur Anwendung der im Installationsumfang enthaltenen gitterbasierten Lagetransformationen und Höhenmodelle in Bayern. Darüber hinaus können beliebige gitterbasierte Lagetransformationsmodelle im NTV2-Format, .gsa (Ascii), .xml oder .gsb (binär) und gitterbasierte Höhenmodelle in den Formaten .gca (Ascii), .xml und .gcb (binär) (entsprechend dem GCG2016 des BKG²) verwendet werden, siehe 3.

¹ Coordinate Reference System, international normierter Begriff für übergeordnete Koordinatenreferenzsysteme, siehe ISO 19111 Geographic Information - Spatial referencing by coordinates

² Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, German Combined Quasigeoid, Version 2016



Die im Installationsumfang enthaltenen Transformationsmodelle ermöglichen die Transformation aus dem amtlichen dreidimensionalen Raumbezug **ETRS89/DREF91, EPSG 6258³** (Positionsstatus 489) in das amtliche Lagereferenzsystem **DHDN90, EPSG 6314** (Deutsches Hauptdreiecksnetz, Gauß-Krüger-System (GK), Potsdam-Datum, Lagestatus 120) und das amtliche Höhenreferenzsystem **DHHN2016 (EPSG 7837)** und umgekehrt. Unterstützt werden auch die historischen Höhenreferenzsysteme DHHN12, EPSG 7699 (Normalorthometrische Höhe über NN) und DHHN92, EPSG 5783 (Normalhöhe über Normalhöhennull (NHN)). Alle Genauigkeitsangaben und Aussagen zur Homogenität und den geometrischen Eigenschaften der Modelle beziehen sich ausschließlich auf Koordinaten der amtlichen Realisierungen wie nachfolgend beschrieben:

ETRS89/DREF91 (3D)

Die Transformationsmodelle basieren auf der Realisierung (R2016) des dreidimensionalen Raumbezugs ETRS89/DREF91 in Bayern, übereinstimmend mit:

- Ergebnissen der SAPOS-Positionierungsdienste EPS, HEPS, GPPS und des Online- Berechnungsdiensts
- ETRS89/DREF91 (R2016)-Koordinaten des amtlichen, vermarkten Lagefestpunktfeldes (LFP und GGP) in Bayern, dokumentiert im Festpunktinformationssystem AFIS
- Ergebnisse lokaler Messverfahren, die unmittelbar und kontrolliert an Festpunkte des AFIS angeschlossen wurden
- Nach Aussage der Betreiber auch Ergebnisse nicht-amtlicher Positionierungsdienste, die flächendeckend auf der amtlichen, geodätischen Infrastruktur des SAPOS-Referenzstationsnetzwerkes basieren.

Für folgende nicht-amtliche Realisierungen des ETRS89 können die Genauigkeitsangaben der Transformation nicht eingehalten werden:

- ETRS89-Koordinaten des europäischen, satellitengestützten Korrektursystem EGNOS
- Ergebnisse privater Positionierungsdienste mit eigenem Referenzstationsnetz,
- ETRS89-Koordinaten der europäischen Nachbarländer und übergeordneter Netze, z.B. EUREF / EPN
- Ergebnisse lokaler GNSS-Messungen, die nicht unmittelbar oder nur unkontrolliert an das amtliche ETRS89/DREF91 angeschlossen sind
- Aus anderen Koordinatenreferenzsystemen transformierte Koordinaten
- „WGS84“ Koordinaten aus GNSS-Messverfahren mit oder ohne einfacher, regionaler, kartographischer Koordinatenumrechnung (Abweichungen bis zu 100m möglich!)

DHDN90 (Lage)

Die Lage Transformationsmodelle in das DHDN90 basieren auf dem TP-Feld 1.-4. Ordnung. Gute Übereinstimmung dieser Realisierung besteht zu den

- Koordinaten des Katasterfestpunktfeldes in Bereichen lokaler Neuvermessungen mit Anschluss an das trigonometrische Festpunktfeld
- Ergebnisse lokaler Messverfahren, die unmittelbar und kontrolliert an Festpunkte des Trigonometrischen Festpunktfeldes angeschlossen wurden
- Gauß-Krüger-Koordinaten als Ergebnis der SAPOS-Positionierungsdienste unter Anwendung der gitterbasierten Transformationsmodelle, siehe 3.

