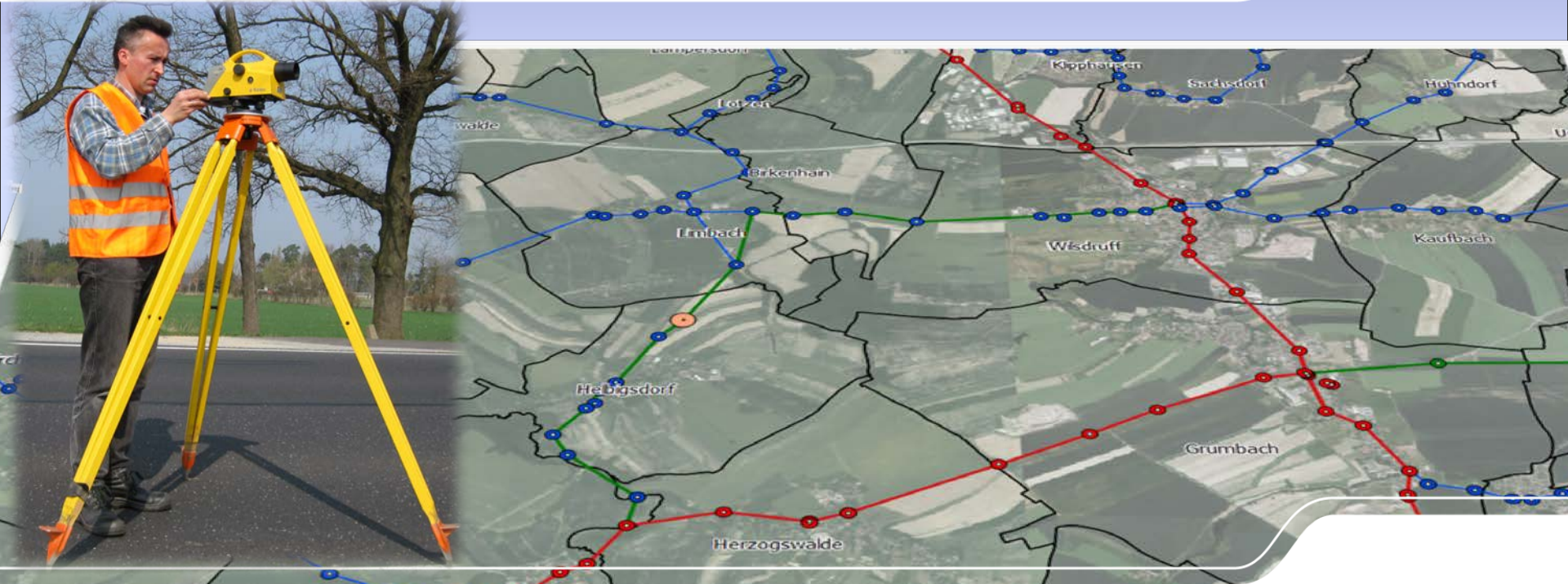


Das Deutsche Haupthöhennetz 2016 in Sachsen

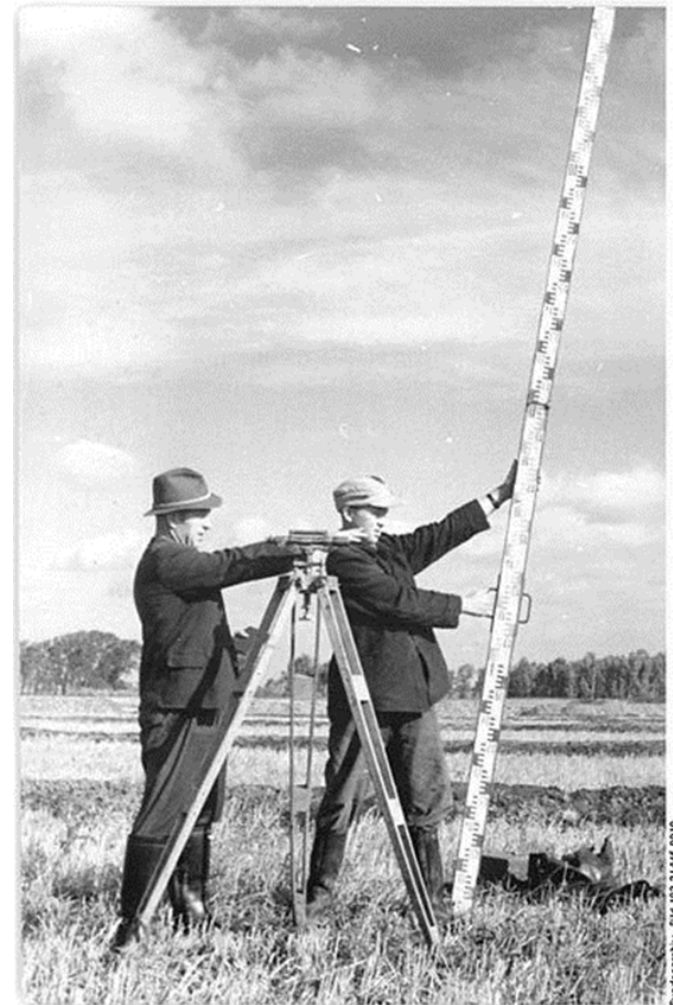


Inhalt

- Motivation für die Erneuerung des DHHN
- Der integrierte Raumbezug
- Das DHHN2016
- Aktualisierung des DHHN92 in Sachsen
- Die Einführung des DHHN2016 in Sachsen
 - Die neuen Höhen im Vertriebssystem
 - Das Höhentransformationsmodell HOETRA2016
 - Das neue Quasigeoidmodell GCG2016
 - Änderungen im SAPOS

Motivation für die Erneuerung des DHHN

- Durch Bau- und Infrastrukturmaßnahmen verfallen jährlich 3% des Festpunktfeldes
- Die Instrumente, Mess- und Auswerteverfahren entwickeln sich weiter.
- Die Grundlagendaten des DHHN92 stammen aus den 1970er und 1980er Jahren.
- Die Erde verändert ihre Oberfläche.
- Auch Geodäten mach(t)en mal Fehler!
- Speziell beim DHHN92 wurde zugunsten einer zügigen Bereitstellung auf zeit- aufwendige Netzoptimierungen verzichtet.
- Die Anforderungen an den geodätischen Raumbezug ändern sich.



Quelle: Bundesarchiv

© Bundesarchiv, Bild 183 21445 0018
Foto: Biscani, 25. September 1959

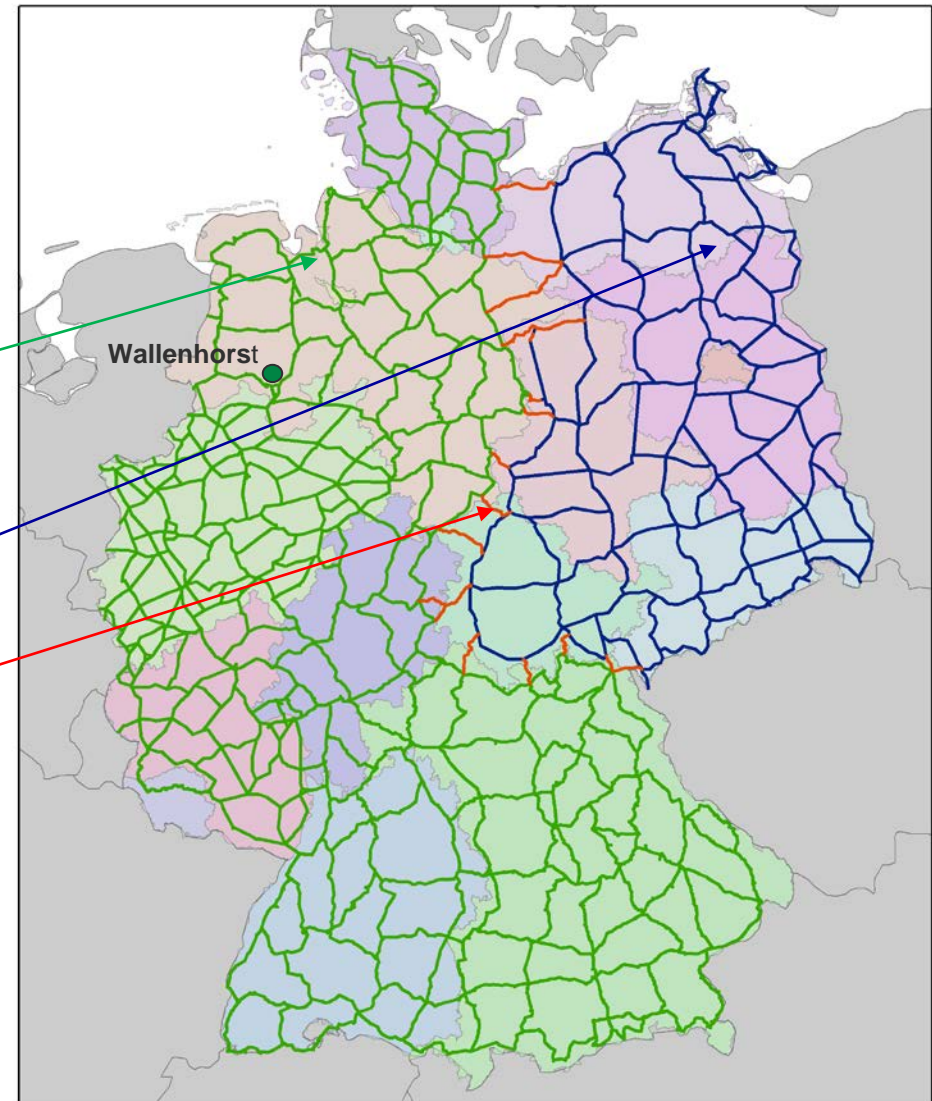
Amtliche Höhen im Bereich Sachsen

Zeitabstand (mittl. Epochen)	Messepoche	Höhen	Netz	Nullniveau	Datumspunkt	Höhenart	Bemerkung
48	1868 - 1894	Höhen über NN im "alten System"	Gradmessungsnivellement. , Trig. Abtlg. der Preuss. Landesaufnahme, sächs. Landesaufn.	ab 1879 NAP	NHP Sternwarte Berlin	ohne Schwerekorrekturen	
	1912 – 1945	Höhen über NN im "neuen System"	DHHN12	NAP	NHP Sternwarte Berlin	Normalorthometrische Höhen	In Ausgleichung von Netzteil I Übertragung der Höhe von NHP Sternwarte Berlin nach NHP Hoppegarten
26	1954 - 1956	Höhen über HN	SNN56	Pegel Kronstadt	Kronstadt	Normalhöhen	nur neue Bundesländer
	1974 - 1976	Höhen über HN	SNN76	Pegel Kronstadt	NHP Hoppegarten	Normalhöhen	nur neue Bundesländer
34	1974 - 1992	Höhen über NHN	DHHN92	NAP	Kirche Wallenhorst	Normalhöhen	Messungen des SNN76 und DHHN85 sowie von 16 Verbindungsleitungen zwischen diesen Netzteilen (1991-1992)
	2006 - 2012	Höhen über NHN	DHHN2016	NAP	72 Punkte in Deutschland	Normalhöhen	

