

ETRS89/UTM

Bezugssystemwechsel in Niedersachsen



08.06.2010

1

Gliederung

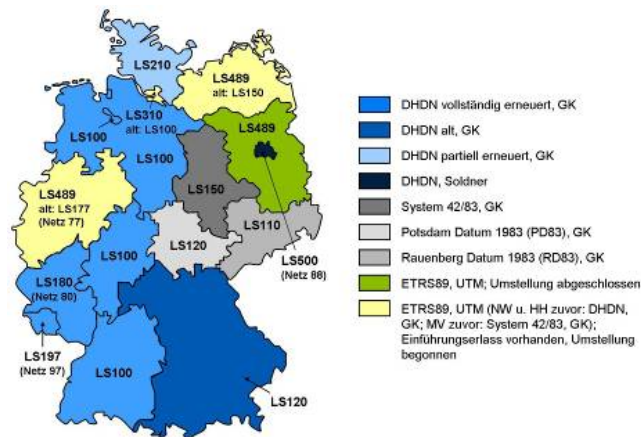
- **Motivation zur Einführung von ETRS89/UTM**
- Theoretische Grundlagen
- Transformationsmodelle der VKV
- Geometrische Auswirkungen
- Transformation und Geowebdienste
- Auswirkungen auf das Geodatenmanagement
- Zusammenfassung

08.06.2010

2

Motivation zur Einführung von ETRS89/UTM

Amtliche Lagebezugssysteme



- hohe Nachbarschaftsgenauigkeit nur über wenige km
- Ziel: Homogenisierung der Lagebezugssysteme

08.06.2010

3

Motivation zur Einführung von ETRS89/UTM

Chronologie der AdV-Beschlüsse

AdV = Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der BRD

- 2007: „Bundeseinheitliche Transformation für ATKIS (BeTA2007)“ zur Berücksichtigung der harmonisierten ATKIS-Landesgrenzen
- 2004: Koordinatenumstellung der ATKIS-Daten im engen zeitlichen Zusammenhang mit der Migration
- 2001: Überführung der digitalen Daten des Liegenschaftskatasters im Anschluss an die Migration
- 1995: Einführung der UTM-Abbildung
- 1991: Einführung von ETRS89

08.06.2010

4

Motivation zur Einführung von ETRS89/UTM

Vorteile des Systemwechsels

- Der Raumbezug ist der Kern aller Geodaten
- Bereitstellung der Geobasisdaten in bundes-/europaweit einheitlichem Raumbezugssystem
- Grundlage für die Schaffung einer zukunftsfähigen, europaweiten Geodateninfrastruktur
- Wirtschaftlichkeit des Einsatzes von Satellitenmessverfahren (*Gebrauchssystem* = *Messsystem*)
- Erfüllung der Anforderungen überregionaler Nutzer
- Abbildung von Niedersachsen in einer UTM-Zone (Zone 32)

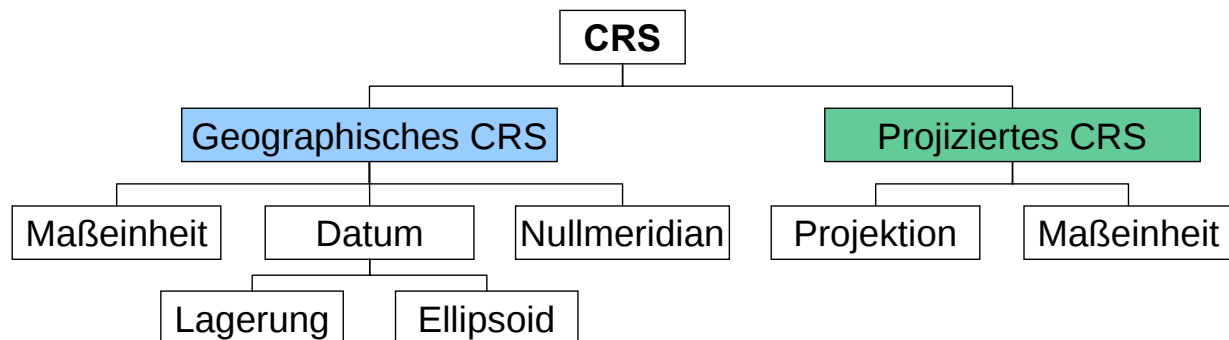
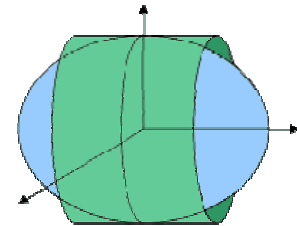
Gliederung

- Motivation zur Einführung von ETRS89/UTM
- **Theoretische Grundlagen**
- Transformationsmodelle der VKV
- Geometrische Auswirkungen
- Transformation und Geowebdienste
- Auswirkungen auf das Geodatenmanagement
- Zusammenfassung

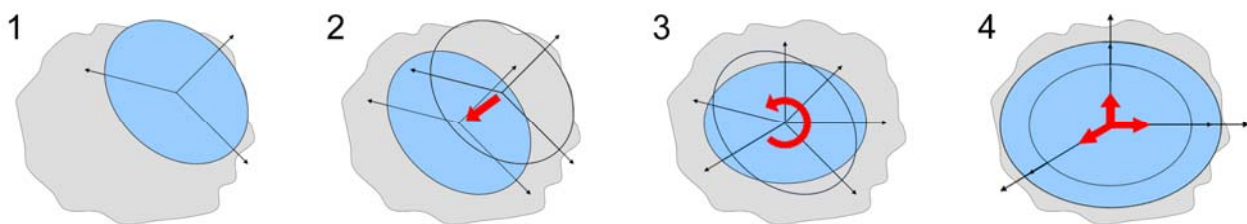
Koordinatenreferenzsysteme

Coordinate Reference System, CRS

... ein mit der Erde verbundenes Koordinatensystem zur modellhaften Beschreibung der räumlichen Lage von Punkten.