Andere Realisierungen amtlicher GK-Koordinaten entsprechen nicht oder nur eingeschränkt dem trigonometrischen Festpunktfeld, es können insofern systematische Fehler und Inhomogenitäten auftreten, die auch im Transformationsergebnis enthalten sind. GK-

³ EPSG-Code: Referenz auf die vollständige Dokumentation der verwendeten Koordinatenreferenzsysteme und deren Bestandteile (Geodätische Datum, Koordinatenformate, Projektionen, Ellipsoide etc.) in der CRS-Registry der International Association of Oil & Gas Producers (OGP) <http://www.epsg-registry.org/>



Realisierungen ohne direkten Bezug zum trigonometrischen Festpunktfeld sind z.B.

- GK-Koordinaten großräumiger Ingenieurmessverfahren (Projektsysteme), die hohe innere Homogenität verlangen und daher nicht oder nur zwangsfrei an das trigonometrische Festpunktfeld angeschlossen sind
- GK-Koordinaten aus lokalen Messverfahren, die nur über Kleinpunkte oder unkontrollierte Katasterfestpunkte an das unmittelbar umgebende Punktfeld angeschlossen sind

Es ist dringend zu beachten, dass die letztgenannten Messverfahren der historischen Praxis in der bayerischen Fortführungsvermessung entsprechen! Die GK-Koordinaten des amtlichen Liegenschaftskatasters in Bayern entsprechen daher in weiten Teilen, z.B. in vielen ländlichen Gegenden, nicht der DHDN90-Realisierung des trigonometrischen Festpunktfeldes. Die Verwendung der gitterbasierten Lagetransformation führt daher nicht zu GK-Koordinaten innerhalb der Fehlergrenzen des bayerischen Liegenschaftskatasters. **Für Arbeiten im Liegenschaftskataster sind ausschließlich die in der verwaltungsinternen bayerischen Katasteranweisung (KatA⁴) und in der für externe Stellen geltenden Gebäudeübernahmeverordnung⁵ (GÜVO) beschriebenen Mess- und Transformationsverfahren zulässig.**

Zur Abschätzung der Identität zwischen den transformierten Koordinaten und der lokalen Realisierung wird die Aufnahme von Kontrollpunkten empfohlen. Bei hohen Genauigkeitsanforderungen in stark inhomogenen Netzbereichen lassen nur Kontrollpunkte, die im unmittelbaren Bezug zum Messobjekt stehen, eine Aussage über die erzielbare Transformationsgenauigkeit zu.

DHHN2016 (Höhe)

Das im Programm verwendete Quasigeoidmodell GCG2016 ist Teil des amtlichen integrierten Raumbezugs und realisiert somit Normalhöhen im DHHN2016 direkt aus den ETRS89/DREF91 (R2016) Positionen mit einer Genauigkeit von 1-2 cm zuzüglich der Genauigkeit der geometrischen Höhekomponente des ETRS89.

Die Quasigeoidmodelle für die historischen Höhenreferenzsysteme DHHN12 und DHHN92 in Bayern sind entsprechend ungenauer, die Abweichungen nehmen mit dem Abstand zu den Nivellementlinien zu.

- NN bzw. NHN-Höhen des amtlichen, vermarkten Höhenfestpunktfeldes (HFP und GGP) 1.-4. Ordnung, dokumentiert im amtlichen Festpunktinformationssystem AFIS. Seit 30.06.2017 werden nur noch Normalhöhen im DHHN2016 abgegeben (Deutschlandweit einheitliche Einführung des neuen amtlichen integrierten Raumbezugs).
- Ergebnisse lokaler Nivellements, die unmittelbar und kontrolliert an das vermarktete Höhenfestpunktfeld angeschlossen wurden

2. Programminstallation

Systemvoraussetzungen für das betriebssystemunabhängige JAVA-Applet

- Java Runtime Environment JRE, mind. Version 1.6, muss installiert sein. Kostenloser Download der aktuellsten Version unter <<<http://www.java.com/de/download/>>>
- 64 MByte Arbeitsspeicher, 20 MByte freie Festplattenkapazität
- Internetzugang

