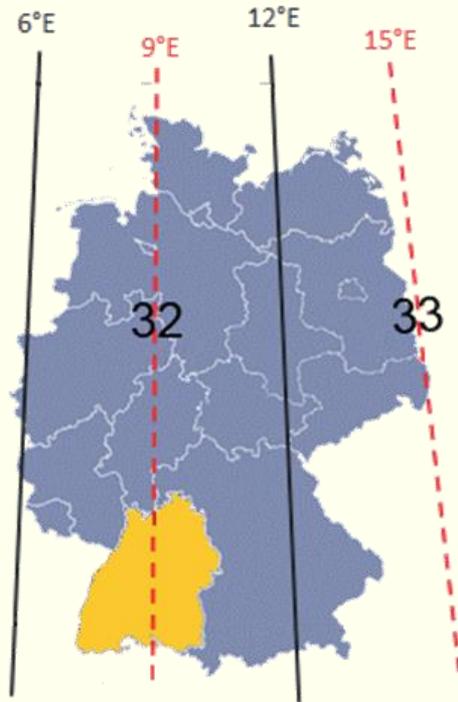




Geoinformation und Landentwicklung



ETRS89/UTM Baden-Württemberg stellt um

Geodätisches Kolloquium am KIT
Karlsruhe, 27.10.2016

Dipl.-Ing. Manfred Zöllner



Baden-Württemberg

LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

Agenda

- **Bezugssystemwechsel – warum?**
- **Grundlagen zu ETRS89/UTM**
- **Überführung der Geobasisdaten der Landesvermessung ATKIS / AFIS**
 - Überführungsmethode NTv2
- **Überführung der Geobasisdaten des Liegenschaftskatasters ALKIS**
 - Ausgangssituation
 - Erste Vorüberlegungen - Vorbereitungsausschuss
 - Aktuelle Vorarbeiten (Passpunktbestimmung, Diagnoseausgleichung, Vollzugserklärung)
 - Ausgleichungs- und Transformationsverfahren
 - Fachliches Überführungskonzept
 - Auswirkungen auf künftige Liegenschaftsvermessungen
- **Auswirkung auf Geofachdaten**



Baden-Württemberg

LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

Bezugssystemwechsel – warum?

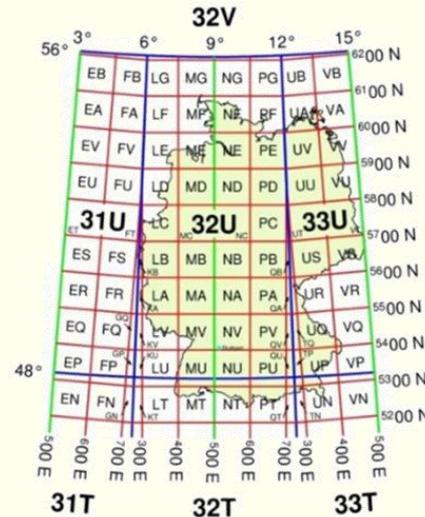
Fachliche Vorgaben – AdV-Beschlüsse



Bundesweite Einführung eines einheitlichen Lagebezugssystems für Landesvermessung und Liegenschaftskataster (1991 / 1995)

ETRS89/UTM:

- Einheitliches Koordinatenreferenzsystem für Deutschland



AAA AFIS
ALKIS
ATKIS



Baden-Württemberg

LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

Bezugssystemwechsel – warum?

Rechtliche Vorgaben - INSPIRE



Richtlinie 2007/2/EG. Am 15. Mai 2007 in Kraft getreten.

- Vereinheitlichung der Geodaten im Rahmen der europäischen Geodateninfrastruktur
- Einheitliches Koordinatenreferenzsystem für die Bereitstellung von Geodaten in der EU
- Bereitstellung aller von INSPIRE betroffenen Geodaten (Annex 1, Annex 2) ab Nov. 2017 in ETRS89/UTM



Baden-Württemberg

LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG



www.lgl-bw.de

Bezugssystemwechsel – warum?

Rechtliche Vorgaben - Landesgeodatenzugangsgesetz



LGeoZG am 24.12.2009 in Kraft getreten

- Umsetzung der INSPIRE Richtlinie in Landesrecht
- Auflistung der von INSPIRE betroffenen Geodaten (Geobasisdaten, Geofachdaten aus Umwelt, Natur, Infrastruktur etc.)
- Geodatenhaltende Stellen haben ihre Geo(fach)daten auf der Grundlage der amtlichen Daten zu erfassen und zu führen.



Baden-Württemberg

LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG



www.lgl-bw.de

Bezugssystemwechsel – warum?

Vorteile durch die Überführung:

- Europaweit einheitliches Koordinatenreferenzsystem
- Bundesweit einheitliche Georeferenzierung der Geobasisdaten
- Homogenisiertes Liegenschaftskataster

Beim Einsatz des Satellitenpositionierungsdienstes SAPOS® :

- Koordinatenbestimmung erfolgt unmittelbar im amtlichen Koordinatenreferenzsystem ETRS89/UTM
- Keine Koordinatentransformation zur Einpassung in lokale Nachbarschaften notwendig
- Keine Erhebung und Überprüfung von Festpunkten erforderlich



Baden-Württemberg

LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

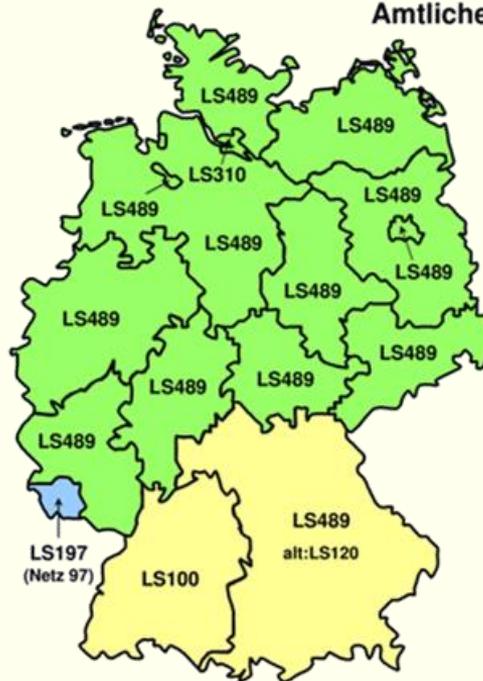
Überführungsstand der Länder



Einrichtungsstand



Amtliche Lagebezugssysteme in Deutschland



- DHDN vollständig erneuert, GK
- ETRS89, UTM; Umstellung abgeschlossen
- ETRS89, UTM; Umstellung in Bearbeitung BY bisher: DHDN, GK



Baden-Württemberg

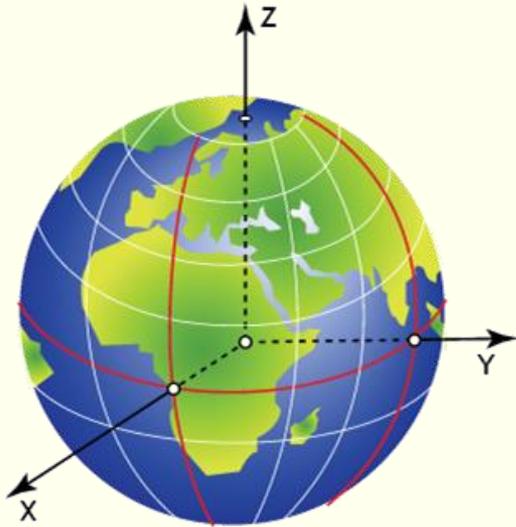
LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG



www.lgl-bw.de

Grundlagen

Bezugssystem ETRS89

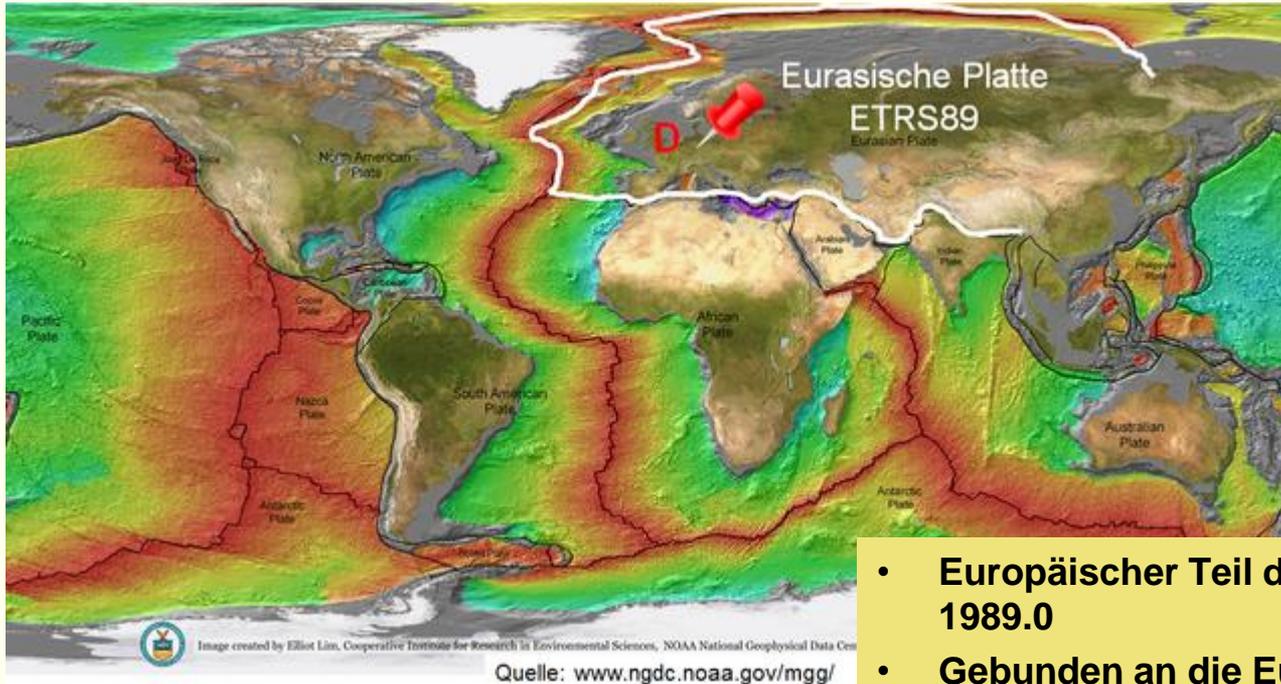


Dreidimensionales kartesisches geozentrisches Koordinatensystem

- Dreidimensionales, kartesisches, geozentrisches Koordinatensystem X,Y,Z
- Bezugsfläche GRS80-Ellipsoid
- Abgeleitet aus ITRS zum Zeitpunkt 1989.0

Grundlagen

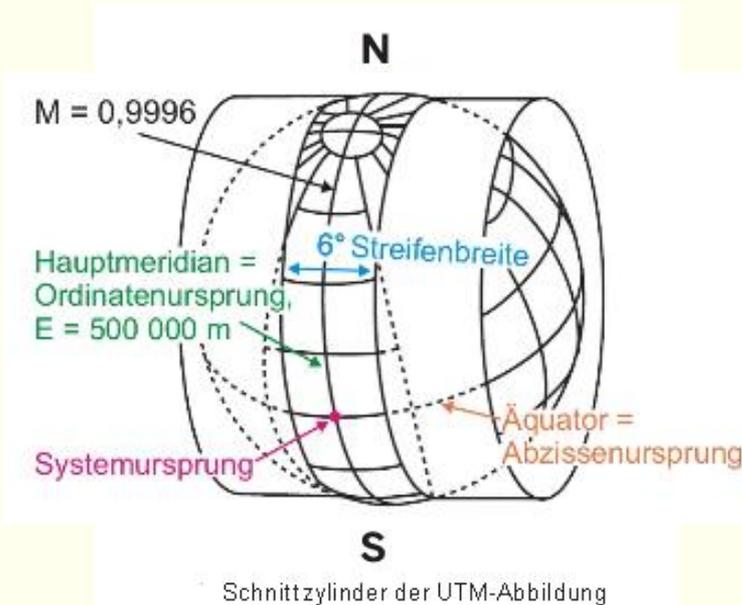
Bezugssystem ETRS89



- **Europäischer Teil des ITRS zur Epoche 1989.0**
- **Gebunden an die Eurasische Platte, driftet mit dieser im ITRS um ca. 2,5 cm / Jahr nach Nordosten**

Grundlagen

Abbildungssystem UTM



- Zur Abbildung in die Ebene
- Konforme (=winkeltreue) Abbildung
- Meridianstreifen mit 6° Breite
- Transversaler Schnittzylinder
- An den Schnittlinien längentreu
- Maßstabsfaktor am Mittelmeridian 0,9996
 - 1km aus Koord. berechnet 40cm kürzer als auf Ellipsoid
 - 1ha aus Koord. berechnet 8m² kleiner als auf Ellipsoid