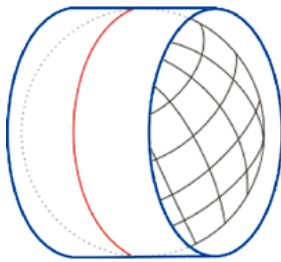
Datumstransformation geodätisch



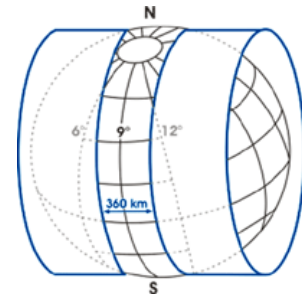
Das Prinzip der 7-Parameter-Transformation:

- 1: Ausgangssituation
- 2: Verschiebung (3x)
- 3: Rotation (3x)
- 4: Maßstabsänderung

Projektionssysteme Gauß-Krüger und UTM



konforme, transversale
Mercator-Projektion



Gauß-Krüger-Abbildung

- 3°-Meridianstreifensystem
- längentreue Abbildung des Hauptmeridians

UTM-Abbildung

- 6°-Zonensystem
- 2 längentreue Parameterlinien, Abbildung des Mittelmeridians mit dem Verjüngungsfaktor 0,9996

Gliederung

- Motivation zur Einführung von ETRS89/UTM
- Theoretische Grundlagen
- **Transformationsmodelle der VKV**
- Geometrische Auswirkungen
- Transformation und Geowebdienste
- Auswirkungen auf das Geodatenmanagement
- Zusammenfassung

Transformation der Geobasisdaten

Geodätische Datumstransformation für AFIS/ALKIS:

Umstellung mit dem Transformationsmodell Niedersachsen (eingebettet in die Transformationssoftware GNTRANS_NI)

Rasterbasierte Datumstransformation für ATKIS:

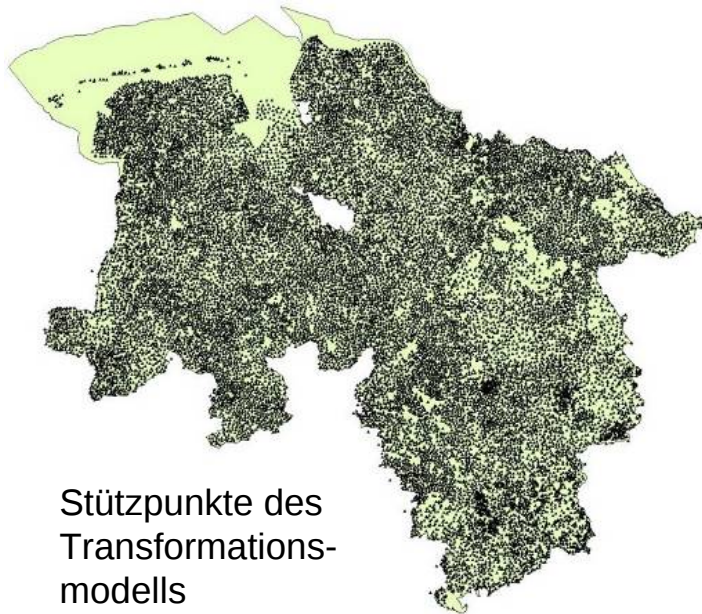
Umstellung mit der „Bundeseinheitlichen Transformation für ATKIS® (BeTA2007)“

→ basiert auf dem als Open Source verfügbaren Ansatz
National Transformation Version 2 (NTv2)

Die Transformationssoftware GNTRANS_NI

- Software für die Transformation aller LS100-Koordinaten des Liegenschaftskatasters im Rahmen der AFIS- und ALKIS-Migration
- GNTRANS_NI basiert auf der kommerziellen Transformationssoftware GNTRANS der Firma Geo++ GmbH.
- Interpolationsverfahren
 - stetig, nachbarschaftstreu, eindeutig in Hin- und Rücktransformation, genau, homogen
 - landesweit geschlossene Lösung
 - massendatentauglich

Das Transformationsmodell Niedersachsen



Stützpunkte des
Transformations-
modells

Stützpunkte

- ca. 5.000
gemessen (GPS)
- ca. 20.000
gerechnet

Höheninformationen aus dem ATKIS- DGM

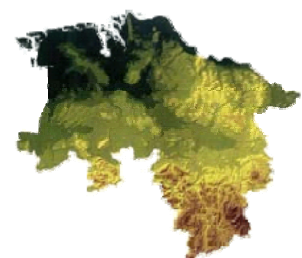
DGM = Digitales Geländemodell

Hintergrund

- GNTRANS_NI transformiert dreidimensional, benötigt also Höhenwerte im Startsystem.
- Oftmals keine Höhenwerte beim Nutzer