NAP ... Normaal Amsterdams Peil
NHP ... Nivellementsauptpunkt

DHHN92 - Entstehung

- Teilnetze mit Messepochen:
 - 1980 – 1985 für das Deutsche Haupthöhennetz 1985 (DHHN85) in Westdeutschland
 - 1974 – 1976 für das Staatliche Nivellementnetz 1976 (SNN76) der ehemaligen DDR
 - 1990 - 1992 für das Verbindungsnivellement zwischen beiden Netzen



Inhalt

- Motivation für die Erneuerung des DHHN
- Der integrierte Raumbezug
- Das DHHN2016
- Aktualisierung des DHHN92 in Sachsen
- Die Einführung des DHHN2016 in Sachsen
 - Die neuen Höhen im Vertriebssystem
 - Das Höhentransformationsmodell HOETRA2016
 - Das neue Quasigeoidmodell
 - Änderungen im SAPOS

Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland - **AdV**

- koordiniert das aml. Vermessungswesen

Arbeitskreise

Arbeitskreis
Raumbezug

- Fachliche Arbeit z.B.
zum Höhenbezug
- eigene Beschlüsse
- Beschlussvorlagen

Plenum

- definiert strategische
Ausrichtung
- fasst Beschlüsse
von grundsätzlicher
Bedeutung

Aus dem Protokoll des AK Raumbezug,
12.-13. November 2002, Göttingen:

Herr Rosenthal (BE) berichtet, das Berliner Höhennetz soll erneuert und an das umgebende DHHN angebunden werden. Beim Übergang zu den vorhandenen Netzen in Brandenburg sind Probleme zu erwarten.

Herr Rosenthal stellt die Frage an den Arbeitskreis, **ob das DHHN 92 wegen der sehr lange zurückliegenden Beobachtungen grundsätzlich erneuert werden könnte und schlägt vor, eine Ad-hoc-Arbeitsgruppe „Erneuerung des DHHN“ einzurichten. Diese sollte auch die Möglichkeiten des GNSS berücksichtigen.**

Der integrierte Raumbezug

- Ebenfalls 2002 wurde die Umgestaltung der bislang getrennt betrachteten Festpunktfelder der Lage, Höhe und Schwere zu einem integrierten Festpunktfeld in Angriff genommen. Hierzu Bildung einer Projektgruppe „Künftige Gestalt der Festpunktfelder“ im AK RB
- 2004: Strategischer Beschluss des AdV-Plenums zu Eckpunkten des integrierten Raumbezugs
- 2006: Erste Version der „Richtlinie für den einheitlichen Raumbezug“ im AK RB beschlossen



Ein Geodätischer Grundnetzpunkt:
Lage-, Höhen- und Schwerefestpunkt

Basis des integrierten Raumbezuges

Geodätische Grundnetzpunkte (GGP)

- Physische hochgenaue Realisierung des ETRS89 (wie Hierarchie B)
- Langfristige Sicherung des ETRS89, Sicherung des SAPOS
- Verknüpfungspunkte der geodätischen Bezugssysteme
- „Ankerpunkte“ für das Quasigeoidmodell



Basis des integrierten Raumbezuges

Geodätische Grundnetzpunkte

STAATSBETRIEB
GEOBASISINFORMATION
UND VERMESSUNG



Der integrierte Raumbezug 2016

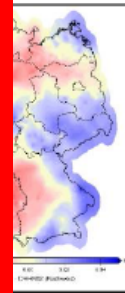
...

*basiert zum ersten Mal auf einer konsequenten
gemeinsamen Planung,
Messungsdurchführung und Auswertung
aller Komponenten
des geodätischen Raumbezugs
(3d-Lage, Höhe und Schwere)
in einer **gemeinsamen Messepoche**.*



Einheitliche Arbeitsgrundlagen

- Feldanweisung für das Präzisionsnivellement
- Handlungsanweisung für die GNSS-Kampagne
- Feldanweisung für Absolutschweremessungen



Inhalt

- Motivation für die Erneuerung des DHHN
- Der integrierte Raumbezug
- Das DHHN2016
- Aktualisierung des DHHN92 in Sachsen
- Die Einführung des DHHN2016 in Sachsen
 - Die neuen Höhen im Vertriebssystem
 - Das Höhentransformationsmodell HOETRA2016
 - Das neue Quasigeoidmodell
 - Änderungen im SAPOS

Agenda des DHHN-Erneuerungsprojekts

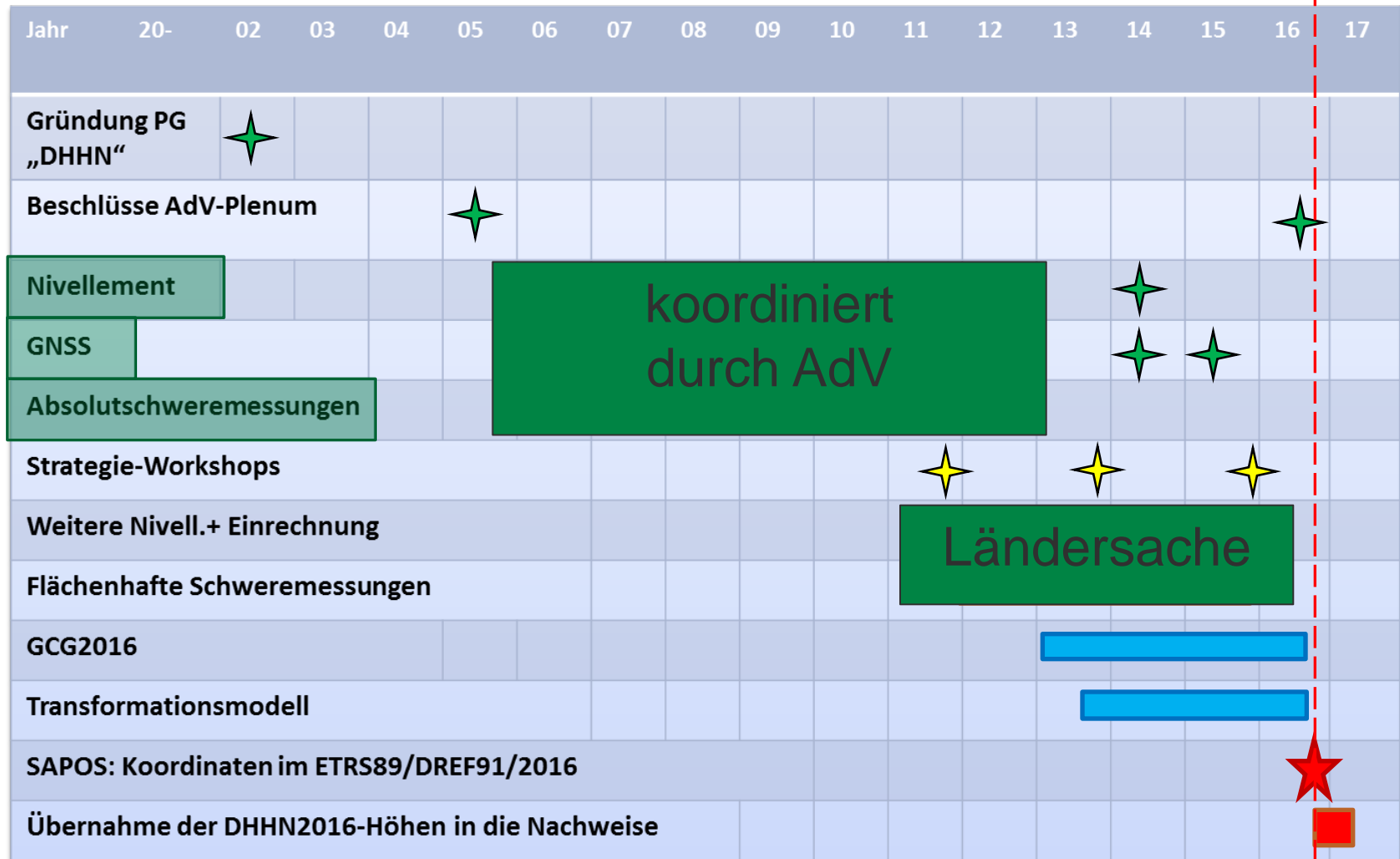
Präzisionsnivellement

- Aufgaben aus dem Themengebiet Höhenbezugssystem
 - Analyse der Qualität des DHHN ggf. neues Höhenreferenzsystem
 - Verknüpfung mit ellipsoidischen Höhen über identische Punkte des DHHN

- Aufgaben aus der Richtlinie für den einheitlichen Raumbezug
 - Geodätisches Grundnetz einrichten und 3D + 1D bestimmen
 - Schwerefestpunktfeld 1. Ordnung ertüchtigen, Absolutniveau
 - Erneuerung / Qualitätssteigerung des Quasigeoidmodells (GCG_{YYYY})