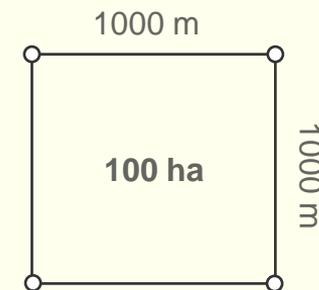
Baden-Württemberg

LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

Grundlagen

Auswirkungen auf Flächenangaben

	Aus Koordinaten berechnete Fläche [m ²]	Flächen- verzerrung [m ²]	Fläche auf dem Ellipsoid [m ²]	Differenz [m ²]
Fläche bei Lörrach				
Gauß-Krüger	1.000.000	- 246	999.754	+ 2
UTM	999.202	+ 554	999.756	
Fläche bei Böblingen				
Gauß-Krüger	1.000.000	0	1.000.000	+ 1
UTM	999.201	+ 800	1.000.001	
Fläche bei Neresheim				
Gauß-Krüger	1.000.000	- 239	999.761	- 2
UTM	999.197	+ 562	999.759	



Bei Flächenberechnungen
aus Koordinaten:
**UTM-Flächenverzerrung
berücksichtigen!!**



Baden-Württemberg

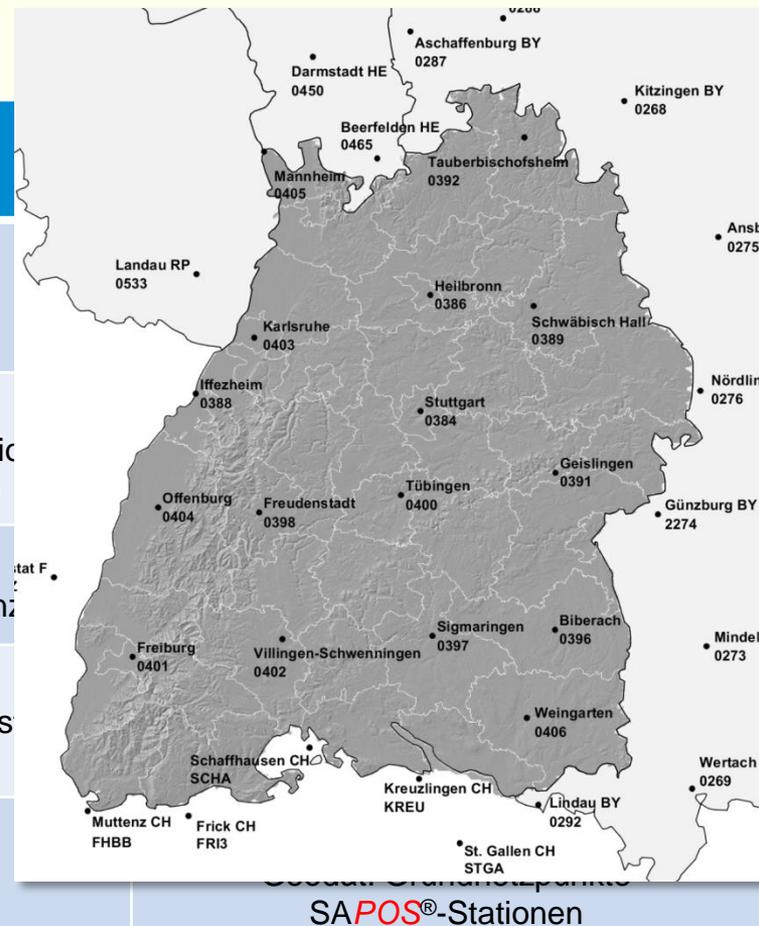
LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

Grundlagen

Koordinatenreferenzsystem (CRS)	DHDN / GK	ETRS89 / UTM
Geodätisches Datum (Systemlagerung, Systemmaßstab)	Bessel-Ellipsoid a = 6.377.397,155 b = 6.356.078,963	GRS80-Ellipsoid a = 6.378.137,000 b = 6.356.752,314
Abbildung	GK Transversale Zylinderprojektion Berührzylinder 3 ⁰ -Streifen	UTM Transversale Zylinderprojektion Schnitzzylinder 6 ⁰ -Streifen
Entstehung	1 Zentralpunkt, 1 Azimut Dreiecksvermaschung, Polygonzüge	Globale GNSS-Messungen
Merkmale	Hohe Relativgenauigkeit Absolutabweichung Berlin-Konstanz mehrere Meter	Hohe Absolutgenauigkeit auch über größere Entfernungen
Realisierung ("Befestigung" an der Erde)	TP, AP (z.Zt. ca. 940.000 in BW)	ca. 280 EUREF Permanent Network, Geodät. Grundnetzpunkte SAPOS®-Stationen

Grundlagen

Koordinatenreferenzsystem (CRS)	DHDN / GK
Geodätisches Datum (Systemlagerung, Systemmaßstab)	Bessel-Ellipsoid a = 6.377.397,155 b = 6.356.078,963
Abbildung	GK Transversale Zylinderprojektion Berührzylinder 3 ⁰ -Streifen
Entstehung	1 Zentralpunkt, 1 Azimut Dreiecksvermaschung, Polygonz
Merkmale	Hohe Relativgenauigkeit Absolutabweichung Berlin-Kons mehrere Meter
Realisierung ("Befestigung" an der Erde)	TP, AP (z.Zt. ca. 940.000 in BW)



Grundlagen

Transformation (Datumsübergang) von DHDN nach ETRS89

DHDN/GK

Rechtswert **3 554 643,58 m**

Hochwert **5 808 517,07 m**

ETRS89/UTM

East **32 554 549,52 m**

North **5 806 633,01 m**

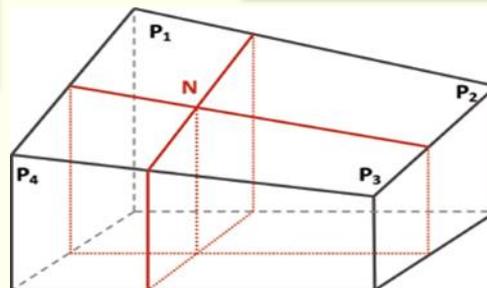
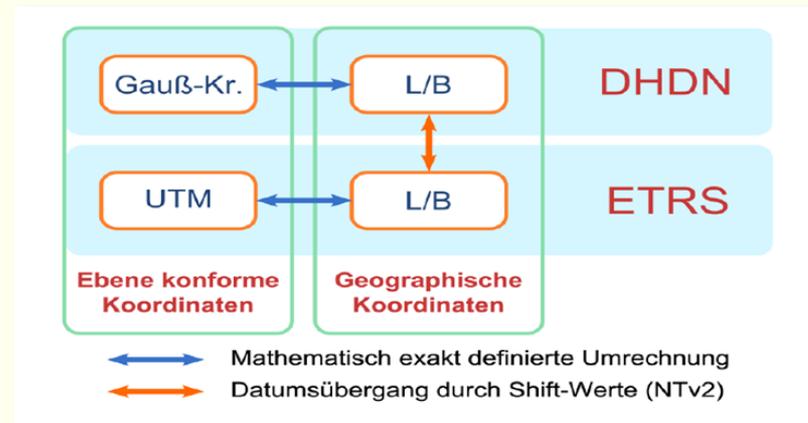
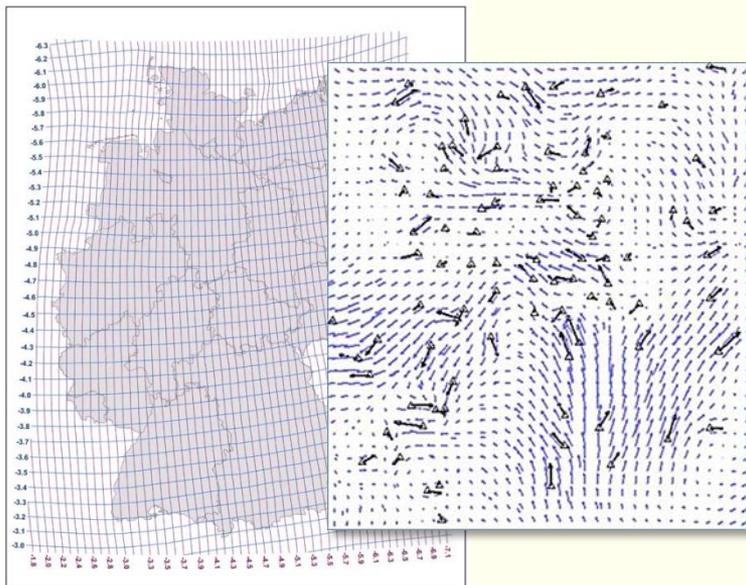
- Streng mathematische Umrechnung ist nicht möglich -> **Ähnlichkeitstransformation** (z.B. 7- PT)
- min. 3 oder mehr **identische Punkte**
- bei Überbestimmung **Ausgleichung** nach der Methode der kleinsten Quadrate
- Berechnung der nichtidentischen Punkte direkt in der Ausgleichung



Baden-Württemberg

LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

NTv2-Verfahren (National Transformation Version 2)



$$\underline{\Delta B} = B_{ETRS} - B_{DHDN}$$

ΔB



Baden-Württemberg

LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG



www.lgl-bw.de

NTv2-Verfahren

BeTA2007

BeTA2007 (Bundeseinheitliche Transformation für ATKIS 2007)



- **Ausdehnung:** 5° 30' bis 15° 40' östl. Länge
47° 00' bis 55° 18' nördl. Breite
- **Gitterweite:** 6' * 10'
- **Genauigkeit:** innerhalb der Länder wenige cm
an Landesgrenzen einige dm

- bereitgestellt von der **AdV** für gesamtes Bundesgebiet
- berechnet aus Transformationsmodellen der Bundesländer, an Landesgrenzen gewichtet gemittelt
- für homogene Transformationen von **geotopographischen Daten** unter besonderer Berücksichtigung des Erhalts der zwischen den Bundesländern bereits harmonisierten Landesgrenzen



Baden-Württemberg

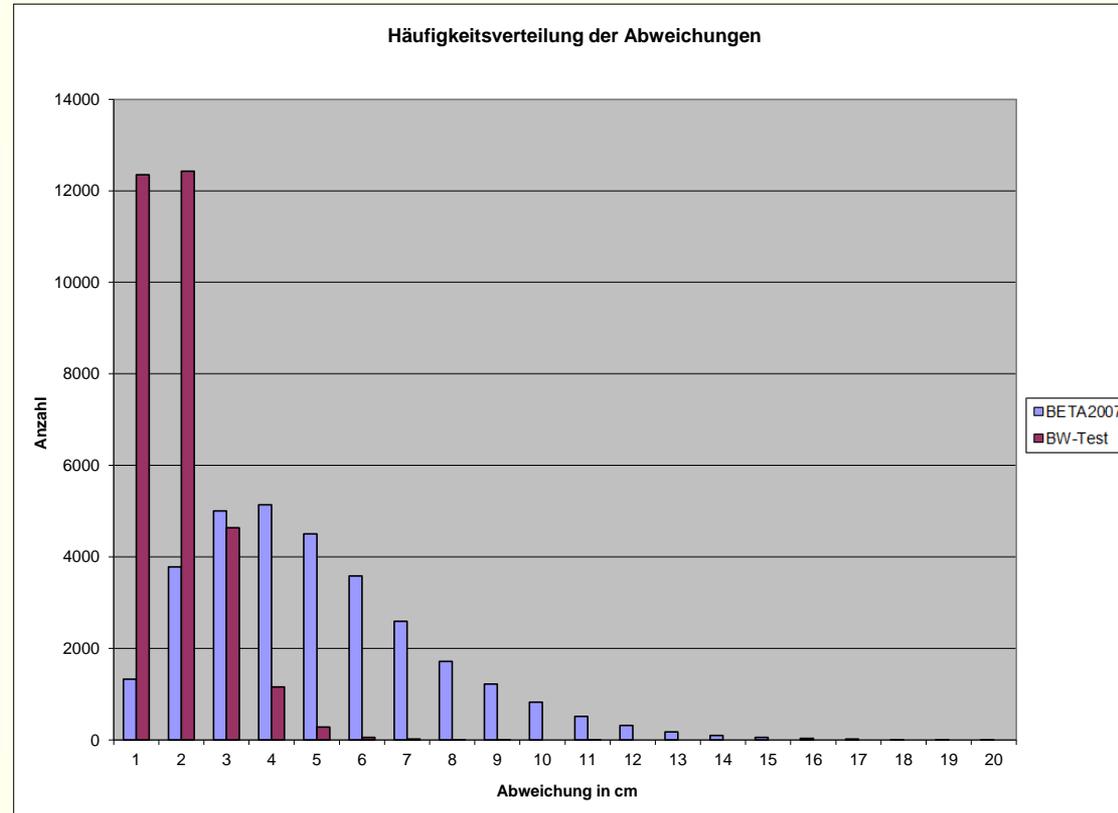
LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