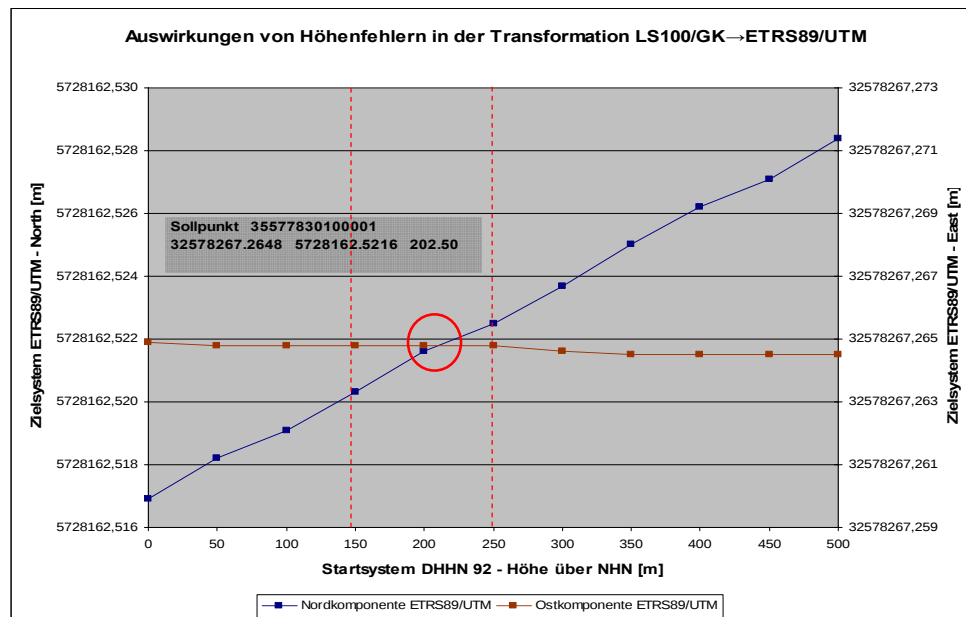
Lösung

- Nutzung des DGM als Höheninformation
- Integration des DGM in GNTRANS_NI
- Keine Höheneingabe mehr erforderlich



Transformationsmodelle der VKV

Effekt von Höhenfehlern im Startsystem



08.06.2010

15

Transformationsmodelle der VKV

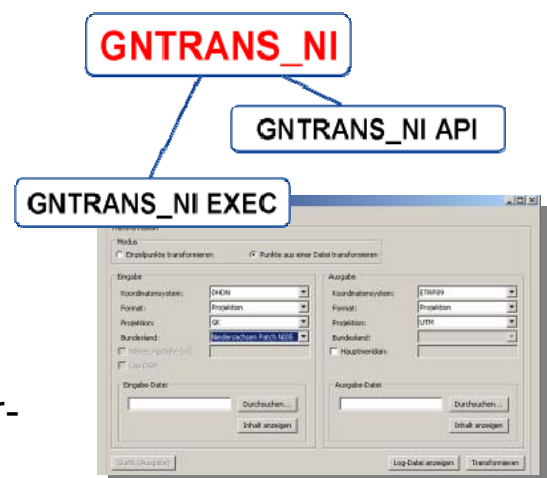
Bereitstellung von GNTRANS_NI

GNTRANS_NI EXEC

- Grafische Benutzeroberfläche
- Konsolenanwendung

GNTRANS_NI API

- Schnittstelle zur Anwendungsprogrammierung
- Demo-API zur funktionellen Vorbereitung externer Programme



08.06.2010

16

Transformationsmodelle der VKV

Bereitstellung von GNTRANS_NI

- Bereitstellung für externe Nutzer zur Umstellung ihrer Fachanwendungen
- Kostenfreie Abgabe als Baustein der Geodateninfrastruktur Niedersachsen (GDI-NI)
- Download und Kundenregistrierung erfolgen über die Homepage der LGN
- Beschreibung der Nutzungsrechte in speziellen Nutzungsbedingungen
- Freigabe des Transformationsmodells Niedersachsen zum Zeitpunkt der ALKIS-Migration

08.06.2010

17

Transformationsmodelle der VKV

Bereitstellung von GNTRANS_NI

Kenntnisnahme der Nutzungsbedingungen

Vielen Dank für Ihre Entscheidung, die Transformationssoftware GNTRANS_NI herunterzuladen. Bitte lesen Sie sich die folgenden Nutzungsbedingungen aufmerksam durch.



Nutzungsbedingungen des Landes Niedersachsen,
vertreten durch die Landesvermessung und Geobasisinformation Niedersachsen,
Podbielskistraße 331, 30659 Hannover, im Folgenden LGN genannt,
für folgende Schnittstelle zur Anwendungsprogrammierung (API):
GNTRANS_NI Demo-API

Präambel

Grundlegend für die Schaffung einer Geodateninfrastruktur (GDI) in der Europäischen Gemeinschaft (Infrastructure for Spatial Information in Europe, INSPIRE) steht in Niedersachsen ein Wechsel des amtlichen Lagebezugssystems bevor. Der Legislativ-100 als Realisierung des Deutschen Hauptdatums Terrestrial Mercator...