Projektplan der DHHN-Erneuerung

01.12.2016

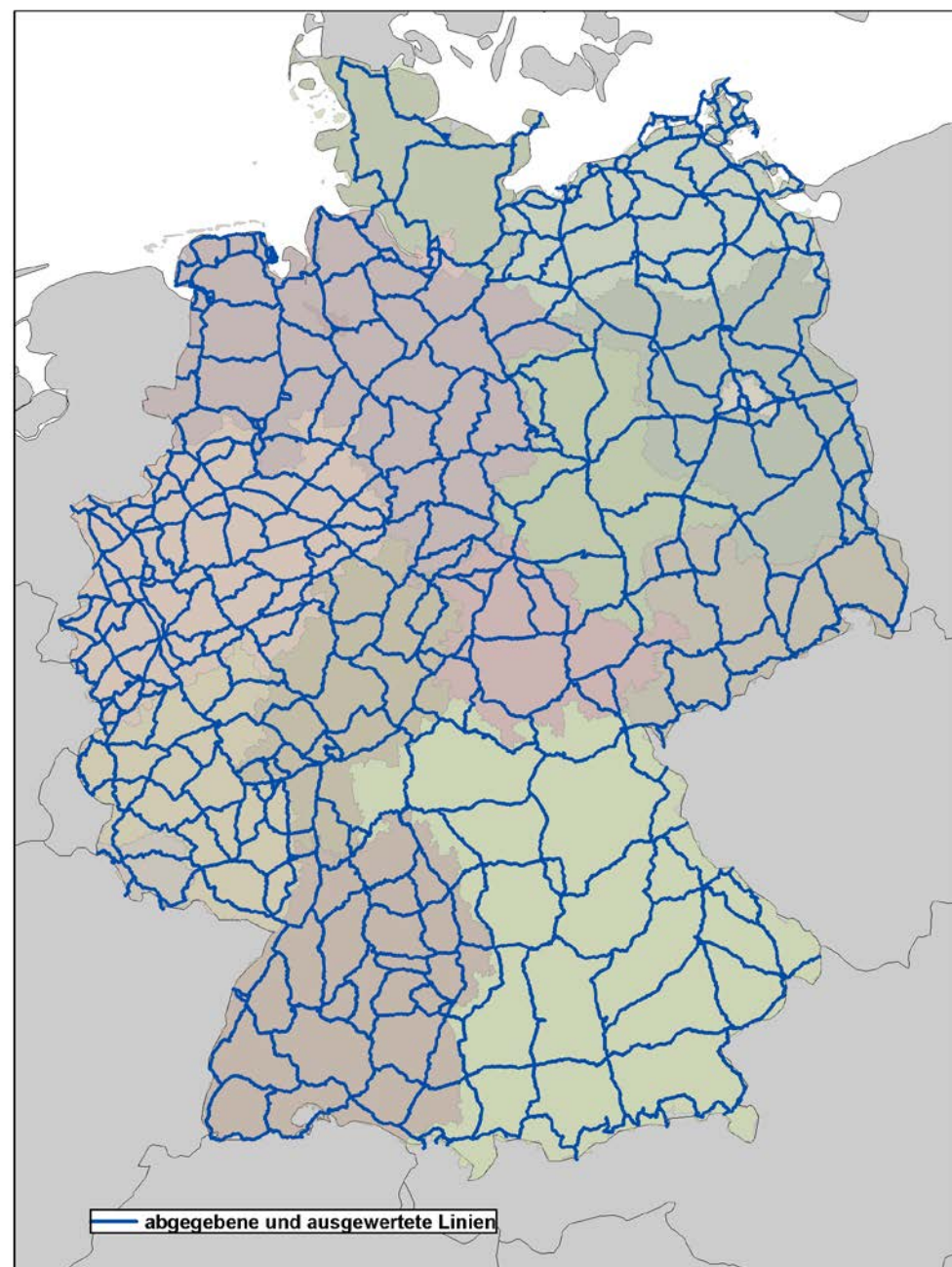


DHHN2016 – Datengrundlage durch Präzisionsnivellement

- Messdaten
aus der Wiederholungsmessung
2006-2012 im DHHN bestehend aus

29.809 km Doppelnivellement
(113% des DHHN92)