NTv2-Verfahren

BeTA2007

- Transformation DHDN/GK → ETRS89/UTM mittels Jag3D und Ntv2 (Gitterweite 1 km)
- Verwendete Punkte: 30 943

	BeTA2007	BW-Test
Gitterweite	17 km x 18 km	1 km x 1 km
Abweichung im quadratischen Mittel	0,052 m	0,016 m
Abweichung maximal	0,212 m	0,102 m



Überführung ATKIS/AFIS

Betroffene Geodatenbestände

- Datenbestände aus ATKIS:



BeTA 2007

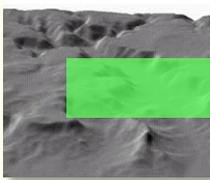
Basis-DLM



DLM-50



DTK



BeTA 2007

DGM



DOM



Punktwolken



BeTA 2007

DOP / Orientierte
Luftbilder



**Kataster-
genauigkeit**

3D Gebäude-
modelle

- Datenbestände aus AFIS:



liegen in gemessener Qualität vor

Geodätische
Grundnetzpunkte



SAPOS®-Referenz-
stationspunkte



ETRS89/UTM-Koord. liegen vor

Höhenfestpunkte



Schwerfestpunkte



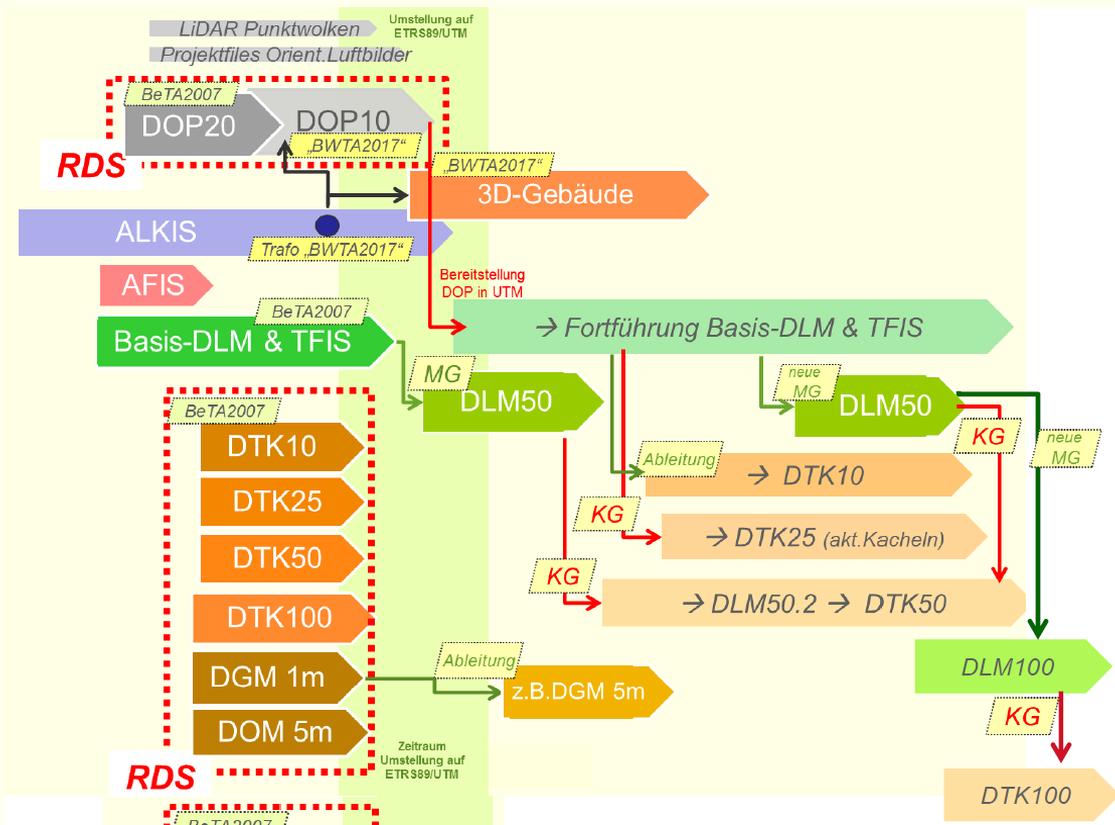
Baden-Württemberg

LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG



Überführung ATKIS/AFIS

Projektphasen

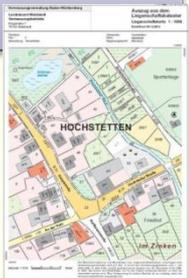


Überführung ALKIS

Ausgangssituation

Liegenschaftskataster

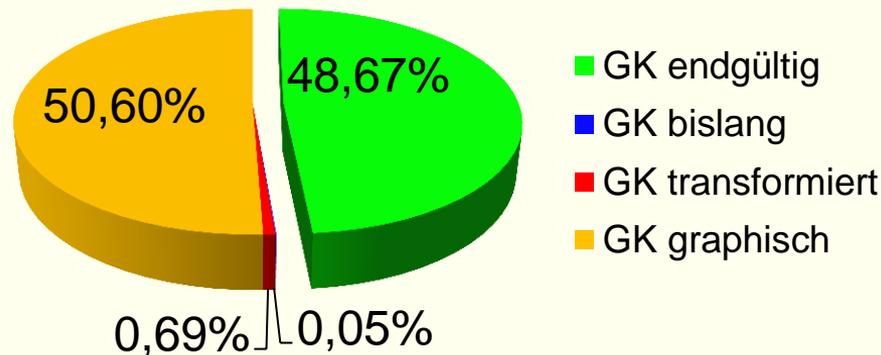
ALKIS



Liegenschaftskatasterakten



Koordinatenqualität der Grenzpunkte im Liegenschaftskataster



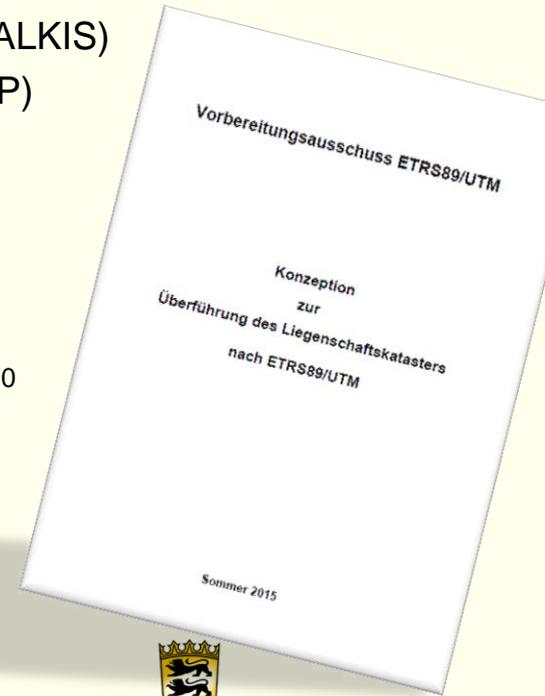
Baden-Württemberg

LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

Überführung ALKIS Vorüberlegungen

Vorbereitungsausschuss ETRS89/UTM (Oktober 2009 – September 2015)

- Überführung nach ETRS89/UTM landesweit möglichst gleichzeitig (nach ALKIS)
- Überführung durch Transformation über das Lagefestpunktfeld (TP und AP)
 - Reproduzierbarkeit des Überführungsmodells incl. Kennzeichnung der verwendeten Passpunkte
 - Stetigkeit an Gebietsgrenzen; Einhaltung geometrischer Bedingungen (Geraden, Kreisbögen)
 - Verständlichkeit und Einbindung in Transformationsdienst
- Bereinigung von großräumigen und kleinräumigen Netzdeformationen
 - Bestimmung von Passpunkten in ETRS89/UTM im Rahmen von Liegenschaftsvermessungen (Sammelphase ab 2003)
 - Flächenhafte Passpunktbestimmung und Diagnoseausgleichungen – Zielvereinbarungen seit 2010 (Zielvorgabe mit Einführung VwVLV am 5.12.2012: Abschluss Ende 2016)
- Keine Doppelführung des Lika in GK und UTM
- Lagestatus bei ETRS89/UTM ausschließlich "endgültig" oder "G"
- GK- u. Soldnerkoordinaten der Fest- und Grenzpunkte werden bis auf weiteres zusätzlich geführt (ggf. mit Lagestatus)
- Gleiches Überführungsverfahren für Geobasisdaten und Geofachdaten

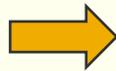
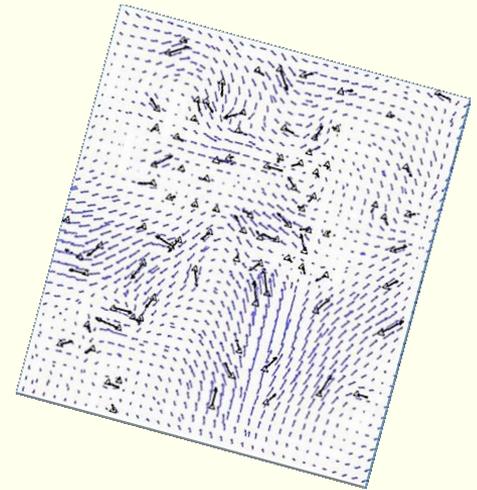


Baden-Württemberg

LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

NTv2-Verfahren für ALKIS

- in der Praxis bewährt, einfach nachzuvollziehen, sehr performant
- berücksichtigt die Nachbarschaft
- benötigt keine Höheninformationen
- es können beliebig viele Koordinaten transformiert werden
- in vielen GIS und Geodatenbanken ist BeTA2007 bereits integriert
- ohne Programmieraufwand durch Austausch von BeTA2007 gegen ein genaueres Gitter auch für die Transformation von ALKIS-Daten nutzbar
- NTv2-Gitter kann einfach an Kunden weitergegeben werden
- die Transformation ist jederzeit nachvollziehbar
- NTv2-Gitter ist Grundlage für einen Transformationsdienst
- NTv2-Verfahren sehr gut in deutscher Sprache dokumentiert (www.adv-online.de)
- Transformation der ALKIS-Daten und der Geofachdaten mit der gleichen Methode
→ bestmögliche Übereinstimmung



NTv2-Gitter für ALKIS:

BWTA2017

(Baden-Württembergische Transformation für ALKIS 2017)

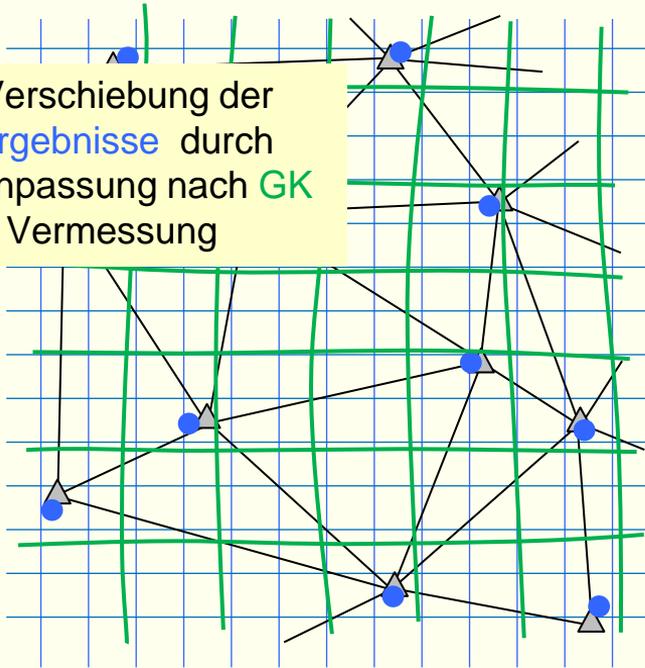


Baden-Württemberg

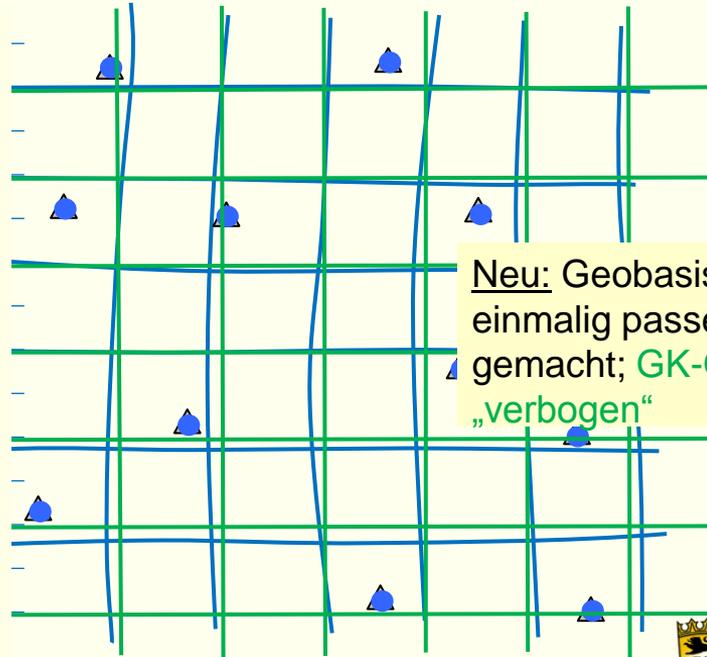
LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