Installation

⁴ Anweisung zur Fortführung und Nutzung des Liegenschaftskatasters (Katasteranweisung - KatA) vom 1. März 2007

⁵ Verordnung zur Übernahme von Gebäudevermessungen von Privatpersonen in das Liegenschaftskataster vom 10. Oktober 2005 (Gebäudeübernahmeverordnung - GÜVO)

<https://www.ldbv.bayern.de/vermessung/grundstck/gebäude.html>

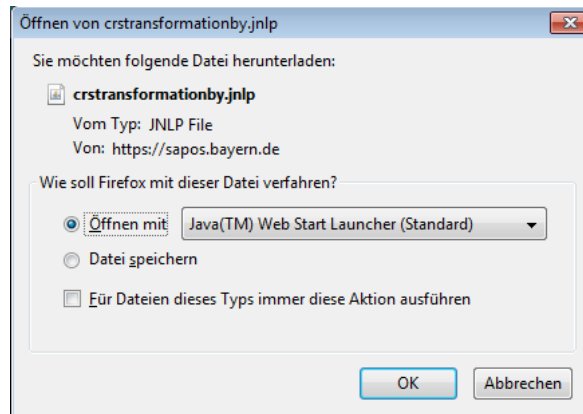


- Sie erhalten bei Kauf der Lage- und Höhenmodelle Bayern ein ZIP-Archiv mit den gitterbasierten Lage- und Höhenmodellen in verschiedenen Formaten, siehe unten.

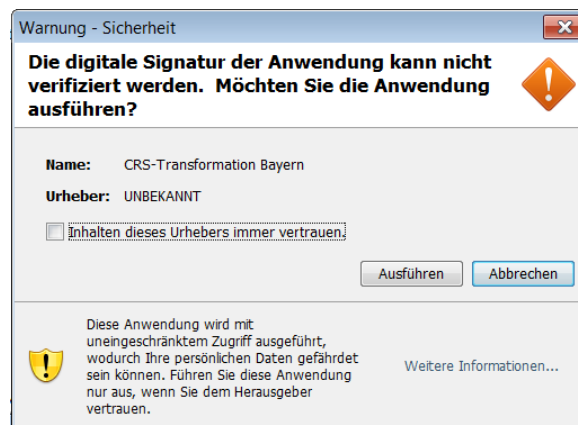
Entpacken Sie dieses Archiv in einen Ordner auf Ihrem Rechner, z.B. <<C:/CRS-Transformation/Modelle>>. Achten Sie darauf, dass Leserechte auf diesen Ordner bestehen. Die Modelldateien (Dateinamen mit LAGE_... und HOEHE_... bezeichnet) befinden sich im Unterordner

<<Modelle für CRS-Transformationsprogramm V. 1.6.0.0 f>>

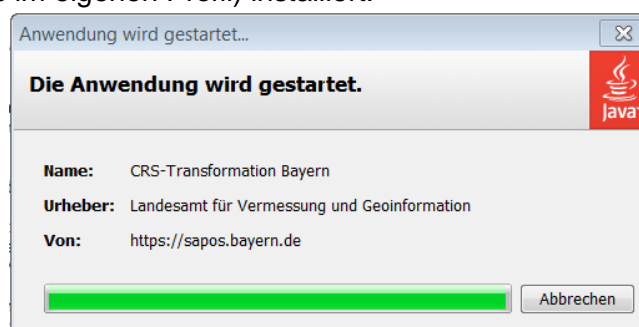
- In der Nachricht mit den gitterbasierten Modellen finden Sie einen Hinweis auf einen Installationslink im Internet. Kopieren Sie diese Adresse in Ihren Webbrowser und folgen Sie der Anleitung auf dieser Seite.



- Nach Aufruf der Webstartverknüpfung eventuell die Ausführung der Datei mit „Java Web Start Launcher“ bestätigen. Je nach Einstellung des Browsers kann eine Sicherheitswarnung erscheinen, bitte mit „Urheber immer vertrauen“ bestätigen



- Die Anwendung wird aus dem Internet geladen und automatisch auf Ihrem Rechner (Bei mehreren Accounts im eigenen Profil) installiert.