Die Ver- und Dienstleistungen der LGN werden durch die Transformationssoftware GNTRANS_NI (Graphical User Interface und Command Line Interface) und die GNTRANS_NI API zur Verfügung gestellt. Die LGN übernimmt die Verantwortung für die Bereitstellung der Software.

www.lgn.de

- Service
- Transformationssoftware GNTRANS_NI

Abbrechen Akzeptieren

Download der GNTRANS_NI Demo-API

Schritt 1:
Kenntnisnahme der Nutzungsbedingungen

08.06.2010

18

Transformationsmodelle der VKV

Bereitstellung von GNTRANS_NI

Downloadformular

Wir möchten Sie darüber informieren, dass Sie eigenverantwortlich sicherstellen müssen, stets die aktuellste Version von GNTRANS_NI zu nutzen. Daher möchten wir Sie im Rahmen der folgenden Registrierung erheben Daten (Name, Vorname, Nachname, Firmeninstitution, Postfach oder Straße und Hausnummer, Postleitzahl, Ort, Land, Telefonnummer, Faxnummer, E-Mail-Adresse) dafür verwenden, um Sie bei eventuellen neuen Versionen oder Updates von GNTRANS_NI zu benachrichtigen. Hierzu brauchen wir Ihre Einwilligung, die Sie uns durch das Setzen des nachfolgenden Häkchens geben können. Für das Herunterladen der Software ist die Einwilligung nicht notwendig. Sie können bei darüber entscheiden, ob Sie uns Ihr Einverständnis erteilen. Sollen Sie die Informationen künftig nicht mehr erhalten wollen, bitten wir um Zusendung einer kurzen E-Mail an vermittlung@niedersachsen.de.

☒ Ja, ich bin damit einverstanden, dass die LGH meine Daten nutzt, um mich über neue Versionen oder Updates von GNTRANS_NI zu informieren.



Download der GNTRANS_NI Demo-API

Schritt 2:

Registrierung der Nutzerdaten unter Beachtung der Belange des Datenschutzes

Schritt 3:

Zusendung eines einmal gültigen Download-Links

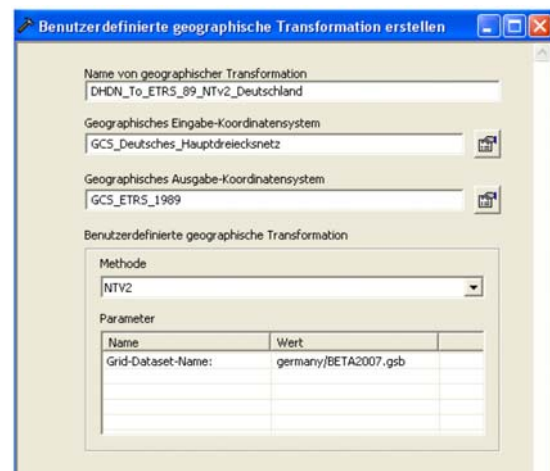
08.06.2010

19

Transformationsmodelle der VKV

BeTA2007

- NTV2-basierte Transformationsmethode für ATKIS-Daten
- Gitterweite: 6' x 10'
- Die Gitterdatei umschließt Deutschland rechteckig.
- Genauigkeit im dm-Bereich
- Übertragung auf Geofachdaten von Kunden ohne Lizenzierung möglich



- Einbindung in bekannte GIS

08.06.2010

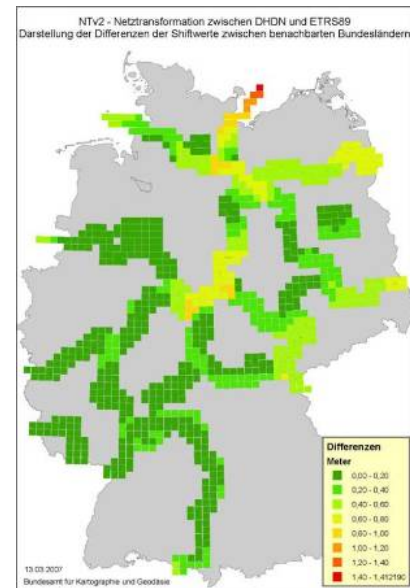
20

Transformationsmodelle der VKV

BeTA2007

Behandlung an den Ländergrenzen

- Differenzen der Verschiebungswerte (Shiftwerte) nach Berechnung aus den genauen Transformationsansätzen der Länder
 - Shiftwerte wurden für die endgültige Gitterdatei in der Nähe der Grenzen gewichtet gemittelt.
- ⇒ Identität der Landesgrenzen bleibt erhalten



08.06.2010

21

Transformationsmodelle der VKV

BeTA2007

[illegible]

www.adv-online.de

- ▶ Geotopographie
- ▶ Transformation BeTA2007

08.06.2010

22

Gliederung

- Motivation zur Einführung von ETRS89/UTM
- Transformationsmodelle der VKV
- **Geometrische Auswirkungen**
- Transformation und Geowebdienste
- Auswirkungen auf das Geodatenmanagement
- Zusammenfassung