Überführung ALKIS Vorüberlegungen

Bisher: Verschiebung der GNSS-Ergebnisse durch lokale Einpassung nach GK bei jeder Vermessung



Neu: Geobasisdaten werden einmalig passend zu GNSS gemacht; GK-Gitter wird „verbogen“

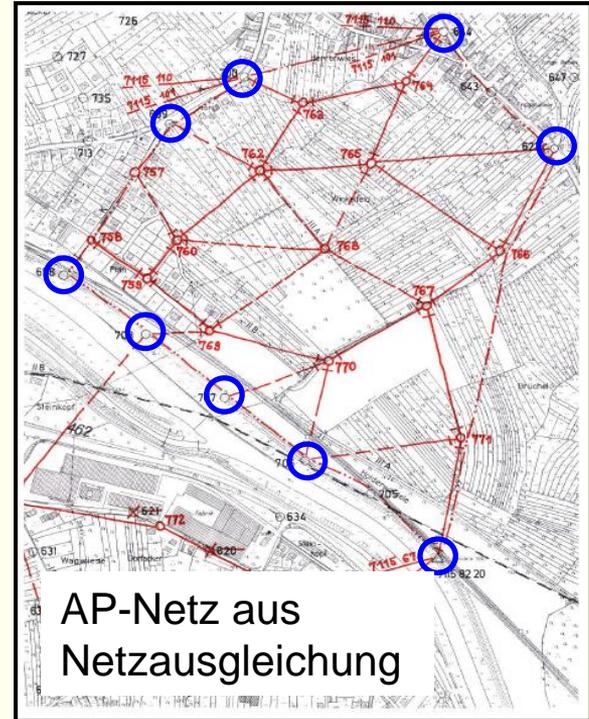
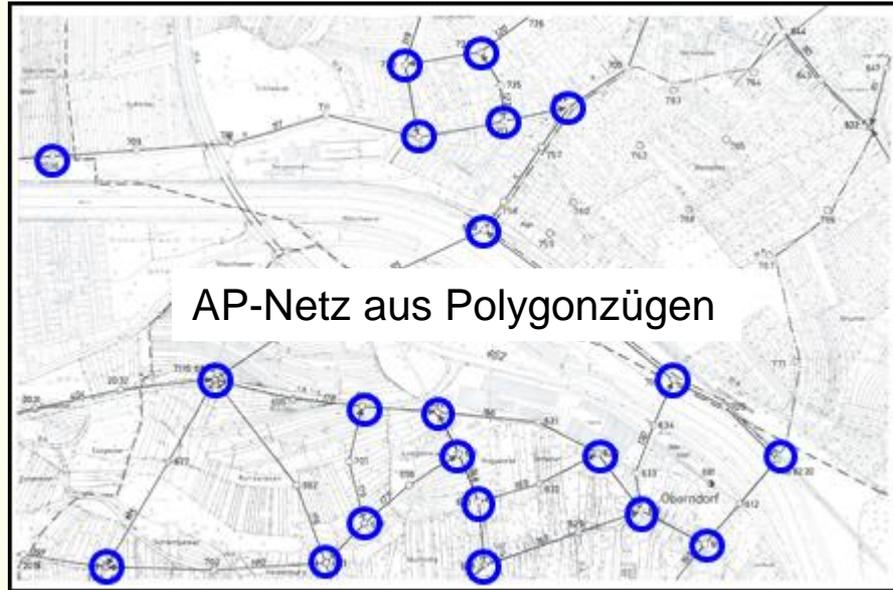


Baden-Württemberg

LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

Überführung ALKIS aktuelle Vorarbeiten

Diagnoseausgleichung



○ Passpunkte



Baden-Württemberg

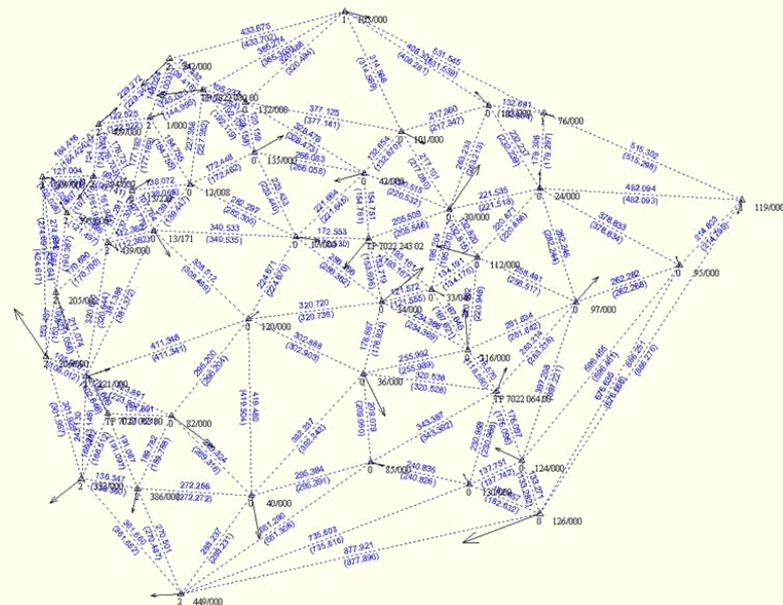
LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG



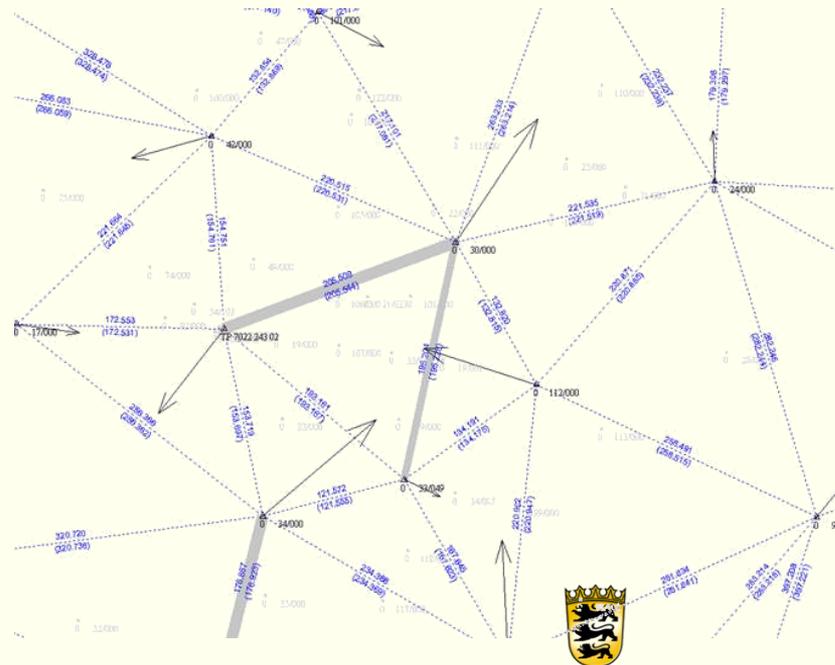
Überführung ALKIS aktuelle Vorarbeiten

Diagnoseausgleichung

1) Helmert-Transformation (4-PT)