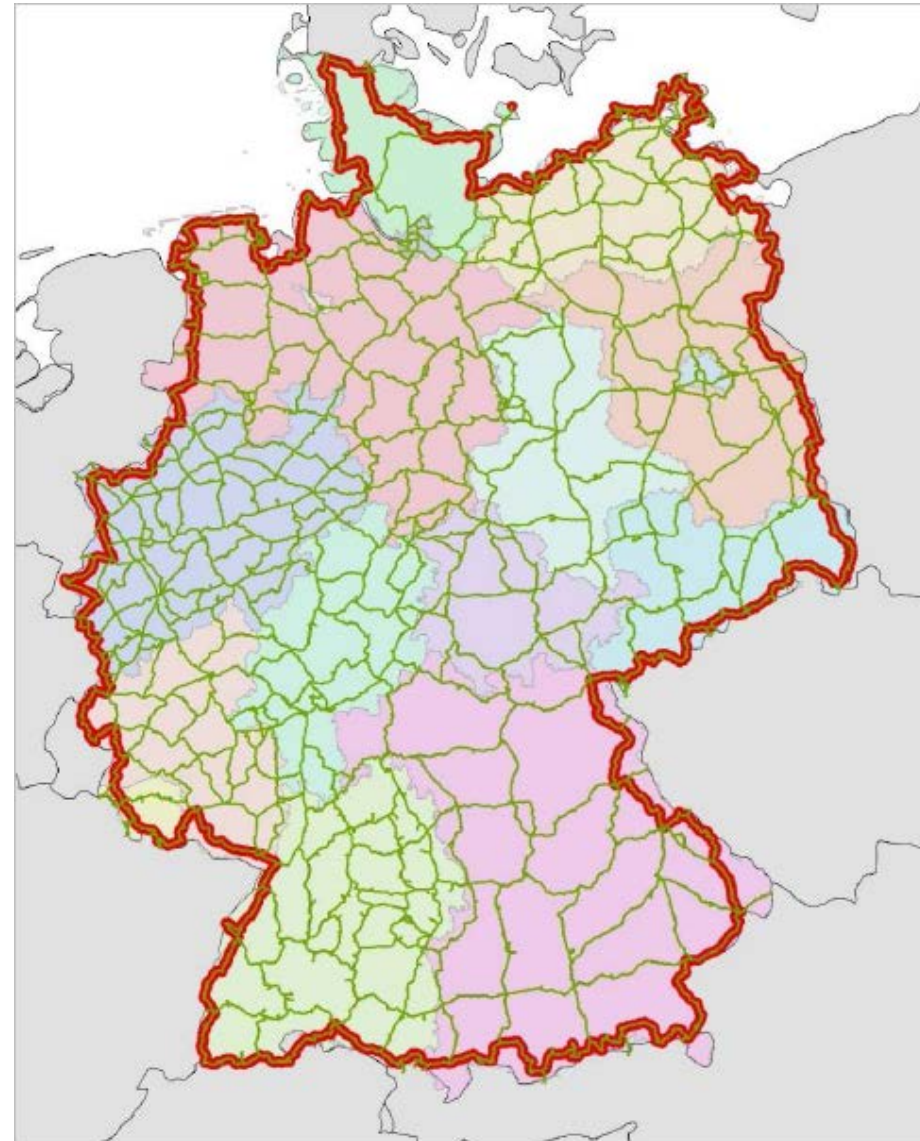
ca. 60.000 HP 1.Ordnung



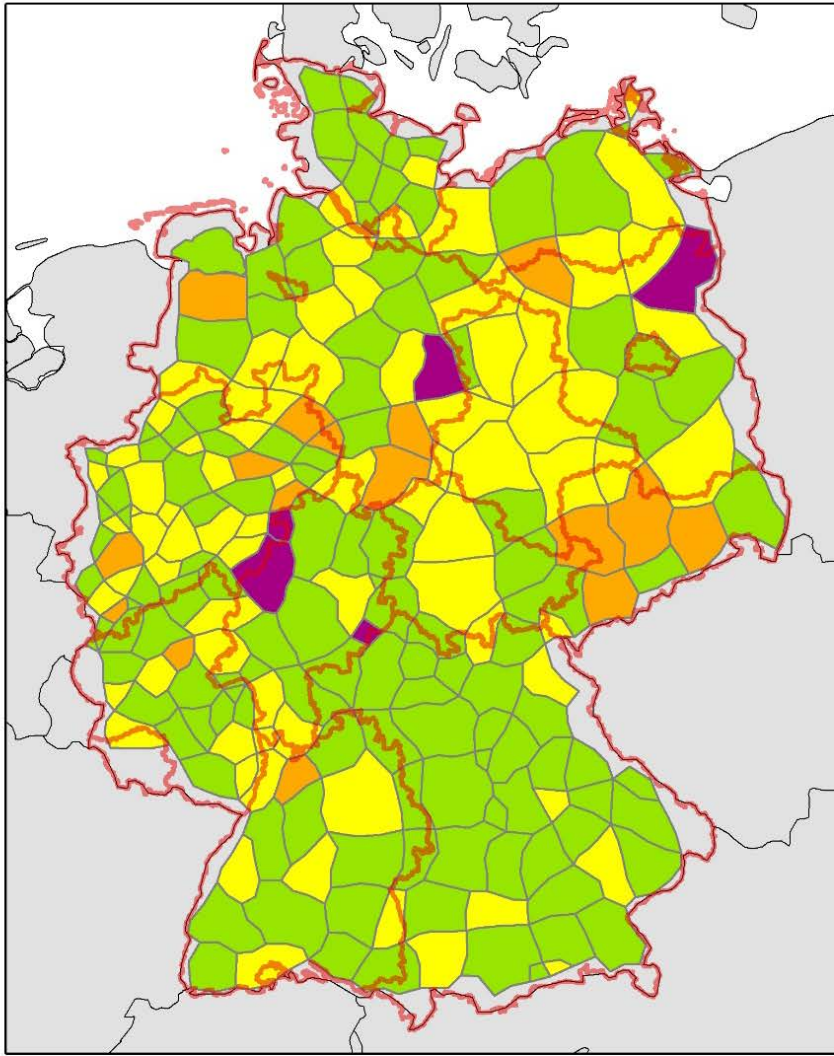
DHHN2016: endgültiger Netzentwurf © BKG

DHHN2016 - Entstehung

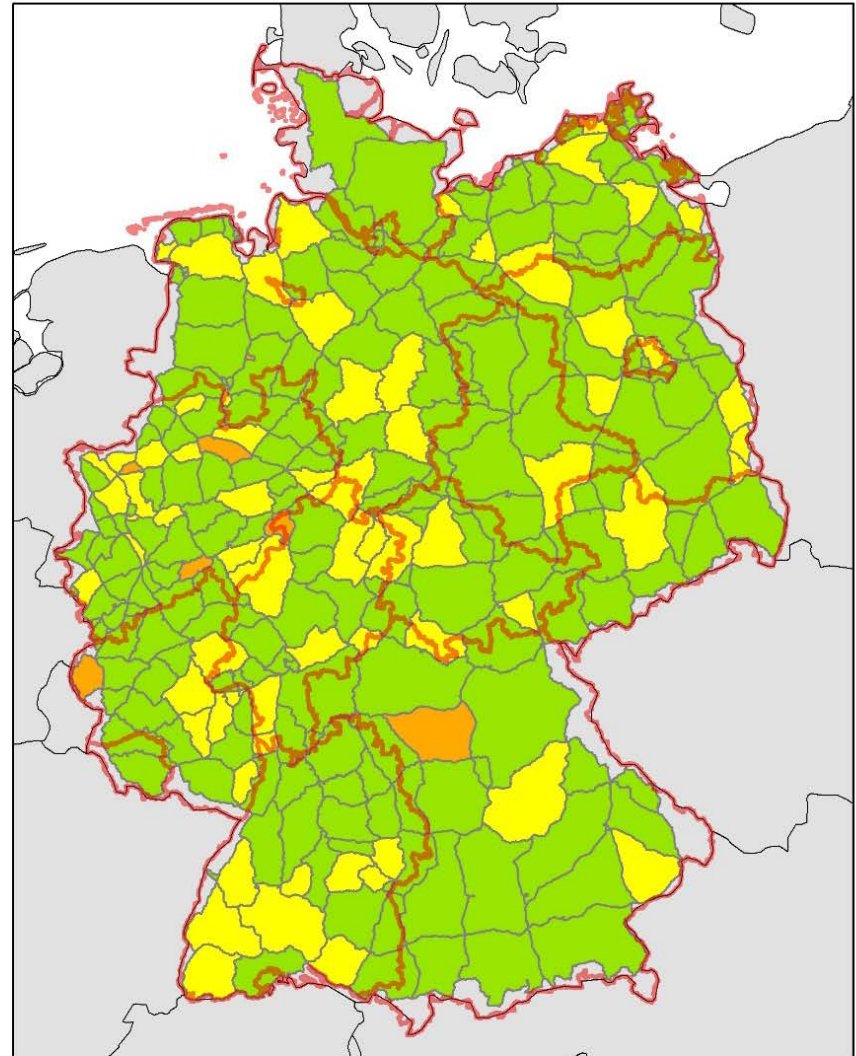
- Ausgleichung 2013 – 2014 durch zwei unabhängige Rechenstellen
- Ergebnisse der Vorauswertung (zur Beurteilung der Messgüte):
 - Schleifenwiderspruch der dt-weiten Umringschleife (U= 5350 km: 13,29mm; zulässig: 143,4mm)



DHHN92



DHHN2016

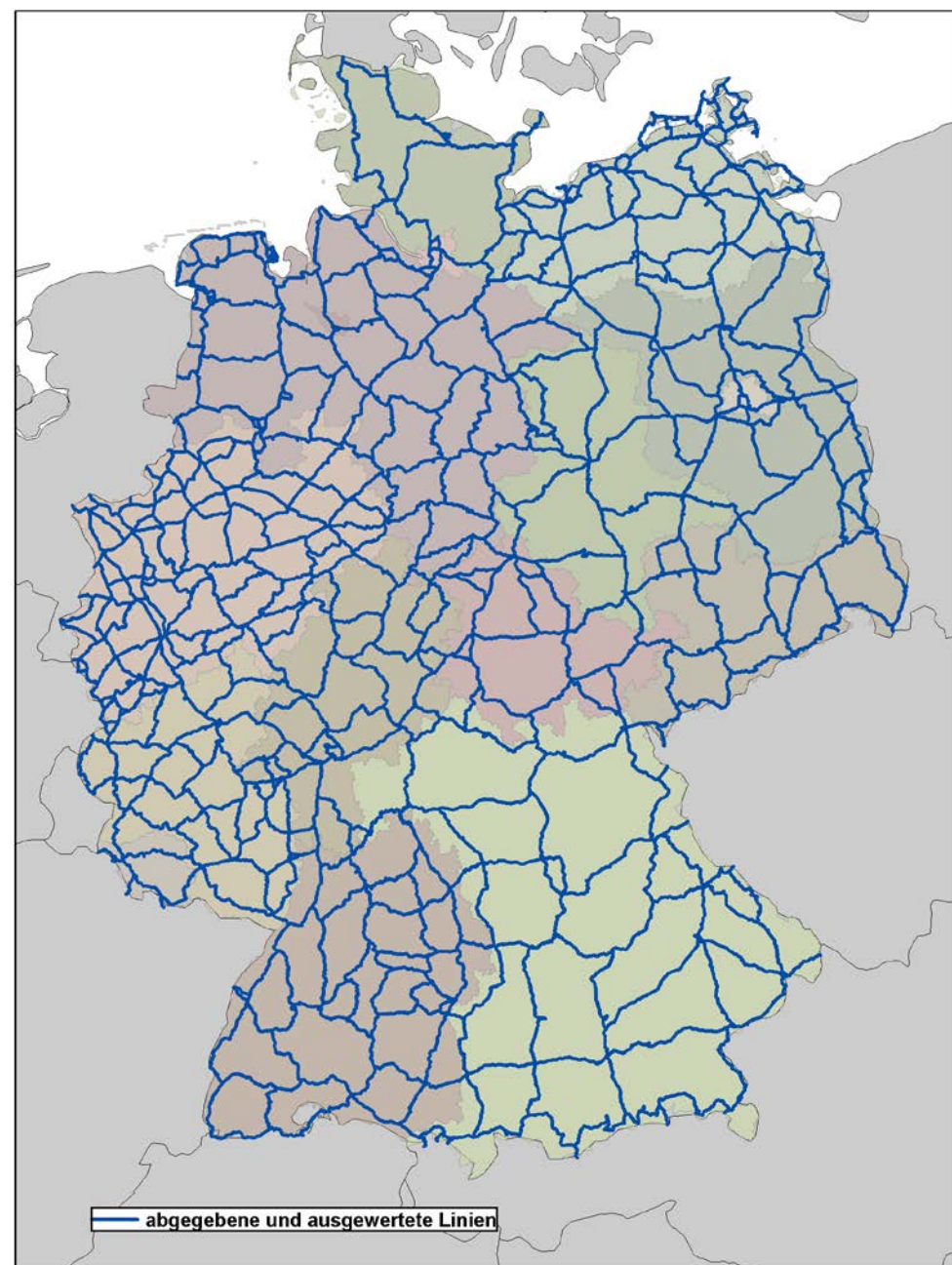


Schleifenschlussfehler

 im ersten Drittel  im zweiten Drittel  im dritten Drittel  Überschreitung des zulässigen Betrages

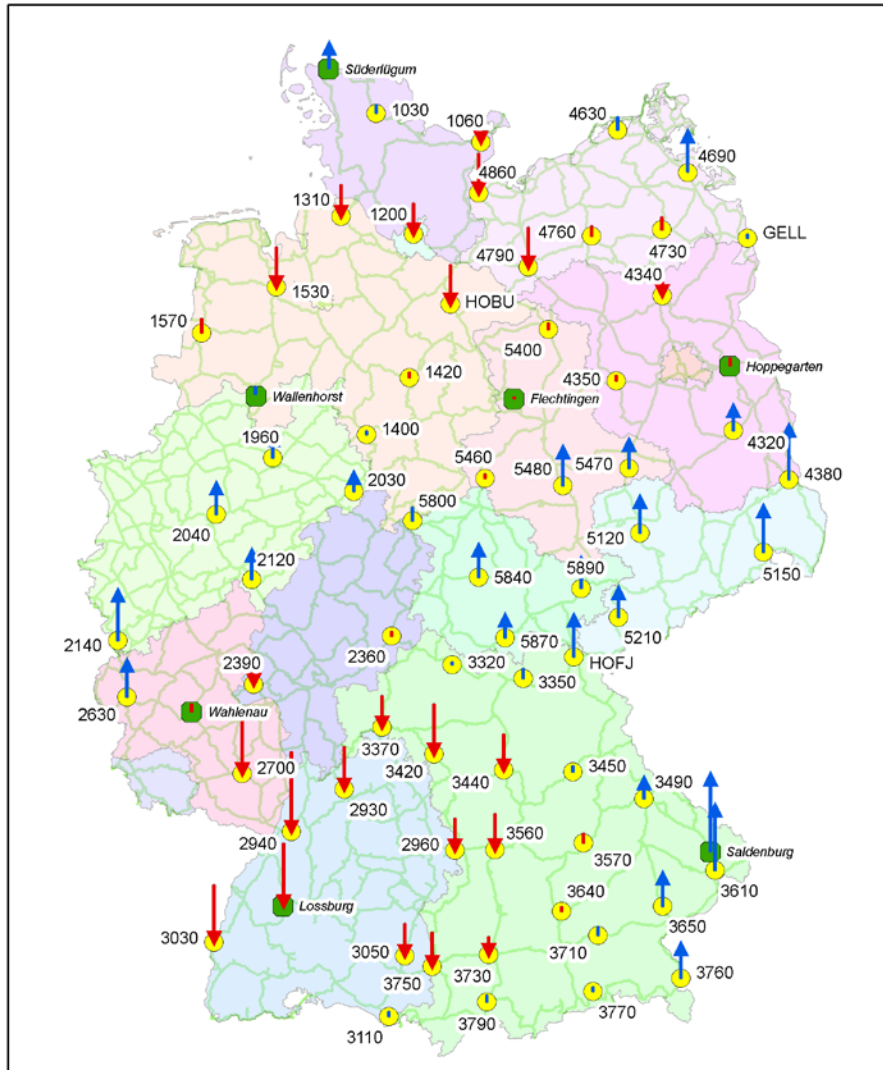
DHHN2016 - Systemfestlegung

- Definition des Höhenbezugssystems
 - Normalhöhen im Normalschwerefeld des GRS80
 - Höhen befinden sich im mean tide System
 - Festgelegt durch das Datum: Nullpunkt des Amsterdamer Pegels
- Höhenstatus 170