08.06.2010

23

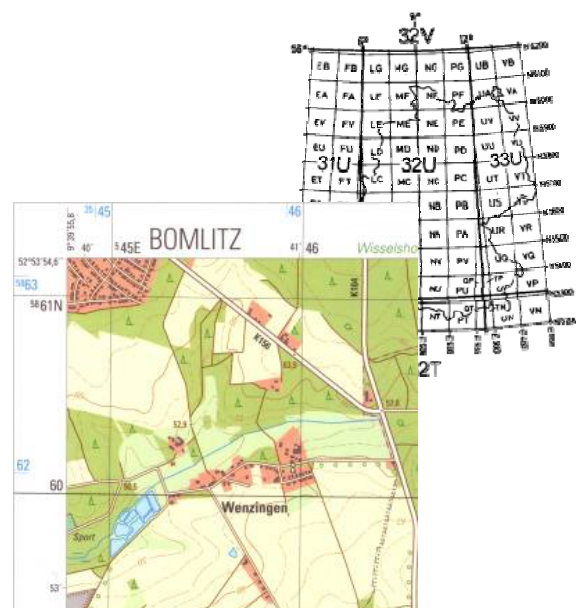
Geometrische Auswirkungen Koordinatendarstellung

Gauß-Krüger-Koordinaten (Rechtswert, Hochwert)

R: **3** 445 995.618 m
H: 5 887 084.990 m

UTM-Koordinaten (East-Wert, North-Wert)