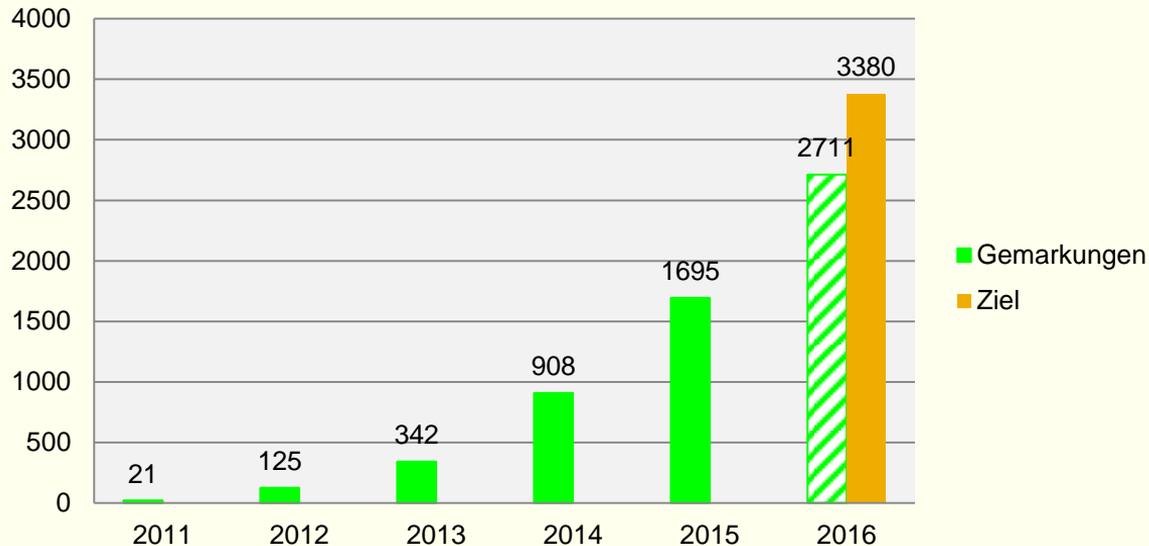
2) Nachbarschaftliche Anpassung



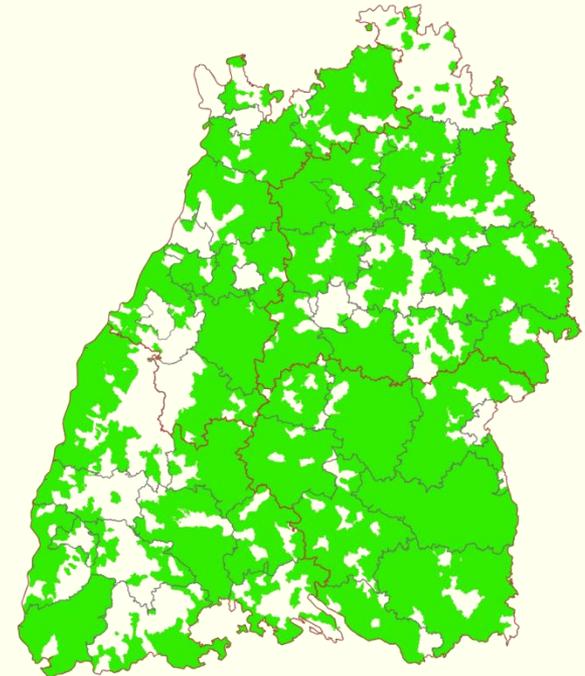
Überführung ALKIS aktuelle Vorarbeiten

Passpunktbestimmung / Vollzugserklärungen

Vollzugserklärungen



Stand: 31.12.2015 – 50%
24.10.2016 – 80%



Stand: 17. Oktober 2016



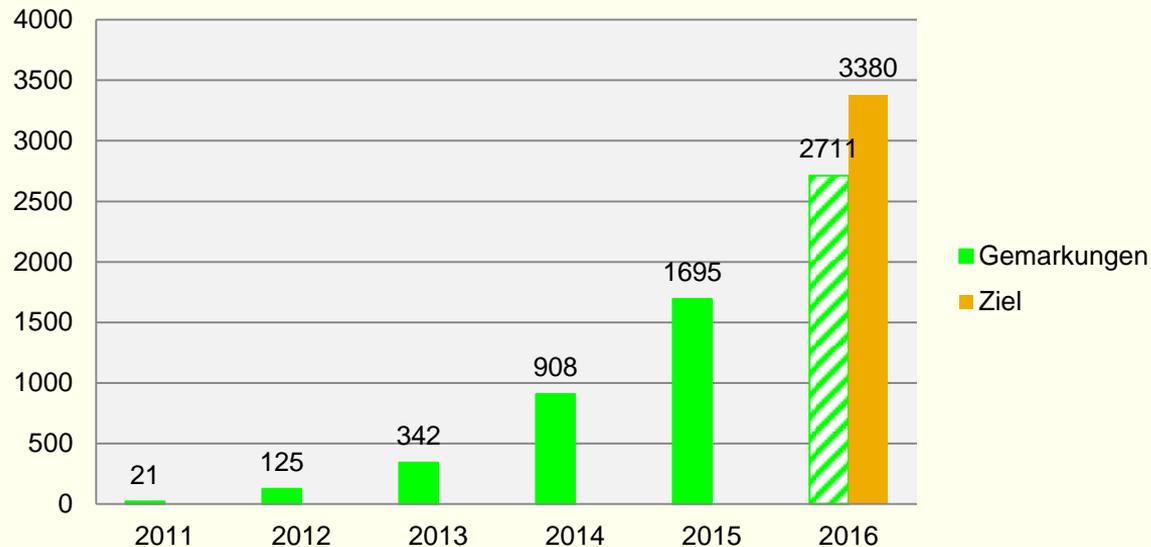
Baden-Württemberg

LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

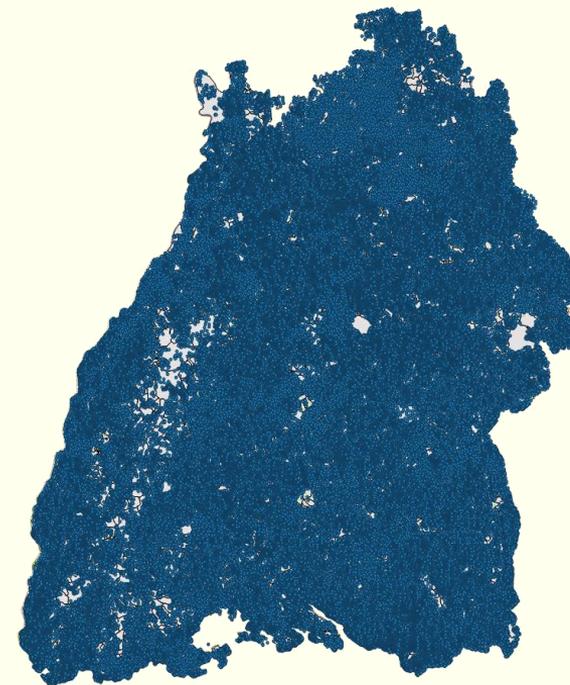
Überführung ALKIS aktuelle Vorarbeiten

Passpunktbestimmung / Vollzugserklärungen

Vollzugserklärungen



Stand: 31.12.2015 – 50%
24.10.2016 – 80%



Stand: 17. Oktober 2016



Baden-Württemberg

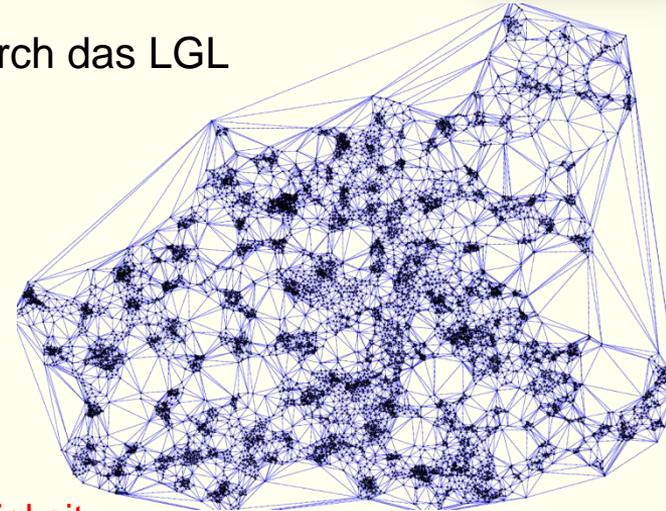
LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

Überführung ALKIS aktuelle Vorarbeiten

Diagnoseausgleichung durch das LGL zur Qualitätssicherung



- Dienstbezirksübergreifende Diagnoseausgleichungen durch das LGL
 - seit August 2016
 - Rückmeldung von auffälligen Punkten an die uVB mit Bitte um Überprüfung und ggf. Berichtigung der auffälligen Punkte
 - Die uVB bleibt im Rahmen der Vollzugserklärung zuständig für die abschließende Entscheidung über Auswahl und Richtigkeit der zu verwendenden Passpunkte



Baden-Württemberg

LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG



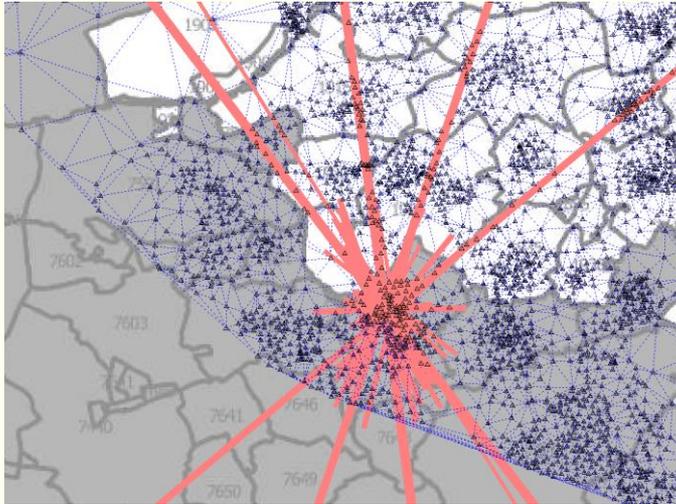
www.lgl-bw.de

Überführung ALKIS aktuelle Vorarbeiten

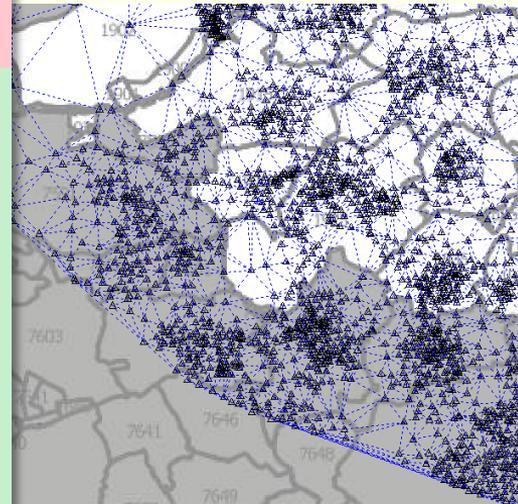
Diagnoseausgleich durch das LGL zur Qualitätssicherung



Zur Aufdeckung von groben Fehlern:



Auswertung/Vergleich mit UTM-Diagnoseausgleichung			
NV-Wert (Punkt)	X	Y	NV-Wert (D2)
2148,40	5.379.232,680	32.517.144,720	Eliminiert
243,30	5.379.302,240	32.517.123,040	<2,6
54,60	5.379.269,180	32.517.183,310	<2,6
231,30	5.379.129,000	32.517.128,050	<2,6
223,30	5.379.207,860	32.516.942,180	<2,6
182,80	5.379.126,320	32.517.214,580	<2,6
36,30	5.379.245,340	32.517.279,400	<2,6
58,40	5.379.364,050	32.517.109,610	<2,6
46,80	5.379.194,310	32.517.276,960	<2,6
161,80	5.379.115,110	32.516.972,290	<2,6
45,40	5.379.370,520	32.517.177,490	<2,6
54,80	5.379.078,800	32.517.041,400	<2,6
50,10	5.379.055,840	32.517.108,260	<2,6
209,70	5.379.284,890	32.516.973,450	<2,6
29,20	5.379.455,310	32.517.018,370	<2,6
36,90	5.379.137,310	32.517.278,920	<2,6
53,10	5.379.241,080	32.516.869,760	<2,6



- **Ursache: 30m-Fehler in 1 UTM-Koordinate**
Übertragungsfehler bei uVB mit eigener EQK und DHK



Baden-Württemberg

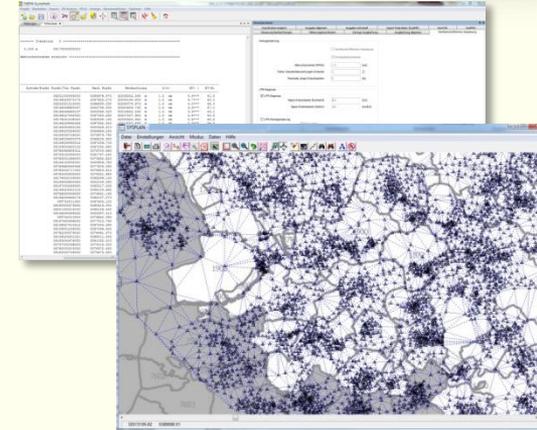
LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

Ausgleichs- und Transformationsverfahren

Ausgleichsprogramm Systra



Stufe	Ausgleichsart	Methode	Umgang mit Fehlern
1	Näherungskordinatenberechnung	Konjugierte Gradiente	Automatische Elimination sehr grober Fehler
2	Strenge Ausgleichung	Kleinste-Quadrate-Methode	Statistische Analyse und Fehlerbehandlung
3	Homogenisierung	Kleinste-Quadrate-Methode plus Membran-Modell	Einpassung systematischer Restfehler



Ausgleichs- und Transformationsverfahren

Ausgleichsprogramm Systra



- bereits beim LGL in DAVID-kaRIBik integriert
 - zur rechnerischen Grenzfeststellung
 - zur UTM-Diagnose
- in mehr als 2700 Diagnoseausgleichungen bewährt
- mittlerweile auch bei den Städten im Einsatz
- Ausgleichung und Homogenisierung ist in unserer Version landesweit über alle Passpunkte grds. möglich (z.Zt. ~ 400.000)
- kann in unserer Version NTV2-Gitter mit variabler Gitterweite berechnen
- kann grds. geometrische Bedingungen berücksichtigen

Ausgleichungs- und Transformationsverfahren

Gitterweite

Bundesland	Gitterweite in B, L	Gitterweite in m
Deutschland BeTA2007	6' x 10'	ca. 17.000 x 18.000
Thüringen	30" x 60"	ca. 927 x 1230
Brandenburg	30"	ca. 927 x 615
Hamburg		250
Hessen	8" x 12"	ca. 250
Sachsen	4" x 6"	ca. 125
Bayern	1"	ca. 30
Baden-Württemberg BWTA2017	geplant: 1,5" x 2,5"	geplant: ca. 50 (~ 24,3 Mio. Gitterpunkte)

Dateigröße: ca. 85 kB

Dateigröße: ca. 3,3 GB

Dateigröße: ca. <1 GB

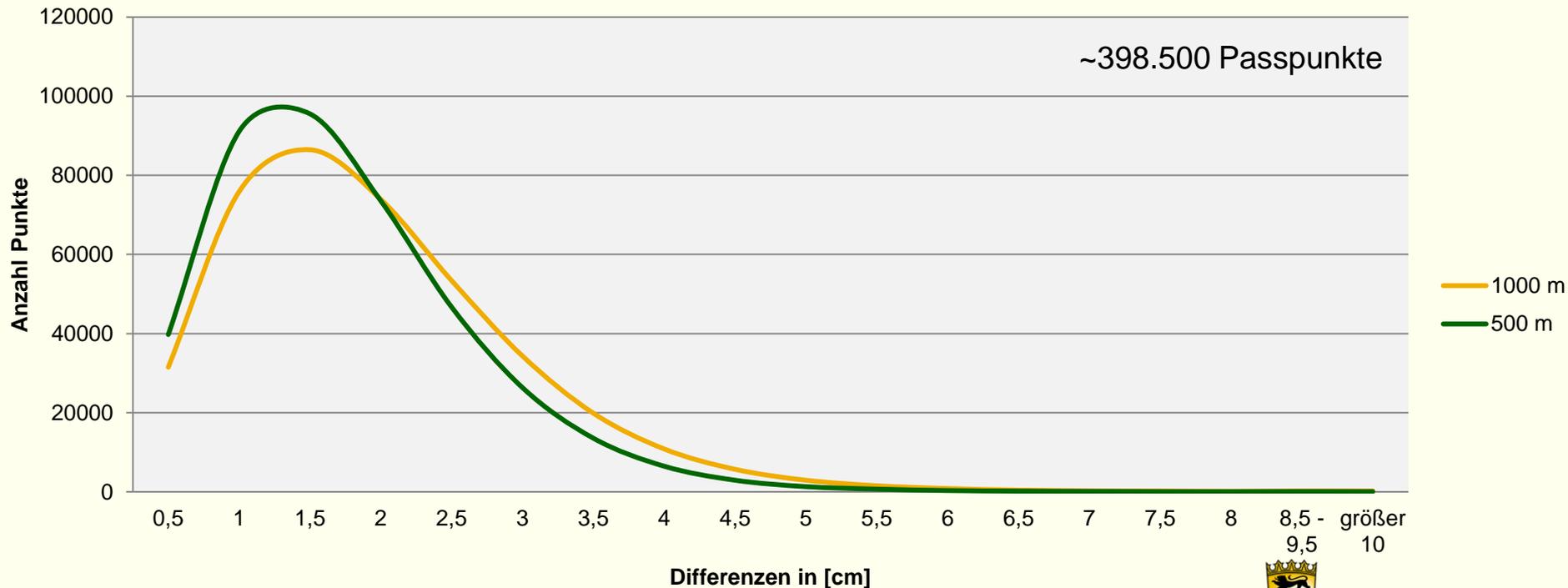


Baden-Württemberg

LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

Ausgleichungs- und Transformationsverfahren

Gitterweitenvergleich landesweit (Vergleich 1000m/500m) (Passpunkte)