DHHN2016: endgültiger Netzentwurf © BKG

Höhenänderungen in den Datumspunkten



**Höhenzuschläge in mm
zu 72 Datumspunkten**

*Änderung Kirche Wallenhorst
(Datumspunkt DHHN92):*

+1,7 mm

*Maximale Höhenänderungen:
-35mm...+34mm*

Datumspunkte

● LNH (7) ● GNSS + RSP (65)

20 mm positiver ↑ negativer ↓

Höhenzuschlag aus der Ausgleichung

Vergleich der Systemfestlegungen

	DHHN92	DHHN2016
Datum	NAP - Nullpunkt des Amsterdamer Pegels	
Realisierung des Datums	1 Punkt (Wallenhorst)	72 Datumspunkte (zwangsfrei, eine Bedingungsgleichung)
Höhe der Datumspunkte	Höhe aus UELN-73/86, Geschwindigkeit Null	Höhe im DHHN92, Geschwindigkeit Null
Maßstab	SI-Meter	
Realisierung des Maßstabs	Lattenmeter- und Temperaturkorrektur	Lattenmeter- und Temperaturkorrektur auf Vertikalkomparator bestimmt
Höhenart	Normalhöhen	
Physikalische Parameter	Normalschwerefeld des GRS80	
Festerdezeiten	mean tide	
Reduktion Festerdezeiten	keine	variabler Anteil eliminiert
Ozeangezeitenauflast	nicht berücksichtigt	eliminiert (in Norddeutschland)

Vergleich der Ausgleichungsparameter mit DHHN92

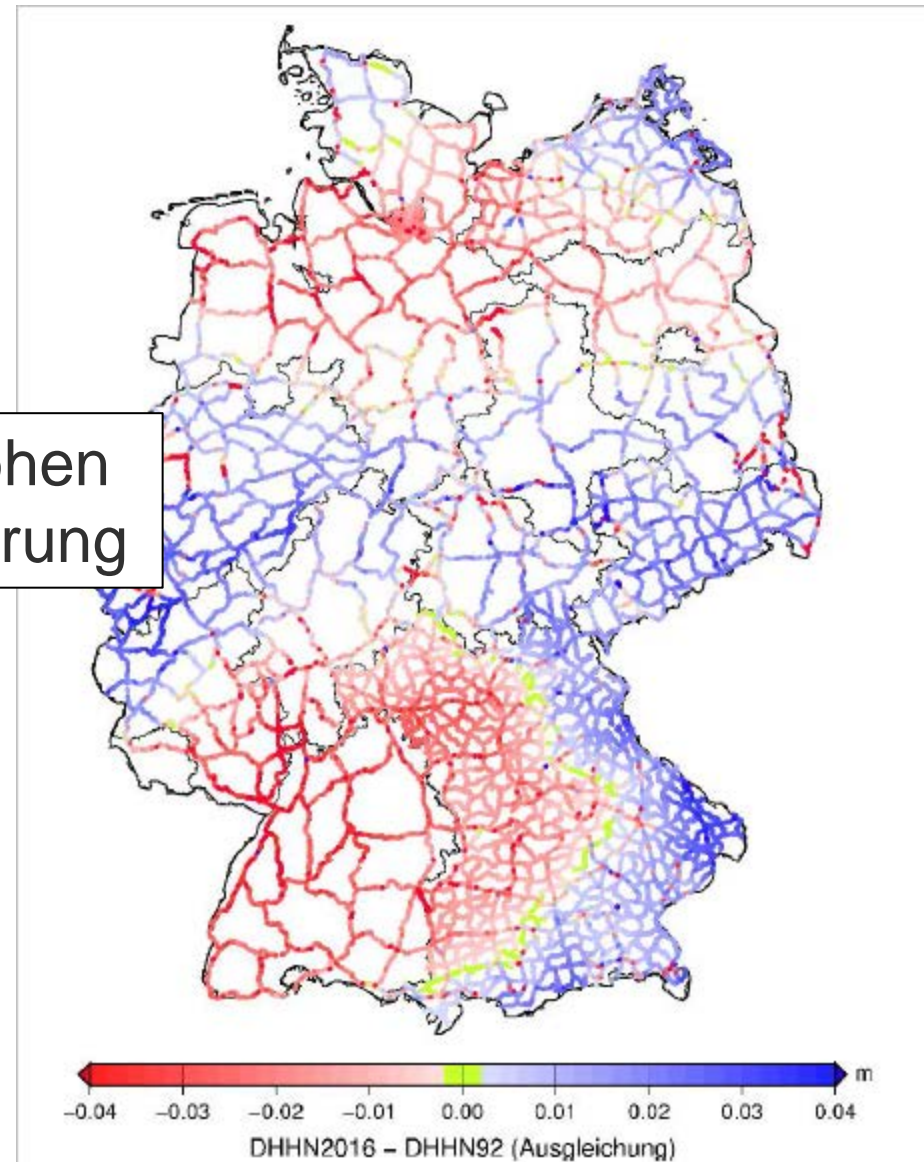
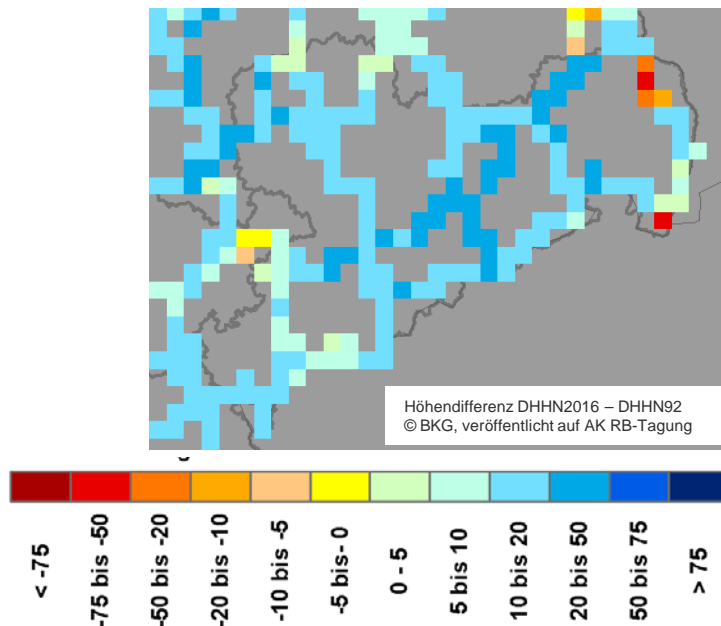
Parameter	<i>DHHN92 (ohne ausländische Randschleifen)</i>	DHHN2016
Anzahl Linien	672	983
Anzahl Knotenpunkte	422	673
Anzahl Unbekannte	423	673
Anzahl Datumspunkte	1	72
Anzahl Freiheitsgrade	250	311
Standardabw. für 1 km Niv.	0.86 mm	0.64 mm
Mittlere Standardabw. des Höhenunterschiedes einer Linie	4.15 mm	2.65 mm
Standardabw. Höhe (Mittel)	7.27 mm	4.85 mm
Länge Umringschleife	4743 km	5350 km
Widerspruch Umringschleife/zulässig	138.3 mm /137.7	-13.3 mm/146.3