E: **32** 445 945.888 m
N: 5 885 171.313 m

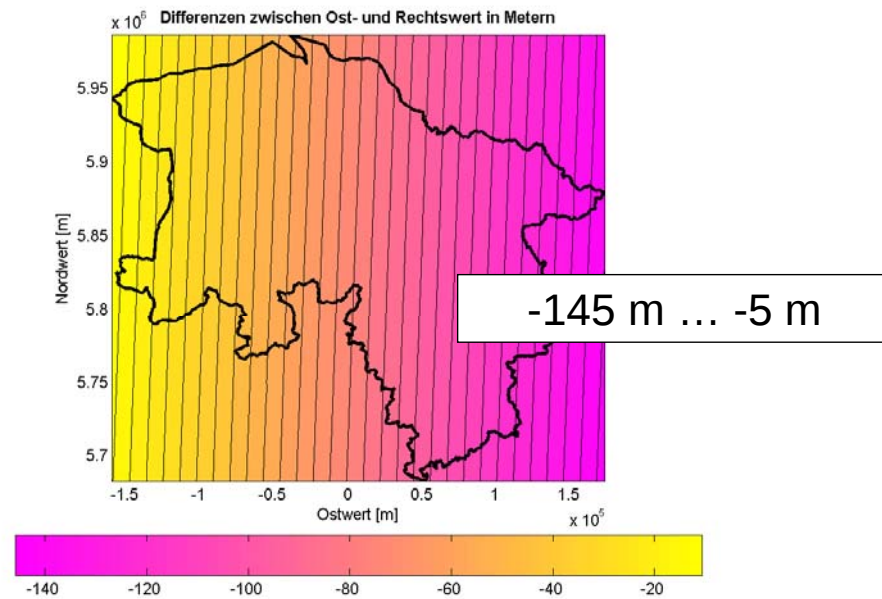


08.06.2010

24

Geometrische Auswirkungen

Verschiebung der Koordinaten

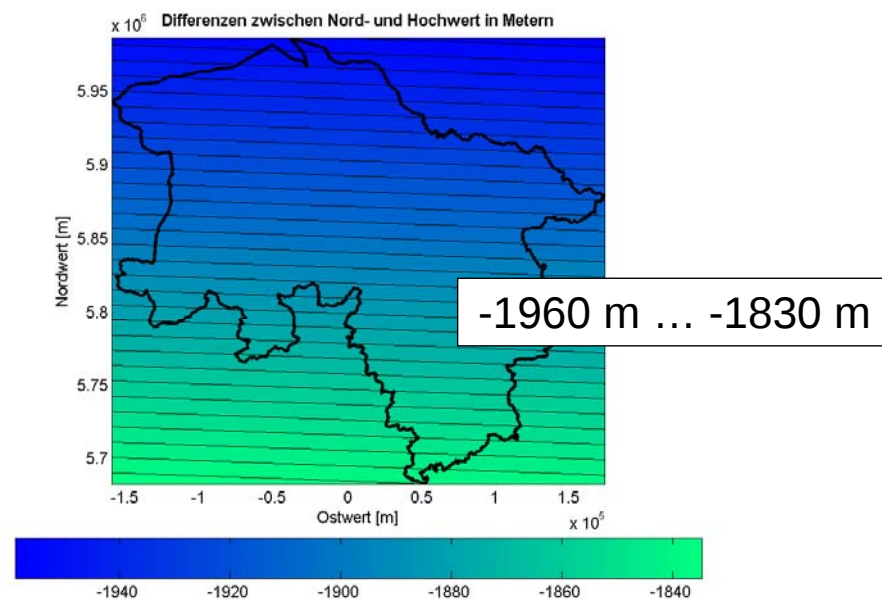


08.06.2010

25

Geometrische Auswirkungen

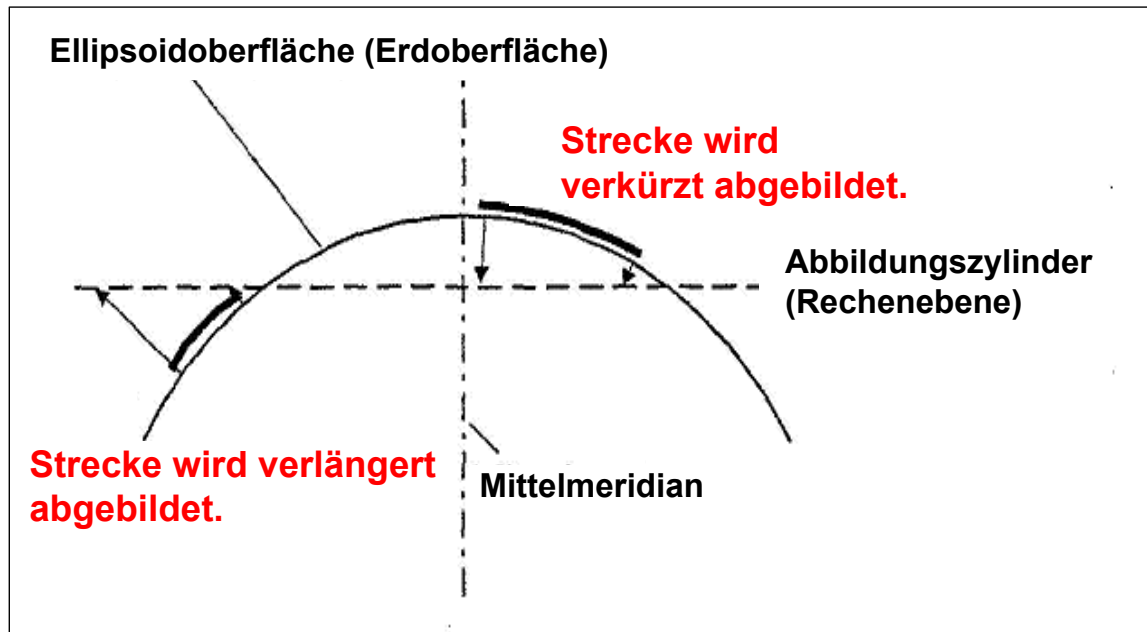
Verschiebung der Koordinaten



08.06.2010

26

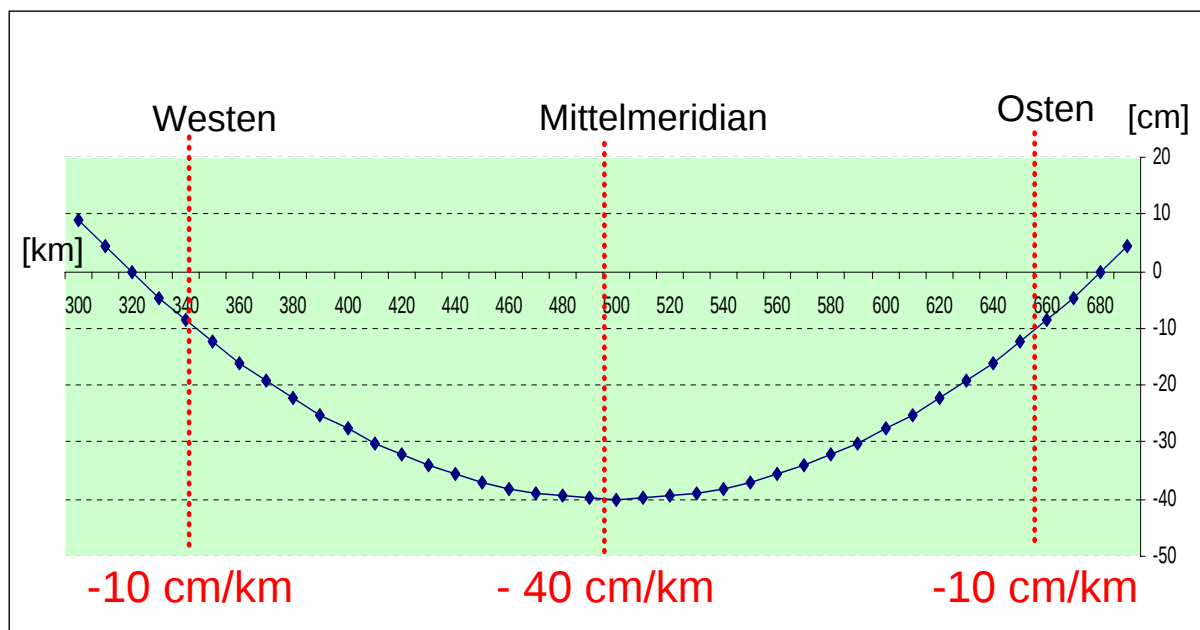
Geometrische Auswirkungen Längenverzerrung (1)



08.06.2010

27

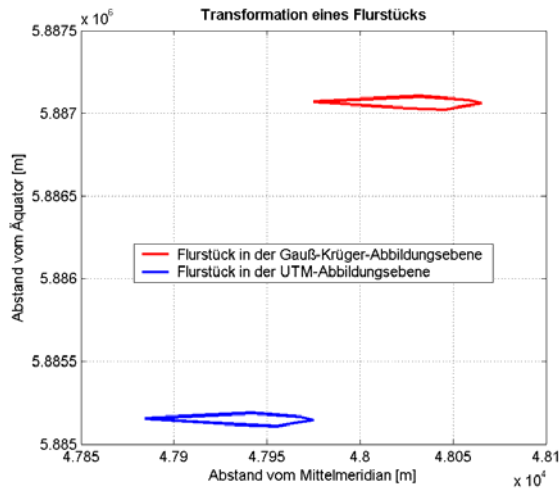
Geometrische Auswirkungen Längenverzerrung (2)