- Nach erfolgreichem Abschluss der Installation wird ein Programmsymbol auf Ihrer Betriebssystemoberfläche angelegt und das Programm „CRS-Transformation Bayern“

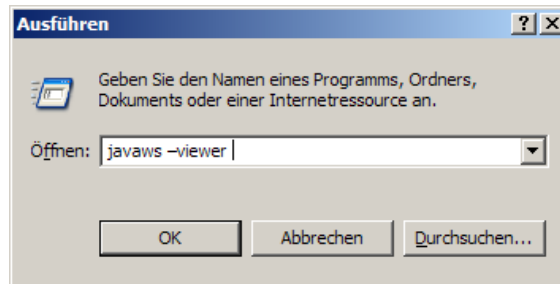


gestartet.

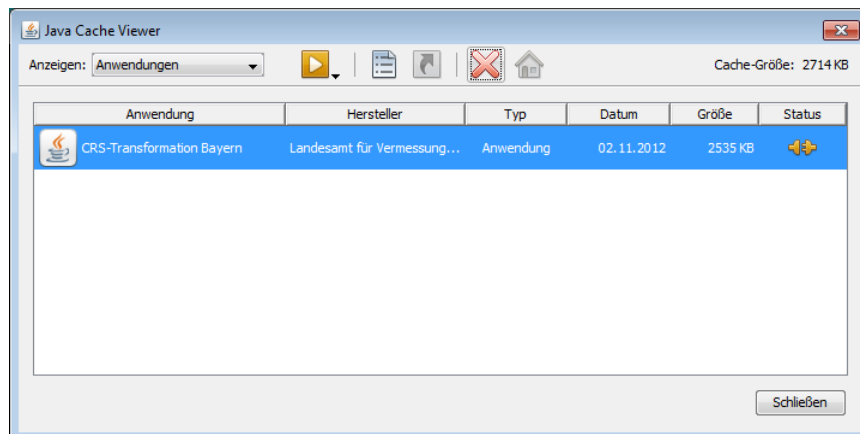
- Bei dem ersten Programmstart muss das Verzeichnis mit den Modellen (siehe oben) ausgewählt werden. Wenn sich in dem Verzeichnis keine Lagetransformations- und Höhenmodelle befinden, wird das Programm geschlossen. Durch erneuten Aufruf kann der Dateipfad korrigiert werden.

Deinstallation

- Öffnen Sie die Eingabeaufforderung auf Ihrem Rechner (Startmenü)
- Geben Sie „javaws –viewer“ ein. Die JAVA-Webstartkonsole öffnet sich.



- Markieren Sie den Eintrag „CRS-Transformation Bayern“ und entfernen Sie diesen über die Schaltfläche „X“ oben.



3. Transformations- und Höhenmodelle

Einbindung von gitterbasierten Modellen

In das Programm können beliebige gitterbasierte Lagetransformationsmodelle

ETRS89-DHDN90 und Höhenmodelle ETRS89-DHHN2016 bzw.

ETRS89-DHHN92 eingebunden werden. Die Transformation ETRS89-DHHN12 („NN-Höhen im Status 100) ist fest vorgegeben und kann nicht verändert werden.

Lagetransformationsmodelle können wahlweise in den standardisierten Formaten NTV2 (binär)

.gsb oder NTV2 (ASCII) .gsa oder im XML-Format (.xml) vorliegen. Die vom LDBV Bayern vertriebenen Modelle werden identisch in allen drei Formaten abgegeben.

Höhenmodelle („Quasigeoide“) werden in den vom Bundesamt für Geodäsie (BKG) beschriebenen GCG-Format ASCII (.gca) bzw. binär (.gcb) und im XML-Format (.xml) unterstützt.

Die einzubindenden Modelle werden in einen beliebigen, bei erstmaligem Programmstart auszuwählenden (siehe 2. Installation) Ordner eingefügt.

Die Dateinamen müssen mit der Buchstabenfolge HOEHE und LAGE beginnen, damit sie vom Programm automatisch als Auswahl angezeigt werden. Höhenmodelle beinhalten zusätzlich das zugehörige Start- und Zielsystem „DHHN92“, „DHHN2016“ oder „ELL“ in der Reihenfolge Start-



und Zielsystem (Vorzeichen der Shiftwerte) im Namen. Am Ende des Dateinamens gibt eine Ordnungszahl die Position der Auswahl auf der Programmoberfläche an, Dateien mit höherer Ordnungszahl werden weiter oben dargestellt.