DHHN2016 -


Analyse

Vergleich zu den Höhen
der DHHN92-Urausgleichung

Beweis für die Dynamik der Höhen
und das Erfordernis der Erneuerung



Bundesamt für
Kartographie und Geodäsie

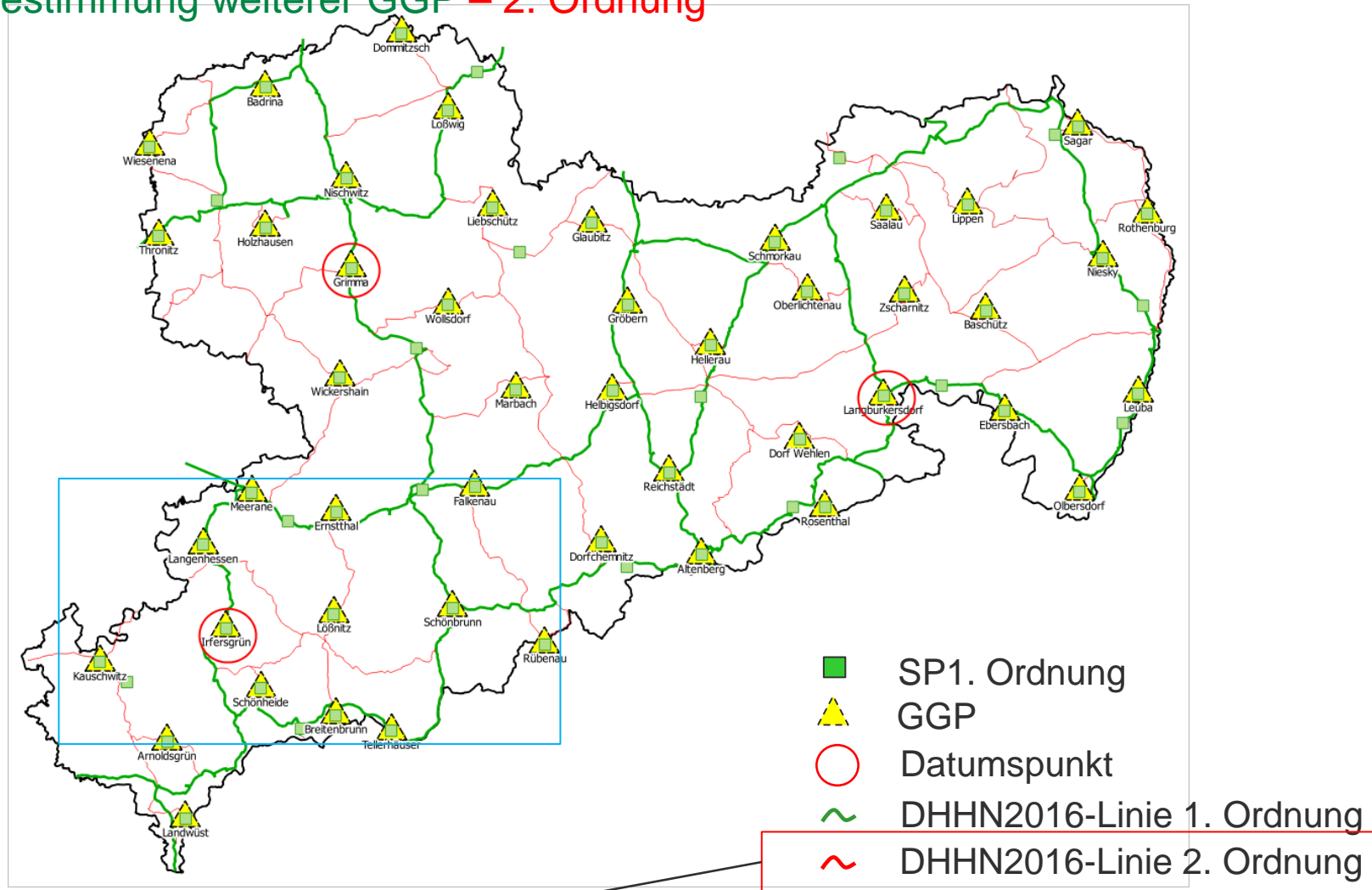


**Bundesweite
Messkampagne
1. Ordnung**

reicht nicht aus für:
-Flächenhafte Bereitstellung neuer Höhen
-Höhenbestimmung für alle GGP (Geoidankerpunkte)

**weitere Arbeiten in
den Folgenetzen
erforderlich**

DHHN2016 - Bereitstellung in der Fläche und Höhenbestimmung weiterer GGP – 2. Ordnung



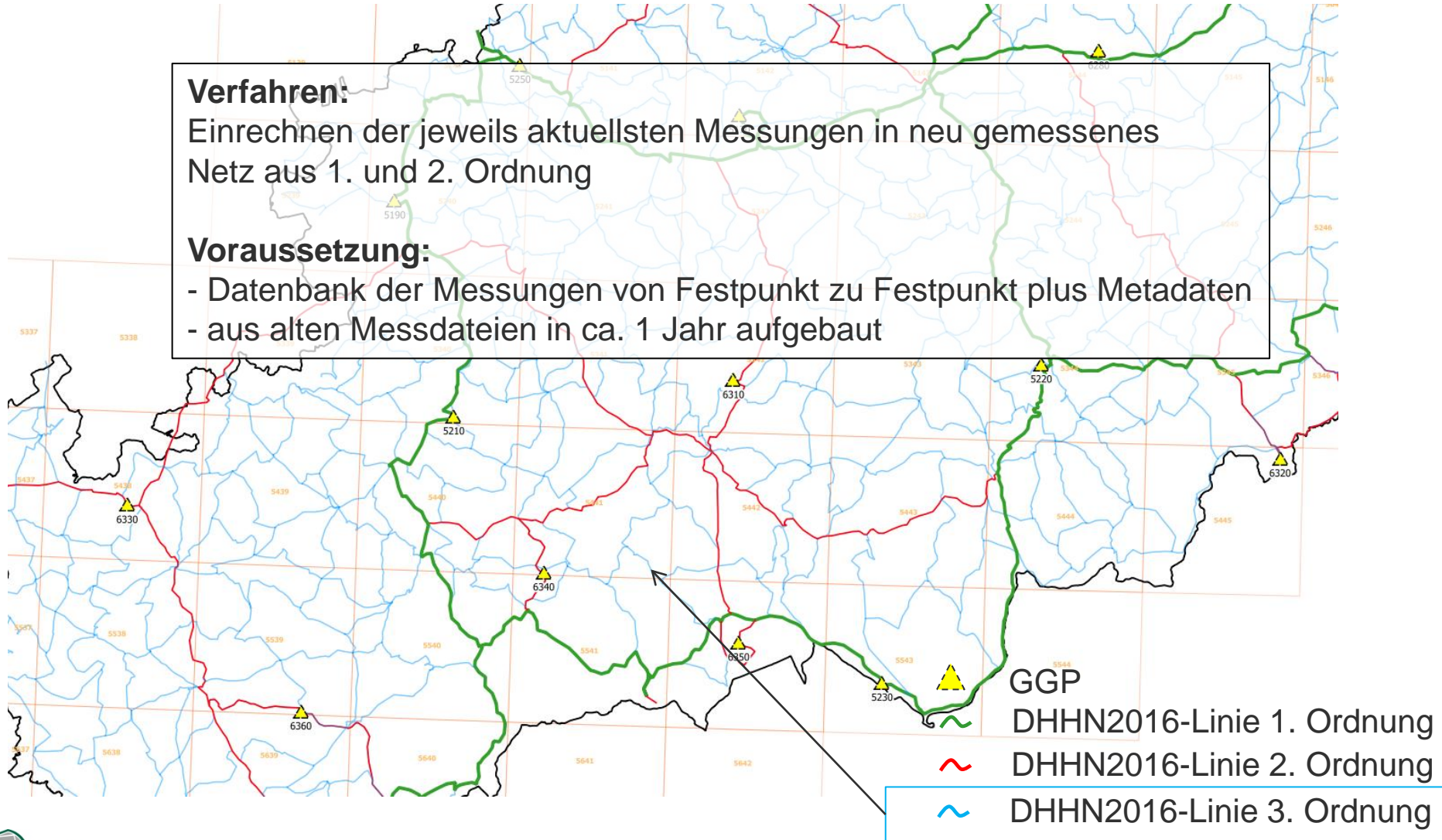
DHHN2016 - Bereitstellung in der Fläche – 3. Ordnung

Verfahren:

Einrechnen der jeweils aktuellsten Messungen in neu gemessenes Netz aus 1. und 2. Ordnung

Voraussetzung:

- Datenbank der Messungen von Festpunkt zu Festpunkt plus Metadaten
- aus alten Messdateien in ca. 1 Jahr aufgebaut



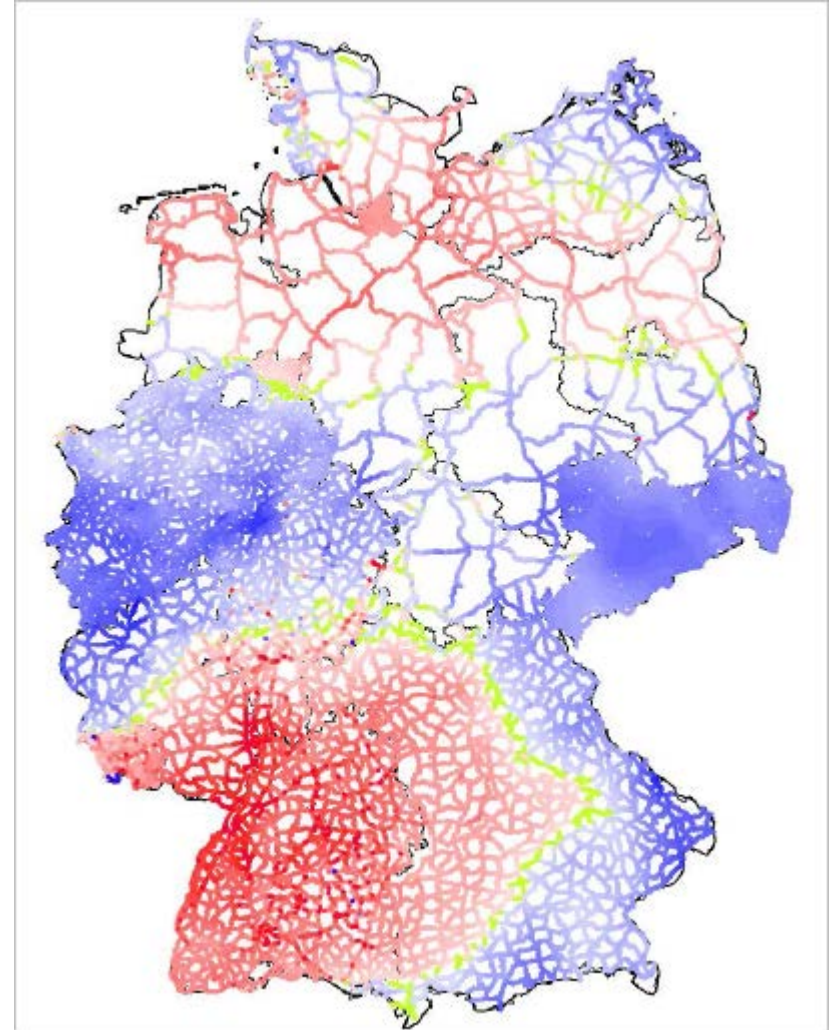
- GGP
DHHN2016-Linie 1. Ordnung
DHHN2016-Linie 2. Ordnung
DHHN2016-Linie 3. Ordnung

DHHN2016

Bereitstellung in der Fläche durch
Neumessung oder Einrechnung
älterer Messdaten

Situation in den
Ländern heterogen !