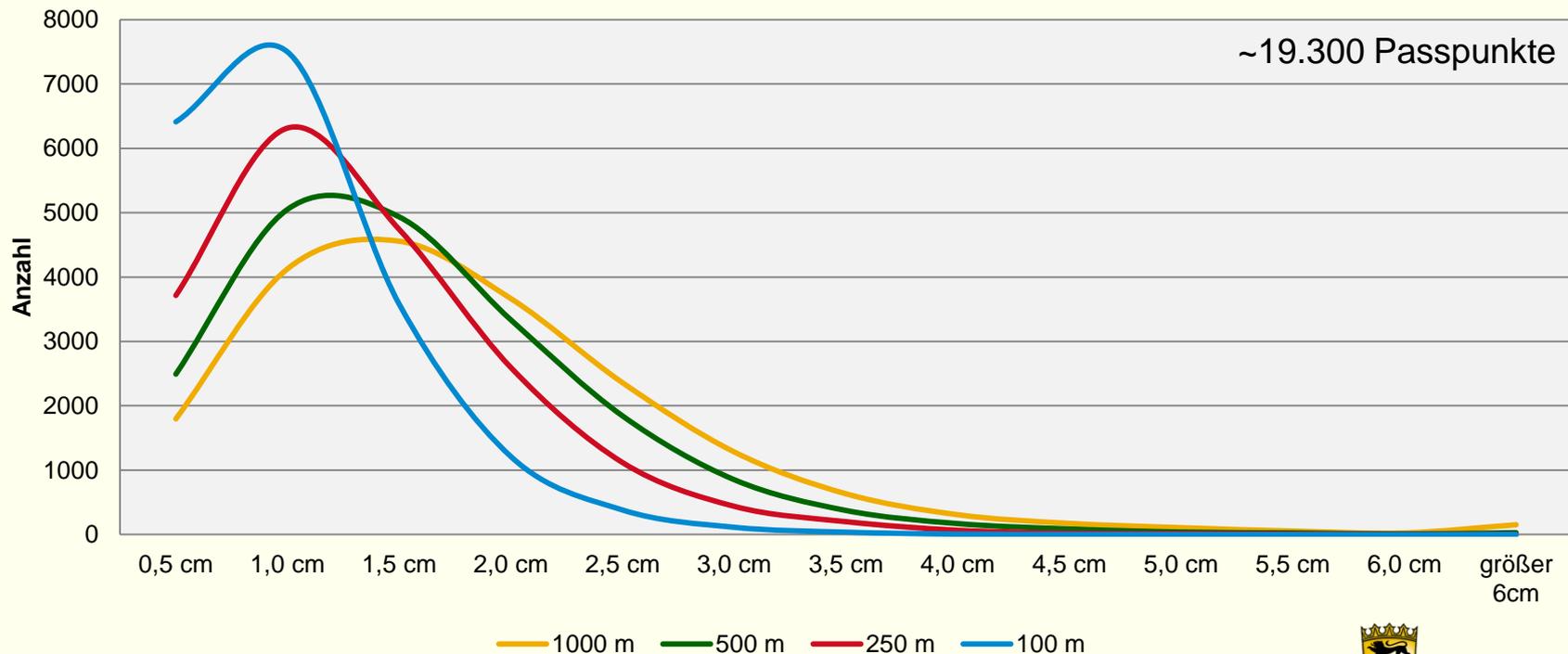


Baden-Württemberg

LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

Ausgleichs- und Transformationsverfahren

Gitterweitenvergleich für den Landkreis Ludwigsburg (Passpunkte)

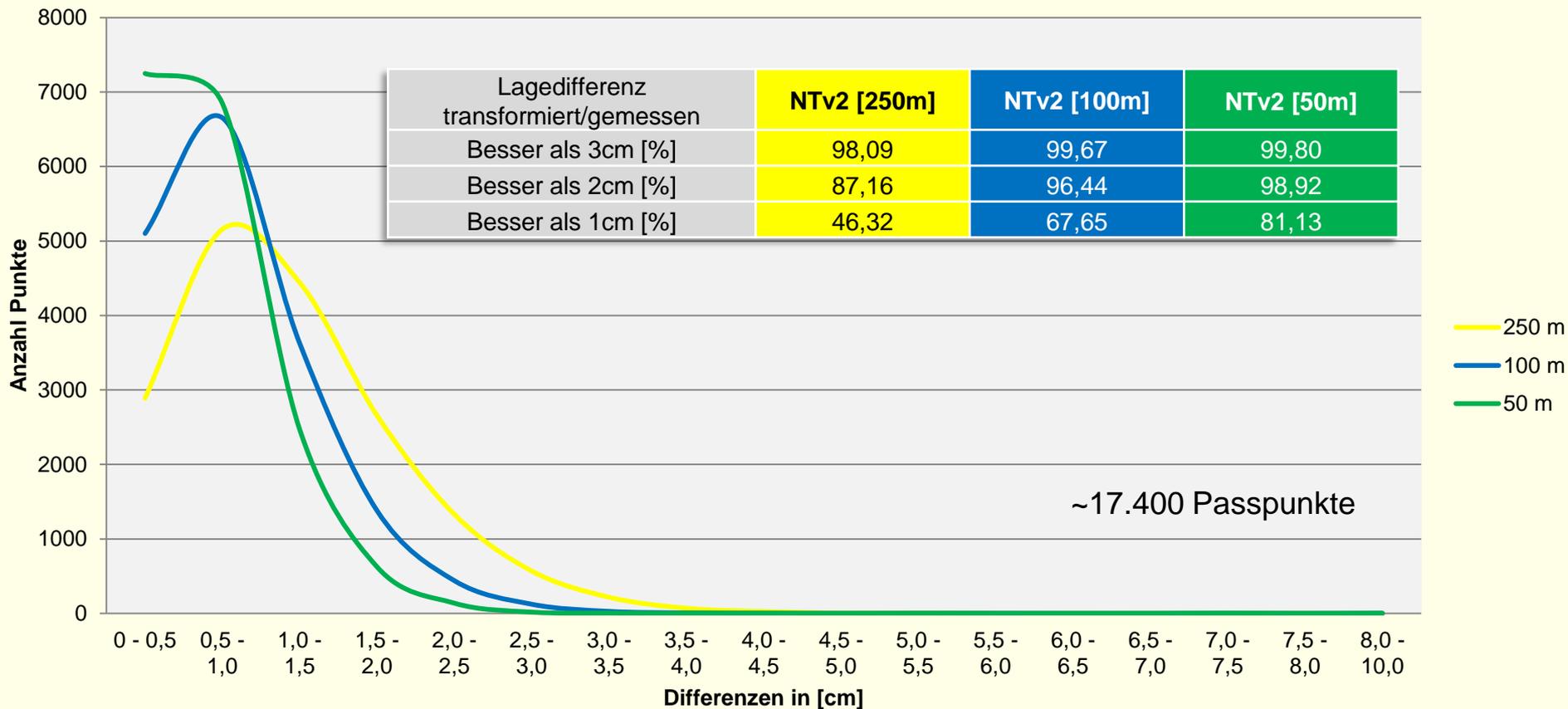


Baden-Württemberg

LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

Ausgleichs- und Transformationsverfahren

Gitterweitenvergleich für den Landkreis Esslingen (Passpunkte)

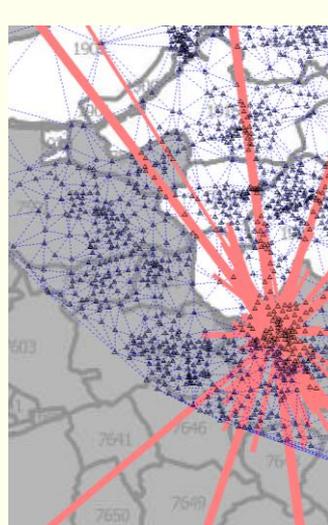


Überführung ALKIS aktuelle Vorarbeiten

Diagnoseausgleichung durch das LGL zur Qualitätssicherung



- Auswirkungen des 30m Fehler in UTM-Koordinate auf weitere Punkte in Abhängigkeit der NTV2-Gitterweite



PunktID	NTV2- Gitter 250m			NTV2-Gitter 100m			NTV2-Gitter 50m		
	East	North	Quer 250m	East	North	Quer 100m	East	North	Quer 50m
08764568590069	29,98476	0,01995	29,985	15,70135	0,008769999	15,701	6,577209998	0,00337	6,577
08764568595785	-0,0115	-2,00002E-05	0,012	-4,701280002	-0,0024	4,701	-4,753280003	-0,00303	4,753
08764568591394	0,00149	0,005179999	0,005	-6,229260001	0,001569999	6,229	-4,04008	0,00076	4,040
08764567590068	-0,00089	0,01482	0,015	-1,380539998	0,00422	1,381	-1,844639998	0,00469	1,845
08764568580155	-0,02203	0,01195	0,025	-0,752980001	0,00746	0,753	-0,989780001	0,00847	0,990
08764567595463	0,0017	-0,007309999	0,008	-0,317870002	-0,00641	0,318	-0,67836	-0,00434	0,678
08764568595414	0,0056	-0,00531	0,008	-1,063680001	-0,00904	1,064	-0,606510002	-0,00626	0,607
08764568591393	0,01413	-0,00268	0,014	-0,212420002	-0,00232	0,212	-0,513520002	-0,00141	0,514
08764568595456	0,00416	0,0034	0,005	-0,766519997	0,00079	0,767	-0,49628	0,00134	0,496
08764567590086	-0,00112	-0,006879999	0,007	-1,22177	-0,00792	1,222	-0,473960001	-0,00592	0,474
08764568591397	0,00103	-0,009380001	0,009	-0,058230001	-0,00958	0,059	-0,413060002	-0,00732	0,413
08764567592574	-0,00429	-0,00402	0,006	-1,78294	-0,009620001	1,783	-0,412750002	-0,00557	0,413
08764567590067	0,00295	0,00454	0,005	-0,470559999	-0,00085	0,471	-0,40518	0,00039	0,405
08764568591429	0,00068	0,00333	0,003	-1,720759999	-0,00026	1,721	-0,39226	-0,00023	0,392
08764568591427	-0,00202	0,007429999	0,008	-0,151159998	0,006349999	0,151	-0,167739999	0,00482	0,168
08764567595462	-0,00579	-0,0003	0,006	-0,088979997	-0,001010001	0,089	-0,114319999	-0,00055	0,114
08764568580156	-0,02164	-0,00311	0,022	-0,179639999	-0,00223	0,180	-0,090769999	-0,00116	0,091

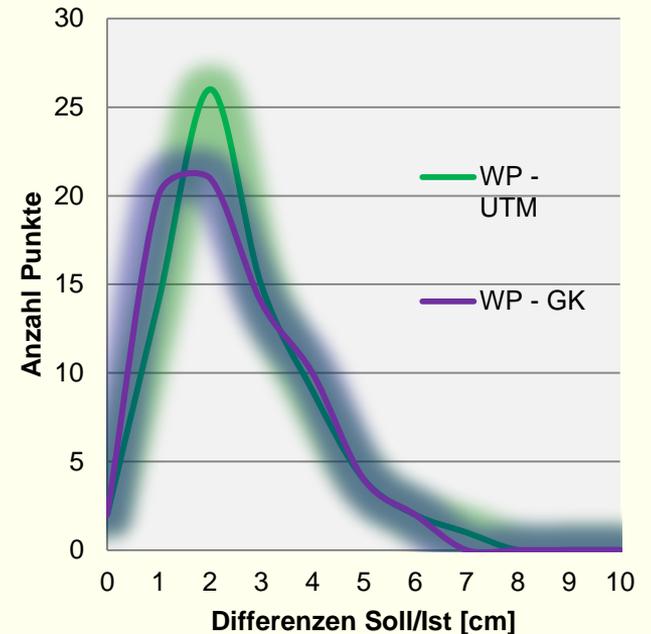


Ausgleichungs- und Transformationsverfahren

Erster Feldtest zur Qualität der Transformation von Objektpunkten

Aufmessung gut zugänglicher Punkte in Gemarkungen mit Vollzugserklärung durch GNSS-Messung (Datenbasis 73 Punkte, willkürlich verteilt)