HOEHE_[DHHN92; ELL]_[NN; DHHN92; DHHN2016]-[Name im Programm]-[n
(Listenposition)].[hsa; gca; xml]

Beispiel: Zur Einbindung eines Lagetransformationsmodells <<Beispiel.gsb>> als Auswahl „Beispieltrafo (2012)“ an zweiter Position der Auswahlliste muss die Datei im Modellverzeichnis den Namen erhalten

LAGE-Beispieltrafo (2012)-2.gsb

Zur Einbindung eines Höhenmodells im Format .hsa (GCG ASCII-Format) als Auswahl „Beispiel DHHN2016 (2017)“ an unterster Position der Auswahlliste im Höhensystem DHHN2016 muss die Datei im Modellverzeichnis den Namen erhalten:

HOEHE_ELL_DHHN2016-Beispiel DHHN2016 (2017)-1.hsa

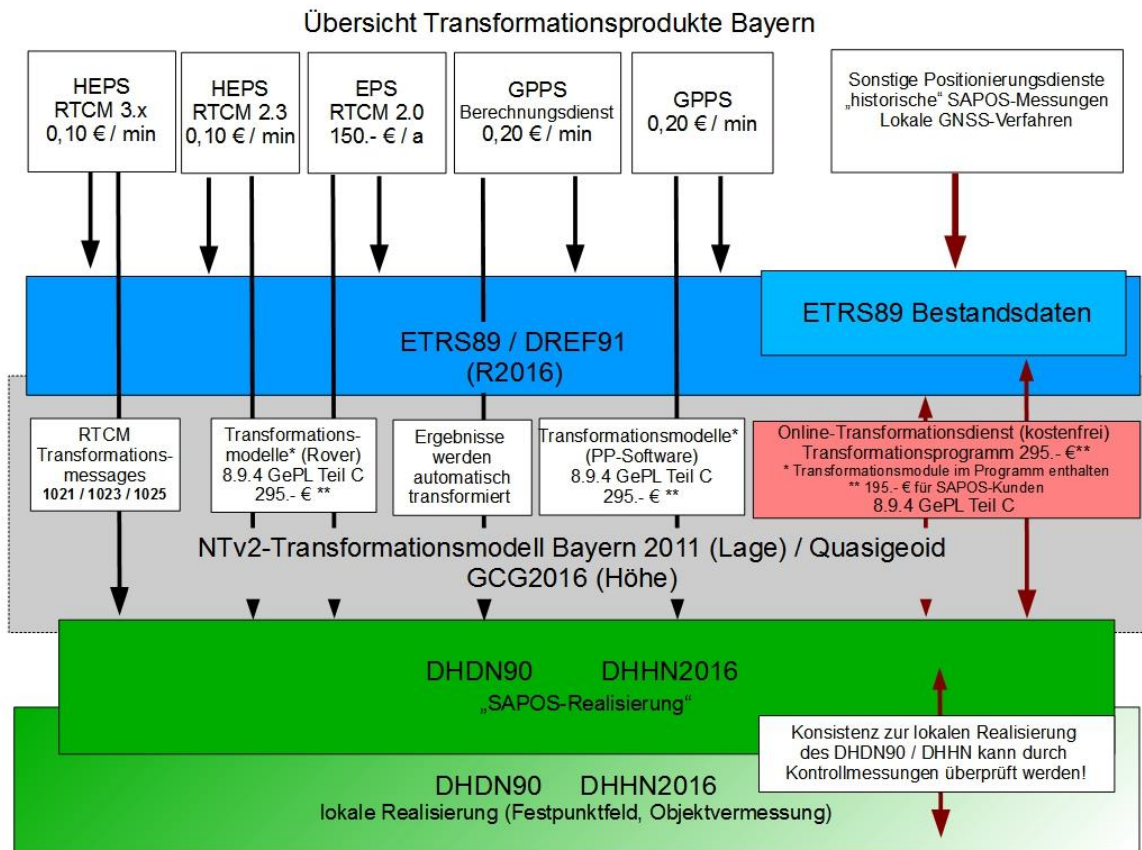


Abb. 1: Produkte auf Basis der Transformationsmodelle Bayern⁶

Das Lagetransformationsmodell NTV2 Bayern (2011) und das Quasigeoidmodell GCG2016 Bayern (2016) sind in verschiedenen Produkten des amtlichen Raumbezugs integriert, siehe Abb. 2.:

- Offline-Produkt GebPI 9.1.4 (Tel C): Transformations- und Höhenmodelle mit CRS-Transformationsprogramm
- SAPOS HEPS, RTCM Transformation Messages (1021, 1023). Kompatible Rovergeräte der neuesten Generation liefern damit im Echtzeit-RTK-Dienst HEPS Ergebnisse in den

⁶ Gebühren- und Preisliste (GePL) für Geobasisdaten der Bayerischen Vermessungsverwaltung siehe https://www.ldbv.bayern.de/produkte/preise/preise_gebuehren.html



- amtlichen Koordinatenreferenzsystemen ETRS89/DREF91, DHDN90 und DHHN2016.
- SAPOS Online-Berechnungsdienst. Die Ergebnisse der automatischen Auswertung werden in den amtlichen Koordinatenreferenzsystemen ETRS89/DREF91, DHDN90 und DHHN2016 abgegeben
 - Zusätzlich steht ein Transformationsdienst mit einer Teilfunktionalität des Programms CRS-Transformation Bayern auf <https://sapos.bayern.de> zur Verfügung.

Beschreibung der enthaltenen Modelle

Lage

Das Programm enthält im Installationsumfang zwei Lagetransformationsmodelle:

- **NTv2 Bayern, Version 2011**

Dateiname: LAGE-NTv2 Bayern (2011)-10.gsb
Gitterweite: 0,5 Gradminuten
Verwendete Passpunkte: ca. 37000
Transformationsgenauigkeit (1 Sigma): 1,3 cm

- **BETA2007**

Dateiname: LAGE-BETA2007 (2007)-10.gsb
Gitterweite: 6 / 10 Gradminuten
Passpunkte: unbekannt
Transformationsgenauigkeit (1 Sigma): <1m

Bundeseinheitliche Transformation für ATKIS-Daten, Version 2007. Dieses gitterbasierte Transformationsmodell wurde 2007 durch die AdV für die gesamte Bundesrepublik Deutschland festgelegt und veröffentlicht. Es kann ohne Lizenz verwendet werden. Es wird im Programmpaket mitgeliefert zum näherungsweise Datumsübergang für Punkte außerhalb Bayerns.

Höhe

Das Programm enthält im Installationsumfang die Höhenmodelle GCG2016 Bayern (2016)⁷, NN Bayern (2007) und NHN Bayern (2007)

Dateinamen: HOEHE_ETRS89ELL_DHHN2016-GCG2016 Bayern (2016)-10.xml
HOEHE_DHHN92_DHHN12-DHHN12to92 Bayern (2010)-10.xml
HOEHE_DHHN2016_DHHN92-DHHN92to2016 (2016)-10.xml

Gitterweite: 0,5 Gradminuten
Verwendete Passpunkte: ca. 6000
Transformationsgenauigkeit (1 Sigma): 1,8 cm

Es kann auch das vom BKG vertriebene, bundesweite Quasigeoidmodell GCG2016 eingebunden werden, siehe oben.

4. Bedienungsanleitung

Das Programm verarbeitet zwei- und dreidimensionale Koordinatensätze in EPSG-konformer Anordnung und Formatierung in Form von Koordinatendateien in den Formaten ASCII-Text, CSV, ASC, Shape und XML, siehe 5.

Programmoberfläche

⁷ Identisch zum GCG2016 des BKG, funktioniert innerhalb der Landesgrenzen Bayerns



Start des Programmes durch Ausführen von <<CRS-Transformation Bayern.bat>>. Es erscheint die Bedieneroberfläche, siehe Abb. 3., und eine Windows-CMD-Scriptbox im Hintergrund.