Neumessung oder
Einrechnen nicht in allen
Ländern möglich -
Transformationslösung
erforderlich !



DHHN2016

Bereitstellung neuer Höhen in der Fläche durch Transformation

Das Transformationsprogramm soll die schnelle, flächendeckende Einführung des DHHN2016 ermöglichen und lange Übergangszeiten bei der Einführung des DHHN2016 vermeiden.

- für Ländernetze, die nicht eingerechnet werden können
- für Kundendaten

Ausgangsbasis: zwei Bezugsflächen repräsentiert durch identische Punkte

DHHN2016

- 1. Ordnung
- ggf. Folgeordnung(en)

DHHN92

- Urausgleichung 1994 oder
- amtl. Werte 2006 oder
- partiell aktualisiert bis 2016 oder
- flächenhaft aktualisiert bis 2016

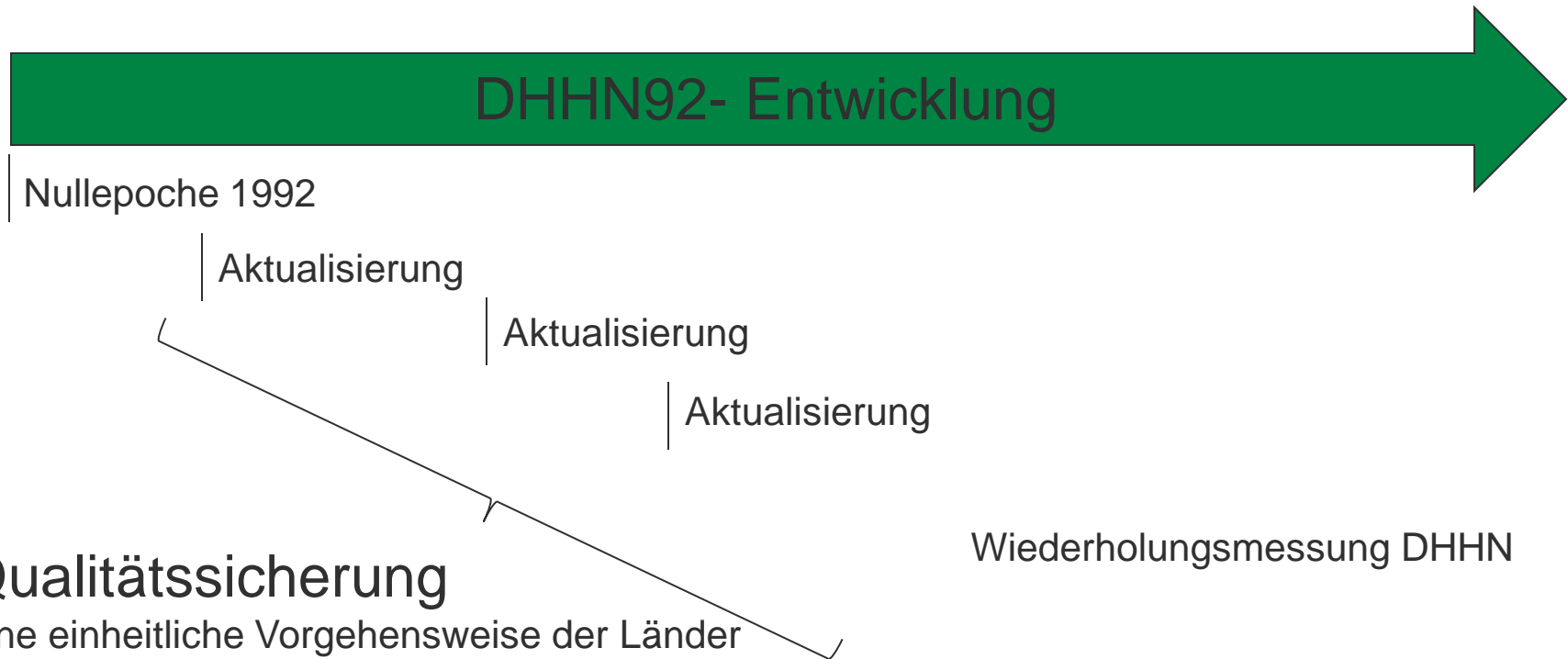
**Ausgangsbasis für Transformation
heterogen!**

Inhalt

- Motivation für die Erneuerung des DHHN
- Der integrierte Raumbezug
- Das DHHN2016
- Aktualisierung des DHHN92 in Sachsen
- Die Einführung des DHHN2016 in Sachsen
 - Die neuen Höhen im Vertriebssystem
 - Das Höhentransformationsmodell HOETRA2016
 - Das neue Quasigeoidmodell
 - Änderungen im SAPOS

Wie haben sich die Höhen in Sachsen verändert ?

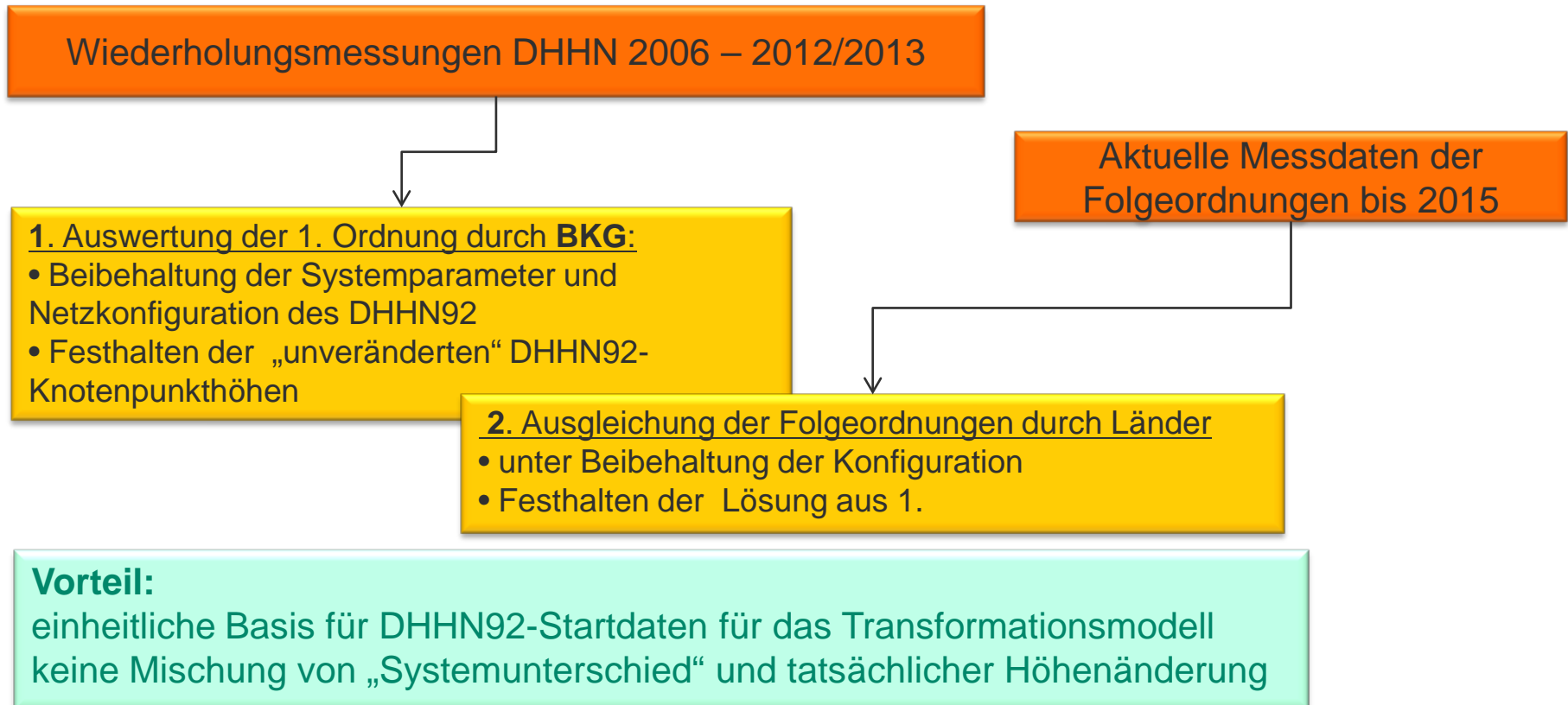
- Auf welche Realisierungsepoche für DHHN92 werden Änderungen bezogen?



Welche Bezugsepoche für den Systemübergang ?