- a) Soll - Ist Vergleich der Punktlage in DHDN/GK
= *herkömmliche Vorgehensweise bei Grenzfeststellung*
- Sollkoordinate GK aus Kataster
 - Istkoordinate GK aus GNSS-Messung mit nachbarschaftlicher Rücktransformation über Passpunkte
- b) Soll - Ist Vergleich der Punktlage in ETRS89/UTM
= *zukünftige Vorgehensweise bei Grenzfeststellung*
- Sollkoordinate UTM (über Gitter aus GK transformiert)
 - Istkoordinate aus GNSS-Messung



Baden-Württemberg

LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

Überführung ALKIS

Mengengerüst

- > 400.000 identische Punkte (Passpunkte)
- ca. 330 Mio Koordinatenpaare zu transformieren (ca. 260 Mio ALKIS-Objekte)
- Ersatzweise Verteilung der Restklaffen auf ca. 24,3 Mio virtuelle Gitterpunkte eines NTV2-Gitters
- Delauny-Triangulation (Dreiecksvermaschung) über 24,7 Mio Punkte (Passpunkte u. Gitterpunkte)



Lösung eines Gleichungssystems mit 48,6 Mio Unbekannten und > 50 Mio Beobachtungen (Dreiecksseiten)

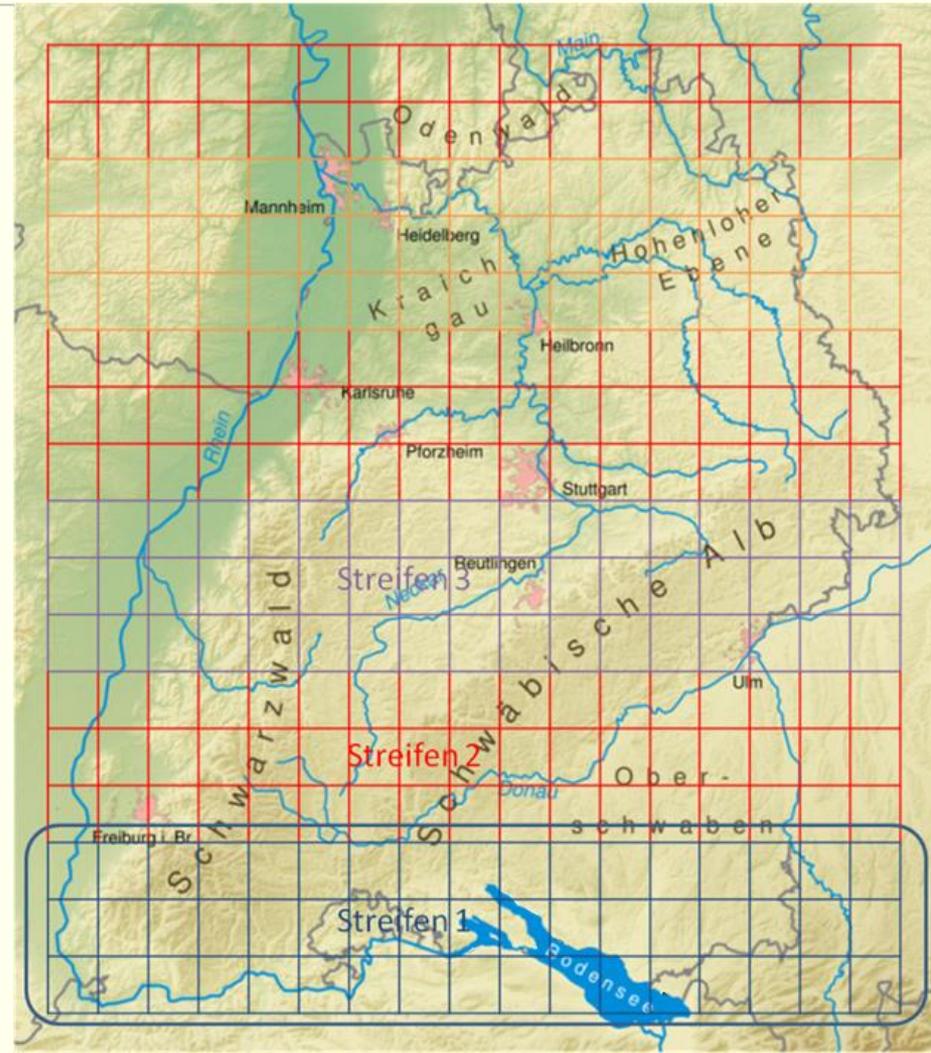
bisher weder mit Entwickler-PC (Intel core i5) noch mit Server im Rechenzentrum (32 GB RAM) lösbar; aktuell Tests mit Leistungs-PC (Intel core i7)

Überführung ALKIS

Mengengerüst

Plan "B":

Berechnung des NTV2-Gitters in mehrere Streifen
mit anschließender "Vernähung"



Überführung ALKIS

Ausgangssituation

- **ALKIS[®]** (19 DHK für BW)

1 Landes-DHK:

- 35 Landkreise und 5 Gemeinden nach §10 VermG

18 Städtische DHK (4 Hersteller):

- 9 Stadtkreise und 9 Gemeinden nach §10 VermG

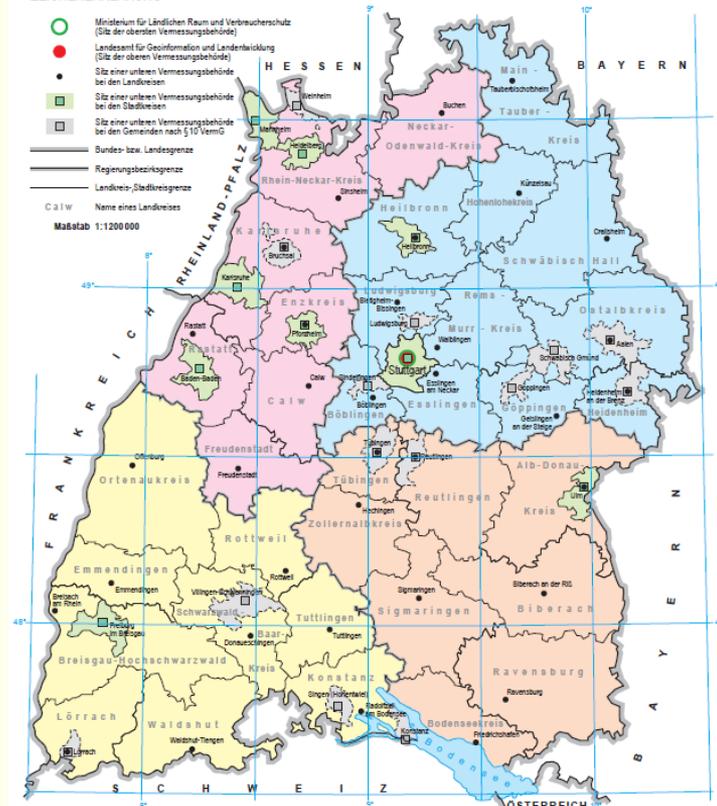
1 Landes-APK:

- Daten aus allen 19 DHK

Vermessungsbehörden in Baden-Württemberg

ZEICHENERKLÄRUNG

- Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (Sitz der obersten Vermessungsbehörde)
 - Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung (Sitz der obersten Vermessungsbehörde)
 - Sitz einer unteren Vermessungsbehörde bei den Landkreisen
 - Sitz einer unteren Vermessungsbehörde bei den Städten
 - Sitz einer unteren Vermessungsbehörde bei den Gemeinden nach § 10 VermG
- Bundes- bzw. Landesgrenze
— Regierungsbezirksgrenze
— Landkreis-/Stadtkreisgrenze
— Calw Name eines Landkreises
- Maßstab 1:1.200.000



LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

Überführung ALKIS

Städte mit eigener Datenhaltung

- Das landesweite NTv2-Gitter **BWTA2017** wird vom LGL berechnet
 - für gesamte Landesfläche, einschließlich Flächen der Städte mit eigener Datenhaltung
 - aus allen in der APK gespeicherten Passpunkten
- **BWTA2017** wird den Städten mit eigener Datenhaltung zur Überführung ihrer Basisdaten bereitgestellt
 - Technisches Konzept und Überführungsregeln wurden den Softwarepartnern der Städte übermittelt und in einem Workshop am 28.06.2016 diskutiert

Überführung ALKIS Fachliche Regeln

(Auszug)

- Natives CRS der DHK bzw. APK ändert sich von DE_DHDN_3GK3_BW100 nach ETRS89/UTM32; -> Befüllung einer neuen Datenbank erforderlich unter Beibehaltung der OIDs
- Koordinaten werden ohne Zonenkennung gespeichert
- Rundung der Transformationsergebnisse auf 2 Nachkommastellen, mm-Wert = 0; Ausnahme: Scheitelpunkte werden auf mm gerundet (Richtung Kreismittelpunkt)
- Alle Objekte müssen überführt werden, auch "historische" Versionen
- Alle als identische Punkte verwendeten TP und AP erhalten dauerhaft einen Hinweis "Passpunkt"
- UTM-Koordinaten von Passpunkten dürfen nicht überschrieben werden (gilt auch für nachträglich gemessene TP, AP)

Überführung ALKIS Fachliche Regeln

Überführung der Landesgrenze

Grundsätzlich ist der rechtsverbindliche Stand des Liegenschaftskatasters von GK nach ETRS89/UTM zu überführen.

Status	Vereinbarte Koordinaten	Gemessene Koordinaten	Transformierte Koordinaten
Durch Staatsvertrag rechtsverbindlich in ETRS89/UTM festgelegt	X		
Durch Staatsvertrag oder historische Unterlagen rechtsverbindlich in anderen Koordinatensystemen als ETRS89/UTM festgelegt und mit dem Nachbarland zusätzlich ETRS89/UTM-Koordinaten vereinbart	X		
Durch Staatsvertrag oder historische Unterlagen rechtsverbindlich in anderen Koordinatensystemen als ETRS89/UTM festgelegt und ETRS89/UTM-Koordinaten ohne Vereinbarung mit dem Nachbarland von der Vermessungsverwaltung Baden-Württemberg bestimmt		X	
Durch Staatsvertrag oder historische Unterlagen rechtsverbindlich in anderen Koordinatensystemen als ETRS89/UTM festgelegt und ETRS89/UTM-Koordinaten liegen noch nicht vor			X

Überführung ALKIS Fachliche Regeln

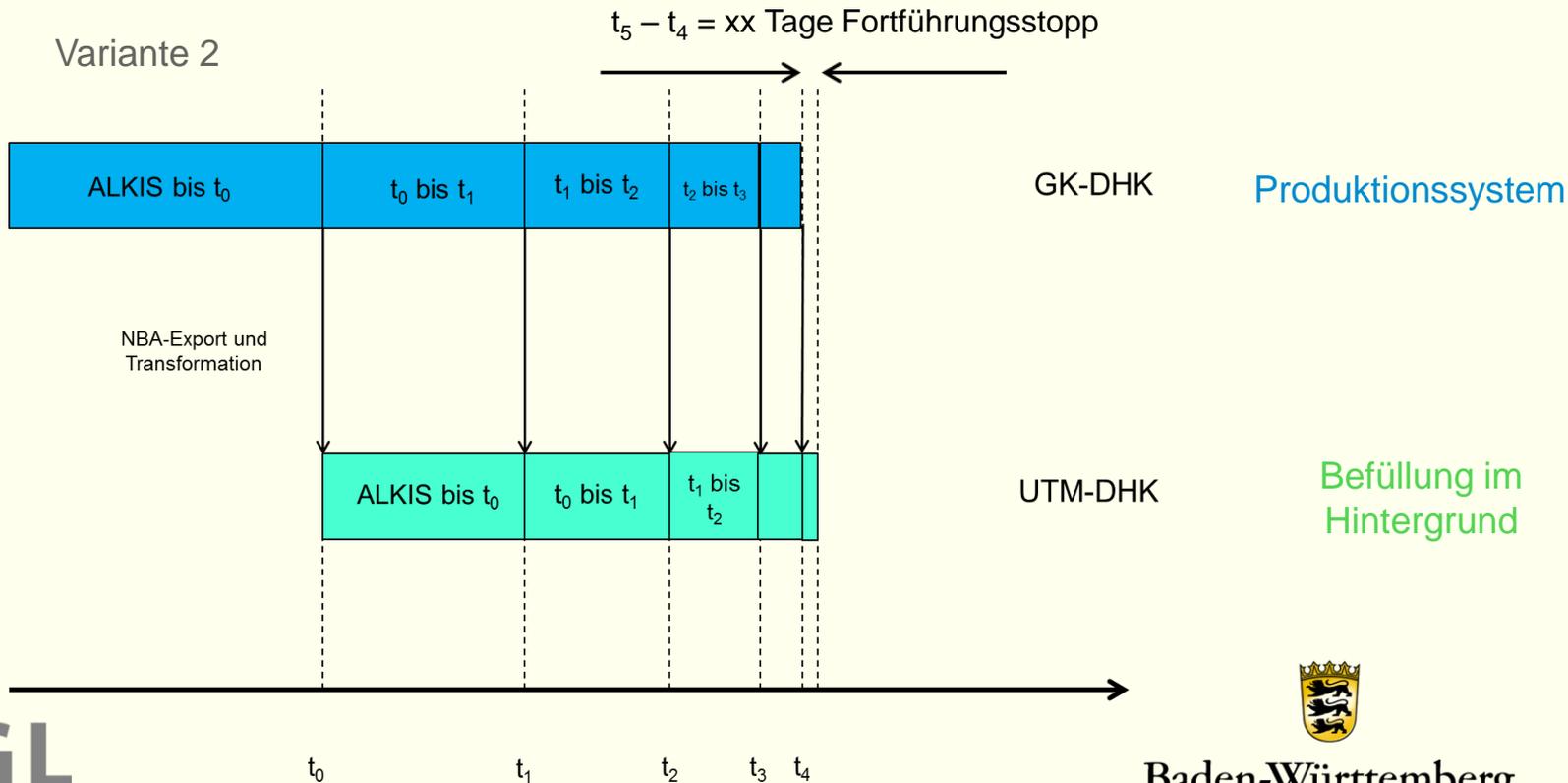
Koordinatenstatus

Punktqualität	Lagestatus GK	Lagestatus UTM
Landeskoordinaten	1600	1600 (Vollzugserklärung vorliegend) 4100 (Vollzugserklärung <u>nicht</u> vorliegend)
Lagestatus bislang	1610	}
Lagestatus transformiert	1620	
Lagestatus graphisch	4100	
Digitalisiert aus Katasterunterlagen (m ≥ 1:1000)	4210	4210
Digitalisiert aus Katasterunterlagen (1:1000 > m ≥ 2000)	4220	4220
Digitalisiert aus Katasterunterlagen (1:2000 > m ≥ 3000)	4230	4230
Digitalisiert aus sonstigen Unterlagen	4300	4300