08.06.2010

28

Geometrische Auswirkungen Flächenverzerrung



Fläche in der Gauß-Krüger-
Abbildungsebene

3759,13 m²

Fläche in der UTM-
Abbildungsebene

3756,16 m²

⇒ Abweichung < 0,1%

Gliederung

- Motivation zur Einführung von ETRS89/UTM
- Transformationsmodelle der VKV
- Geometrische Auswirkungen
- **Transformation und Geowebdienste**
- Auswirkungen auf das Geodatenmanagement
- Zusammenfassung

Transformation und Geowebdienste

CRS-Bezeichnungen im Wandel

CRS = Coordinate Reference System

EPSG-Code	GeoInfoDok	Lagestatus (LS)
25832	ETRS89_UTM32	LS489
<i>UTM-Koordinaten der Zone 32 (6°–12° Ost) im ETRS89</i>		
31466	DE_DHDN_3GK2_NI100	LS100
<i>Gauß-Krüger-Koordinaten im zweiten Meridianstreifen</i>		
31467	DE_DHDN_3GK3_NI100	LS100
<i>Gauß-Krüger-Koordinaten im dritten Meridianstreifen</i>		
31468	DE_DHDN_3GK4_NI100	LS100
<i>Gauß-Krüger-Koordinaten im vierten Meridianstreifen</i>		

EPSG = European Petroleum Survey Group

Transformation und Geowebdienste

CRS-Bezeichnungen und Geowebdienste

Beispiel: GetMap-Request für VKV-Mapservice

...(URL)...?VERSION=1.1.1&REQUEST=GetMap&LAYERS=
=dsk10_f&STYLES=&**SRS=EPSG:31467**&BBOX=3549700,
5804200,3550300,5804650&WIDTH=400&HEIGHT=300&
FORMAT=image/jpeg

DE_DHDN_3GK3_NI100

- Unterstützung verschiedener CRS

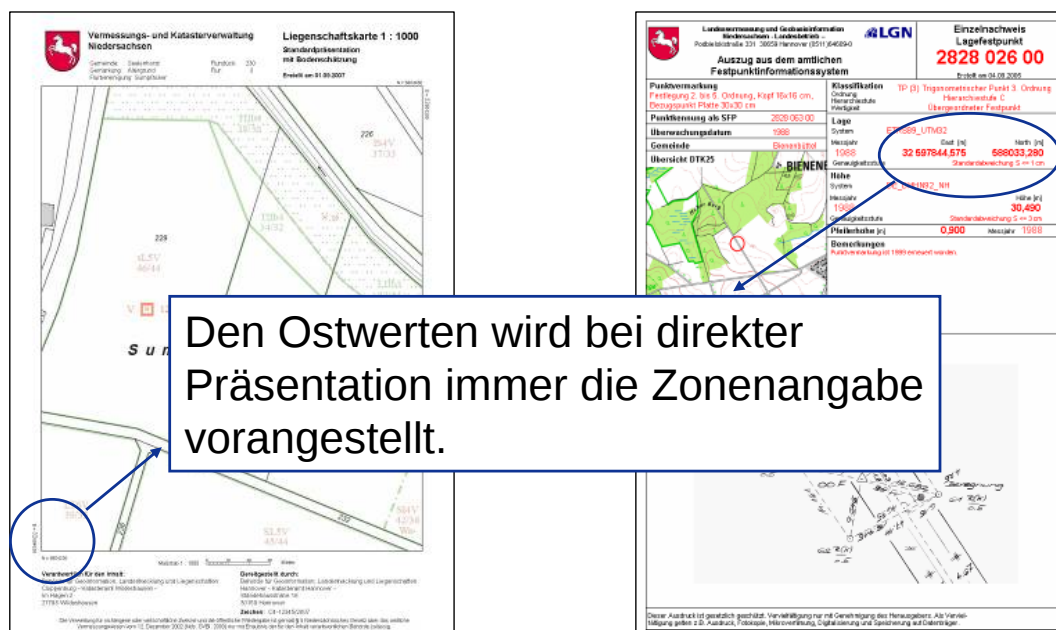
Gliederung

- Motivation zur Einführung von ETRS89/UTM
- Transformationsmodelle der VKV
- Geometrische Auswirkungen
- Transformation und Geodatenwebdienste
- **Auswirkungen auf das Geodatenmanagement**
- Zusammenfassung

08.06.2010

33

Auswirkungen auf das Geodatenmanagement Koordinaten in Präsentationsausgaben



08.06.2010

34

Auswirkungen auf das Geodatenmanagement

Koordinaten in der NAS

```
<position>
  <gml:Surface>
    <gml:patches>
      <gml:PolygonPatch>
        <gml:exterior>
          <gml:Ring>
            <gml:curveMember>
              <gml:Curve>
                <gml:segments>
                  <gml:LineStringSegment>
                    <gml:pos>540160.207 5802683.163</gml:pos>
                    <gml:pos>540195.514 5802688.820</gml:pos>
                  </gml:LineStringSegment>
                </gml:segments>
              </gml:Curve>
            </gml:curveMember>
            <gml:curveMember>
              <!-- ...-->
            </gml:curveMember>
            <!-- ...-->
          </gml:Ring>
        </gml:exterior>
      </gml:PolygonPatch>
    </gml:patches>
  </gml:Surface>
</position>
```

- NAS: Normbasierte Austauschschnittstelle (Abgabeformat für Geobasisdaten nach der Einführung von AFIS-ALKIS-ATKIS)
- EPSG-konforme Angabe des Ostwertes ohne vorangestellte Zone