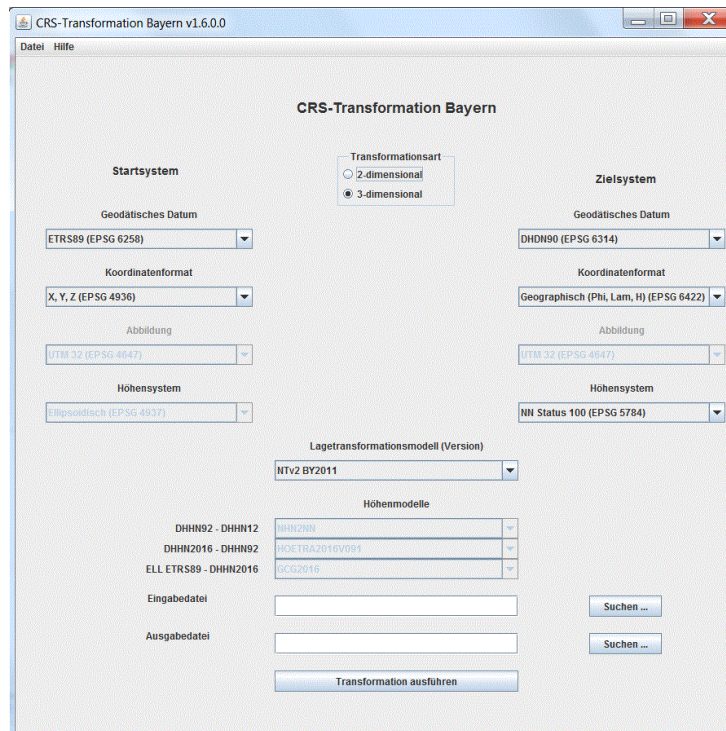


Abb. 2: Programmoberfläche

- (1) Nach dem Programmstart sind die richtigen Modelle vorgewählt, um in den aktuellen amtlichen Systemen zu transformieren. Eigene Modelle können selbstverantwortlich verwendet werden.
- (2) Auswahl der Einstellungen für Start- und Zielsystem und des Transformations- und Höhenmodells. Bei der Auswahl „2-dimensional“ sind die Felder „Höhensystem“ und „Höhenmodell“ inaktiv. Alle Auswahlmöglichkeiten für Start- und Zielsystem sind durch den EPSG-Code referenziert zur CRS-Bibliothek der OGP⁸.
- (3) Das Dateiformat der Eingabedatei wird gewählt. Dateien mit einer entsprechenden Dateiendung werden im Dateibrowser angezeigt, die Eingabedatei wird ausgewählt.
- (4) Die Ausgabedatei und das Ausgabedateiformat kann gewählt werden. Wenn die Ausgabedatei bereits vorhanden ist, wird sie bei Programmablauf überschrieben, ansonsten wird sie neu angelegt. Die Ausgabedatei erhält automatisch die Dateiendung des gewählten Dateiformats
- (5) Mit dem Schalter „Ausführen“ wird die Transformation durchgeführt. Es erscheint ein Statusfenster mit der Information über die ausgeführte Transformation Details zur Transformation bzw. Fehlermeldungen werden in der cmd-Scriptbox protokolliert.

Fehlermeldungen

*** **Formatfehler:** Eingabedatei entspricht nicht dem ausgewählten Format. Details in der

⁸ EPSG-Code: Referenz auf die vollständige Dokumentation der verwendeten Koordinatenreferenzsysteme und deren Bestandteile (Geodätische Datum, Koordinatenformate, Projektionen, Ellipsoide etc.) in der CRS-Registry der International Association of Oil & Gas Producers (OGP) <http://www.epsg-registry.org/>



Fehlermeldung

***** Fehler bei der Transformation der Koordinate ... Koordinate fällt in kein Subgitter:**
Koordinatenwert außerhalb des gültigen Bereichs des Gittermodells

***** Fehler bei der Transformation der Koordinate ... -Wert der Masche ist undefiniert:**
Koordinatenwert im Grenzbereich des Gittermodells

Programmende

Datei -> Programm beenden. Die Oberfläche wird geschlossen, die cmd-Scriptbox kann durch beliebige Eingabe geschlossen werden.

5. Beschreibung der Ein- und Ausgabeformate

Durch die über den EPSG-Code referenzierten CRS-Definitionen sind folgende Formatdetails festgelegt, sofern sie nicht gegen Vorschriften des gewählten Dateiformats verstoßen:

Optional: Punkt-ID: Beliebige Zeichenfolgen am Anfang der Zeilen in den ASCII-Datenformaten csv, txt und asc werden als Punktidentifikatoren interpretiert und in der entsprechenden Ausgabedatei wieder in den entsprechenden Zeilen ausgegeben. Die Punkt-IDs dürfen keinen Dezimalpunkt [.] oder Feldtrennzeichen [;], [Blank], [Tab] enthalten.