Überführung ALKIS

geplantes Vorgehen beim Aufbau der neuen DHK in ETRS89/UTM

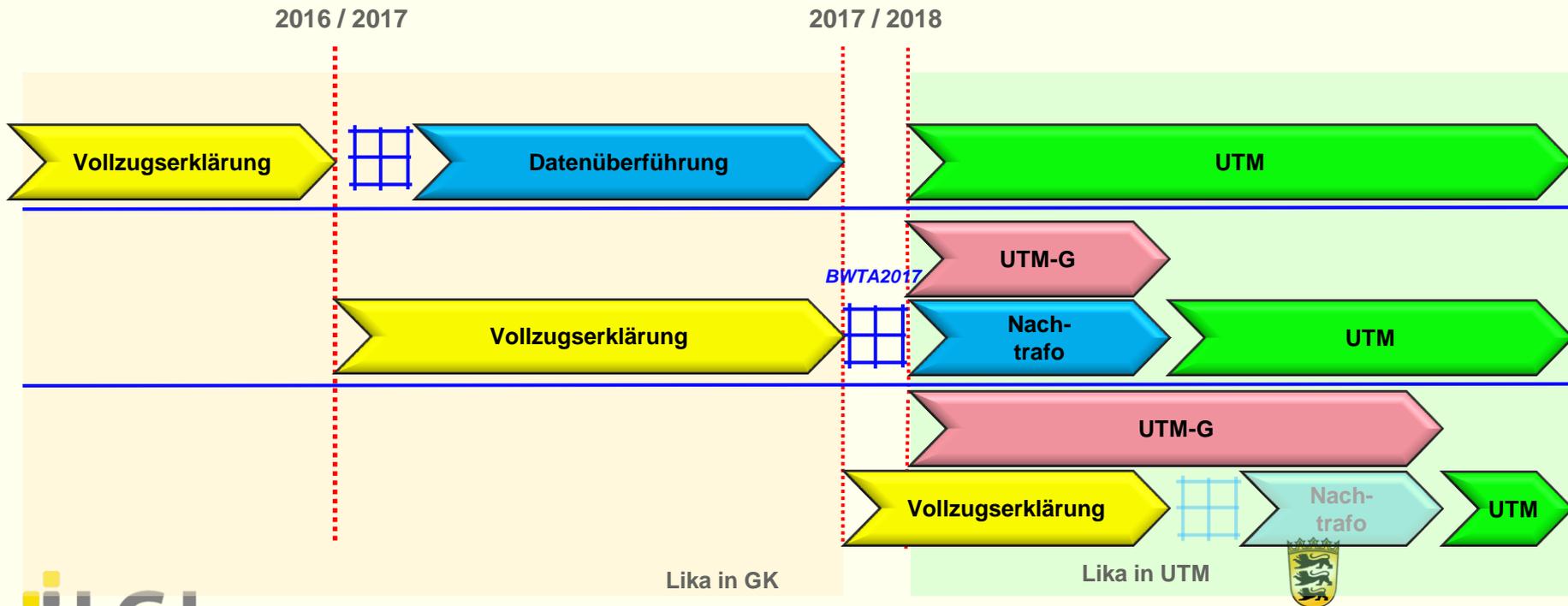
Variante 2



Baden-Württemberg

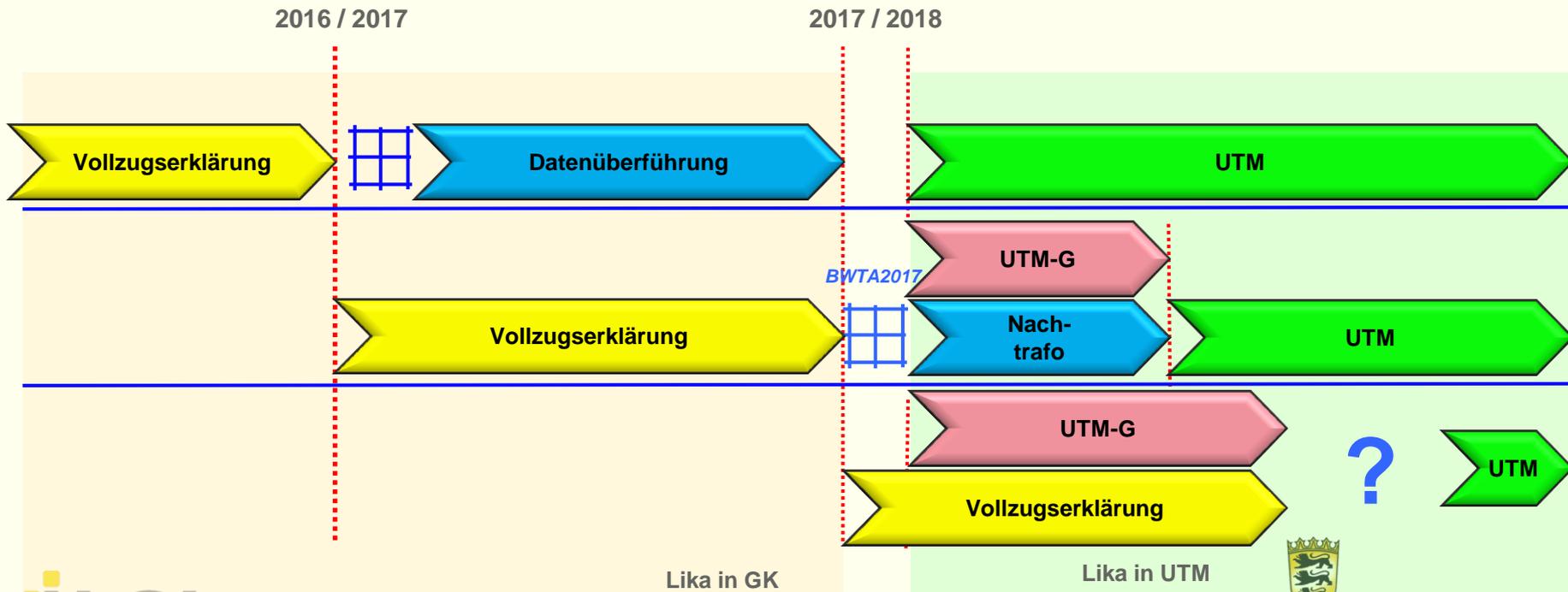
Überführung ALKIS Fachliches Konzept

geplantes Vorgehen des LGL bei der Überführung nach ETRS89/UTM



Überführung ALKIS Fachliches Konzept

geplantes Vorgehen des LGL bei der Überführung nach ETRS89/UTM



Baden-Württemberg

LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG



www.lgl-bw.de

Künftige Liegenschaftsvermessungen

ETRS89/UTM (endgültig) = Landeskoordinaten!

Gemarkung mit Vollzugserklärung

ETRS89/UTM = Landeskoordinaten

- Grenzpunktbestimmung im System ETRS89/UTM mit
 - SAPOS®-Verfahren (ohne Anschluss an lokale Festpunkte) – oder
 - terrestrische Verfahren (mit Anschluss an lokale Festpunkte)

Gemarkung ohne Vollzugserklärung

keine Landeskoordinaten, allenfalls GK (1600)

- Bestimmung von ETRS89/UTM-Koordinaten für die zur nachbarschaftlichen Einpassung benötigten TP und AP
- Lokale Transformation der Punkte mit GK (1600) nach ETRS89/UTM (1600)
- Grenzpunktbestimmung im System ETRS89/UTM mit
 - SAPOS®-Verfahren – oder –
 - terrestrische Verfahren

zu gegebener Zeit:

- Nachholung der Vollzugserklärung
- Nachtransformation der Gemarkung

Auswirkung auf Daten anderer Stellen (Geofachdaten)

Möglichkeiten und Notwendigkeit zur Überführung

Eine Umstellung der Fachdaten könnte z.B. mit NTV2 über folgende Wege erfolgen:

- per Transformation im DesktopGIS und Erzeugung einer neuen DB
- direkt in der Datenbank (z.B. ORACLE Spatial DB)
- über einen Transformationsdienst-/tool (z.B. FME-Tool)

Zur Umstellung von Fachdaten wird das LGL die NTV2-Transformationsansätze kostenlos zur Verfügung stellen:

- **BeTA2007** für ATKIS basierende Geofachdaten (Gitterdatei)
- **BWTA2017** für ALKIS basierende Geofachdaten (Gitterdatei)
- Webbasierter Transformationsdienst **GK** ↔ **UTM** (nur zur Koordinatentrafo)

Zusammenfassung

- Alle **Geobasisdaten**  werden vom LGL in 2017 nach ETRS89/UTM überführt und voraussichtlich ab 2018 zu einem vom MLR festzulegenden Stichtag ausschließlich in ETRS89/UTM bereitgestellt:
 - Überführung der ATKIS-Daten mit Hilfe des NTv2-Gitters **BeTA2007**
 - Überführung der ALKIS-Daten mit Hilfe des NTv2-Gitters **BWTA2017**
- kostenlose Bereitstellung der Gitterdateien auf der Internetseite des LGL zum Download ab 2017
- Mit der Überführung werden die derzeit in GK bestehenden Netzspannungen minimiert; ETRS89/UTM-Koordinaten aus DGNSS-Messungen mit SAPOS® können idR direkt verwendet werden.
 - Fachanwender können mit dem NTv2-Gittern **BWTA2017** und **BeTA2007** die eigenen Fachdaten passgenau zu den Geobasisdaten umstellen; gängige GI-Systeme beherrschen das verwendete Transformationsverfahren bereits.
 - Bei Berechnungen aus ETRS89/UTM-Koordinaten ist die Strecken- und Flächenverzerrung zu beachten
 - Weitere Informationen:
 - <http://etrs89utm.lgl-bw.de>
 - www.adv-online.de
 - Leitfaden des Runder Tisch GIS e.V.: "Bezugssystemwechsel auf ETRS89/UTM"



Baden-Württemberg

LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG

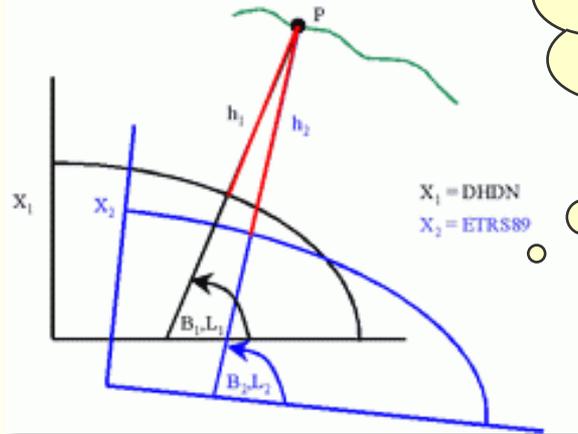


www.lgl-bw.de



Geoinformation und Landentwicklung

Transformation nationaler Lagebezugssysteme
(z.B. DHDN) nach ETRS89



???

**"Zu 50 % haben wir es geschafft,
aber die halbe Miete ist das noch nicht!"**

Rudi Völler