08.06.2010

35

Auswirkungen auf das Geodatenmanagement

Punktkennzeichen aktuell

Nummerierungsbezirk

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----

Punktnummer

Trigonometrische Punkte, Schwerepunkte

Leerzeichen	TK25-Nr.	PA	Punktgruppennummer	Stationsnummer
-------------	----------	----	--------------------	----------------

Nivellementpunkte

Leerzeichen	TK25-Nr.	PA	Punktnummer
-------------	----------	----	-------------

Aufnahme-, Grenz-, Gebäudepunkte, Topographische Punkte

Stnr.	R 100	H 1000	H 100	R 10	R 1	H 10	H 1	PA	Punktnummer
-------	----------	-----------	----------	---------	--------	---------	--------	----	-------------

PA: Punktart, R: Rechtswert, H: Hochwert, Stnr.: Gauß-Krüger-Streifennummer

08.06.2010

36

Auswirkungen auf das Geodatenmanagement

AFIS-Punktkennung zukünftig

Lagefestpunkte, Höhenfestpunkte, Schwerefestpunkte, Geodätische Grundnetzpunkte

TK25-Nr. (4 Stellen)	Punktnummer (5 Stellen)
----------------------	-------------------------

keine Trennung in Punktgruppen- und Stationsnummer
 ⇒ doppelte Punktkennungen bei verschiedenen Objektarten

Referenzstationspunkte

SAP ^{OS} -ID (4 Stellen)	Lfd. Nr. (3 Stellen)
-----------------------------------	----------------------

ID: Identifikationsnummer, Lfd. Nr.: Laufende Nummer

08.06.2010

37

Auswirkungen auf das Geodatenmanagement

ALKIS-Punktkennung zukünftig (1)

Nummerierungsbezirk									Punktnummer				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Migrierter Punkt

„G“	Stnr.	R 100	H 1000	H 100	R 10	R 1	H 10	H 1	Punktnummer
-----	-------	----------	-----------	----------	---------	--------	---------	--------	-------------

Neu eingetragener Punkt

Zonen- nummer	E 100	N 1000	N 100	E 10	E 1	N 10	N 1	Punktnummer
------------------	----------	-----------	----------	---------	--------	---------	--------	-------------

E: Ostwert (East), N: Nordwert (North), Stnr.: Gauß-Krüger-Streifennummer

08.06.2010

38

ALKIS-Punktkennung zukünftig (2)

- **Punktkennung** statt Punktkennzeichen
- **Objektartenübergreifende Punktnummerierung** (keine Angabe zur Objektart in der Punktkennung)
- **Programmgesteuerte Nummerierung** auf der Basis von Reservierungen
 - Doppelnummerierungen in Bezug auf bestehende Punkte möglich
 - Beibehaltung des Gauß-Krüger Nummerierungsbezirks und Voranstellung eines „G“ bei allen migrierten Punkten (Vermeidung der Umnummerierung)
 - Angabe des UTM-Nummerierungsbezirks bei neu eingetragenen Punkten

Satellitenvermessung im ETRS89/UTM

- Amtliches Bezugssystem = Messsystem
 - keine Änderung der Messanordnung im Liegenschaftskataster (SAP^{OS}®-Arbeitsanweisung)
 - Bestimmung von Kontrollpunkten zur Überprüfung der durch Transformation realisierten ETRS89-Koordinaten
- Vorgehensweisen bei Inkonsistenz
 - lokale Anpassung im LS489 (wie bisher im LS100)
 - Netzverbesserung durch die LGN
- Vorgehensweise in Bodenbewegungsgebieten
 - Berücksichtigung im nächsten Festpunktfelderlass
 - Überwachung durch die LGN



Auswirkungen auf das Geodatenmanagement

Service- und Beratungsstelle

Bei der LGN ist die **Service- und Beratungsstelle für AAA/ETRS89/UTM** eingerichtet.

→ Unterstützung aller von der Koordinatenumstellung betroffenen Dienststellen des Landes, Kommunen sowie Dritten (Energieversorger, GIS-Hersteller usw.)

Kontakt:

E-Mail: sub@lgn.niedersachsen.de

Telefon: +49 511 64609-500

Fax: +49 511 64609-163

Gliederung

- Motivation zur Einführung von ETRS89/UTM
- Transformationsmodelle der VKV
- Geometrische Auswirkungen
- Transformation und Geowebdienste
- Auswirkungen auf das Geodatenmanagement
- **Zusammenfassung**

Zusammenfassung

Status quo der Transformationsmodelle

- Freigabe des amtlichen Transformationsmodells Niedersachsen zum Zeitpunkt der ALKIS-Migration
- GNTRANS_NI Demo-API zur funktionellen Vorbereitung externer Programme per Download auf der LGN-Internetseite
- BeTA2007 steht bereits zur Verfügung
- In der Praxis sind Softwareanpassungen erforderlich
- In Niedersachsen ist die Formelsammlung angepasst und verfügbar

08.06.2010

43

Service- und Beratungsstelle für AAA/ETRS89/UTM



LGN – Landesvermessung + Geobasisinformation Niedersachsen

Podbielskistraße 331, 30659 Hannover

Tel.: +49 511 64609-500

Fax: +49 511 64609-163

E-Mail: sub@lgn.niedersachsen.de

Internet: www.lgn.de

08.06.2010

44