Dezimaltrennzeichen: Punkt [.] oder Komma [,]. Die Ausgabe erfolgt mit Punkt als Dezimaltrennzeichen!

Geographische Koordinaten (EPSG 6422): Breite, Länge Dezimalgrad mit max. 8 Nachkommastellen (Ausnahme: ASC, Vorschrift Grad, Minuten, Sekunden (Dezimal, 6 Nachkommastellen))

Gitterkoordinaten GK, UTM (EPSG 4400): Ost (Rechtswert), Nord (Hochwert), Meter mit max. 3 Nachkommastellen

GK 9-Koordinaten (3. Streifen) (EPSG 5677): Rechtswert mit Kennzahl 3 (z.B. 3604780.913)

GK 12-Koordinaten (4. Streifen) (EPSG 5678): Rechtswert mit Kennzahl 3 (z.B. 4476239.293)

UTM32-Koordinaten (Zone 32) (EPSG 4647): Ostwert mit Kennzahl 32 (z.B. 32738663.841)

UTM33-Koordinaten (Zone 33) (EPSG 5650): Ostwert mit Kennzahl 33 (z.B. 33163324.015)

Kartesische 3D-Koordinaten (EPS 6500): X, Y, Z, Meter mit max. 3 Nachkommastellen

Höhen (EPSG 6499): Meter mit max. 3 Nachkommastellen. Höhenwerte in der Eingabedatei werden bei Transformationsauswahl „2-dimensional“ unverändert in die Ausgabedatei übernommen.

Zusatzangaben: Alle in den Zeilen nach den Koordinaten folgenden Datenfelder der Eingabedatei werden im Format .csv (Feldtrennzeichen [;]) als **Ein- und Ausgabeformat** unverändert in die Ausgabe übernommen.



Dateiformate

(1) CSV:

ASCII (UTF-8 Unicode) Zeichensatz, Dateiendung .csv, Trennzeichen [;]

1 Koordinatensatz pro Zeile, Zeilen ohne Koordinaten werden ignoriert

Im Format CSV als Ein- und Ausgabeformat werden alle Zeichen nach den Koordinaten (nach dem vierten Feldtrennzeichen [;] (3-dimensional) bzw. nach dem dritten Trennzeichen [;] (2-dimensional bzw. ohne PNr.)) zeilenweise unverändert in die Ausgabedatei übernommen. Damit können Punktlisten mit Zusatzinformationen (Genauigkeitsangaben, Punktcodes, Zeitstempel) in eigenen Datenfeldern transformiert werden.

Diese Zusatzinformationen werden unverändert ausgegeben. Genauigkeitsinformationen (Fehlerangaben, Varianzen und Kovarianzen etc.) beziehen sich damit weiterhin auf die Ausgangskordinaten. Eine Berücksichtigung der Transformationsgenauigkeit im Sinne der Fehlerfortpflanzung findet nicht statt.

Bei der Auswahl eines anderen Ausgabeformats (.txt, XML, Shape, asc) werden die Zeichen nach der Koordinate nicht in die Ausgabedatei übernommen.

(2) LandXML

Format LandXML⁹ Version 1.1, Dateiendung .xml Koordinaten mit Felddefinition <CgPoints>

(3) Shape

Binäres Format Shapefile¹⁰, Dateiendung .shp, Offenes Format der Fa. ESRI

(4) ASC

SKI-ASCII-Datei, offenes Dateiformat für Leica-Software Ski und LGO, ASCII (UTF-8 Unicode) Zeichensatz, Dateiendung .asc, Zweizeiliger Header und Zeilenweise Koordinaten mit Zusatzangaben

(5) Text

Textdateien, ASCII (UTF-8 Unicode) Zeichensatz, Dateiendung .txt, 1 Koordinatensatz pro Zeile
Trennzeichen [;] [Blank] [Tab]

Koordinatenanordnung siehe .csv-Datei

⁹ <http://www.landxml.org/schema/LandXML-1.1>

¹⁰ <http://www.esri.com/library/whitepapers/pdfs/shapefile.pdf>