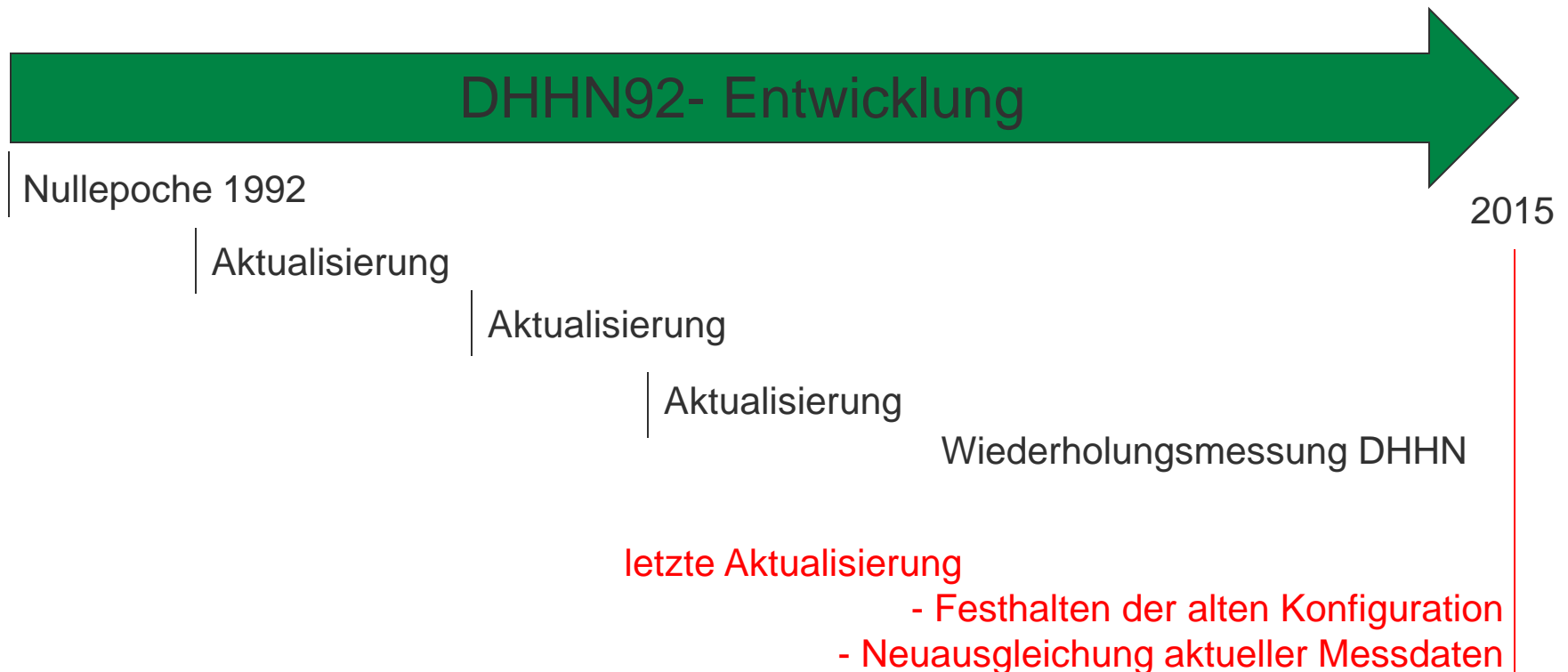
DHHN92

- als Startdatensatz für die Transformationsfläche in Sachsen durch
- hierarchische Neuausgleichung



Wie haben sich die Höhen in Sachsen verändert ?

- Auf welche Realisierungsepoche für DHHN92 werden Änderungen bezogen?

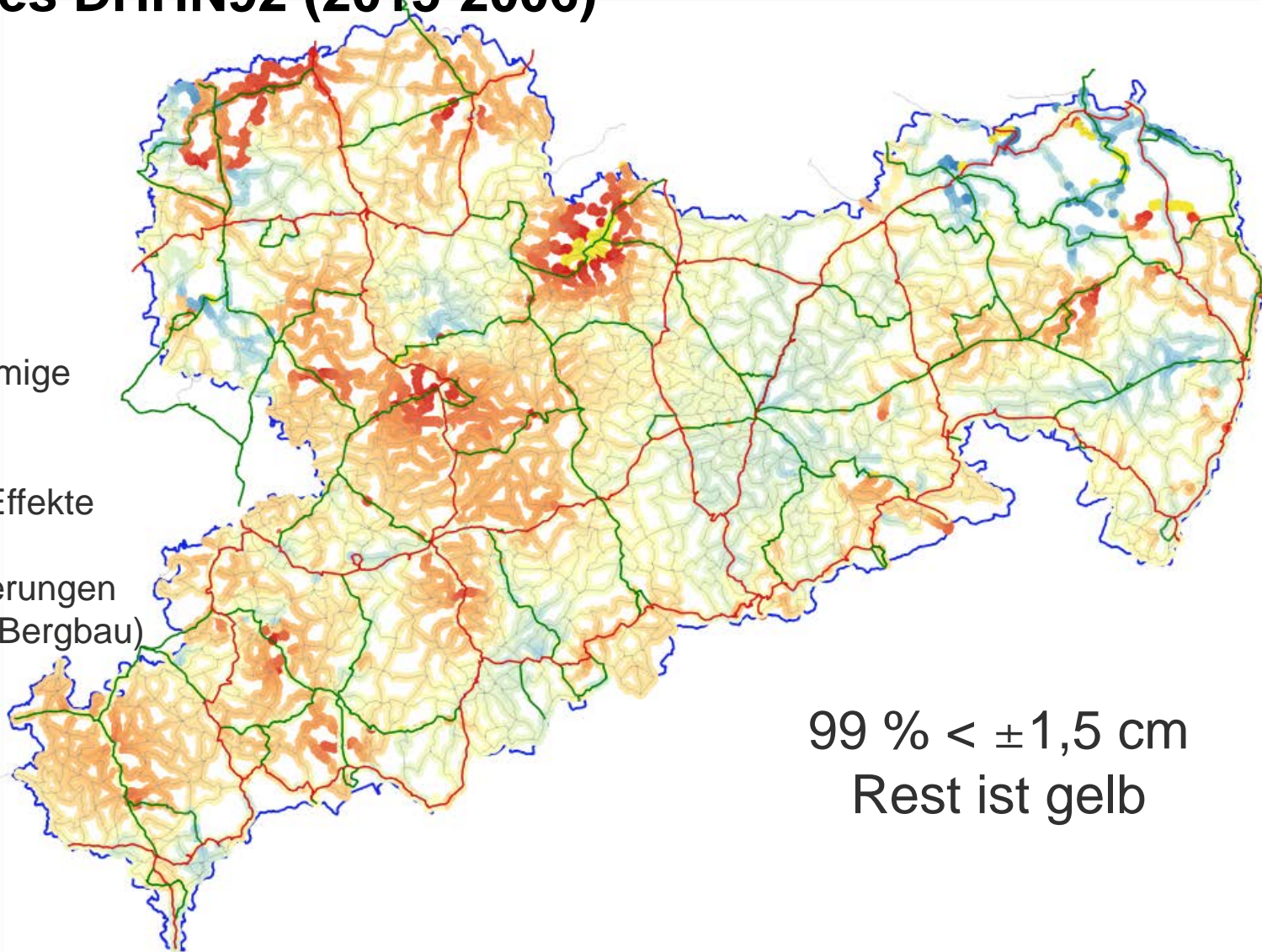


Definierte Epoche für den Bezugssystemübergang!

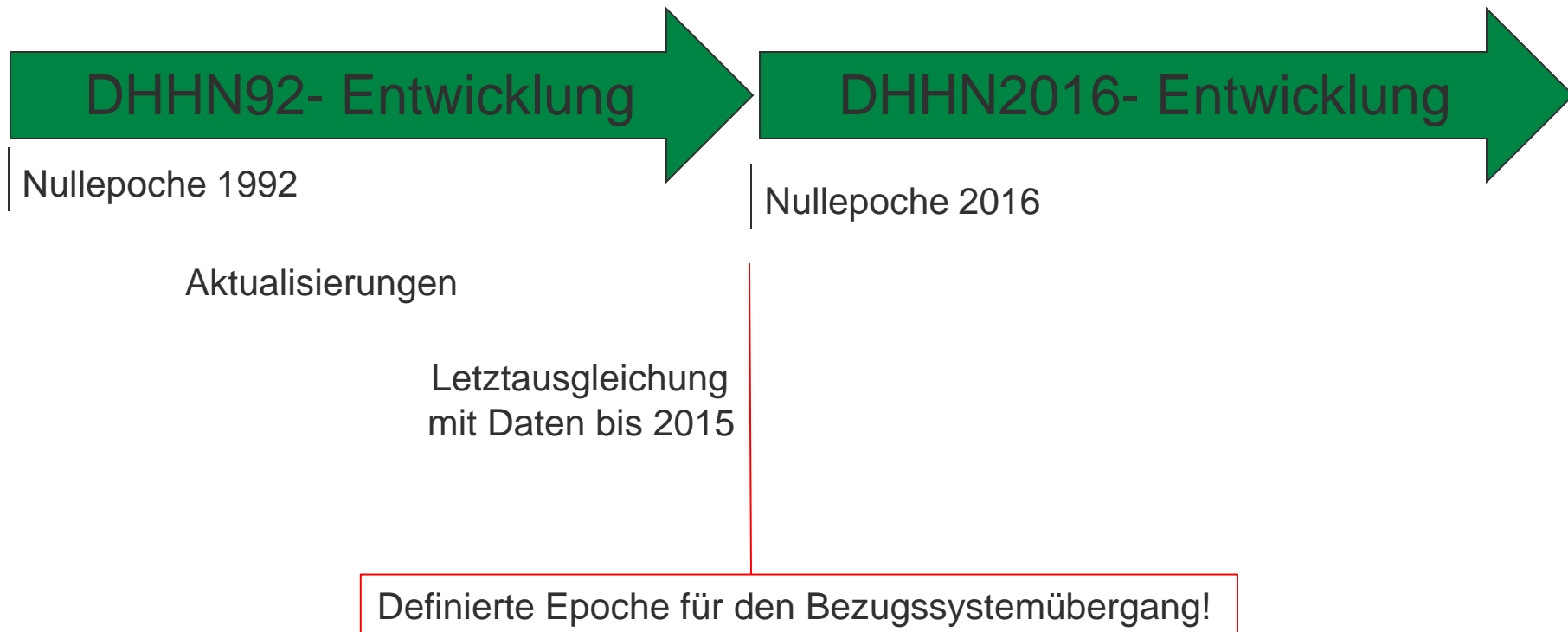
Änderungen Innerhalb des DHHN92 (2015-2006)

Neue DHHN92-
Höhen
seit 2017/02 im
Vertrieb

- kaum großräumige Systematik
- kleinräumige Effekte aus Höhenveränderungen (Hochwasser, Bergbau)



Wie haben sich die Höhen in Sachsen verändert ?



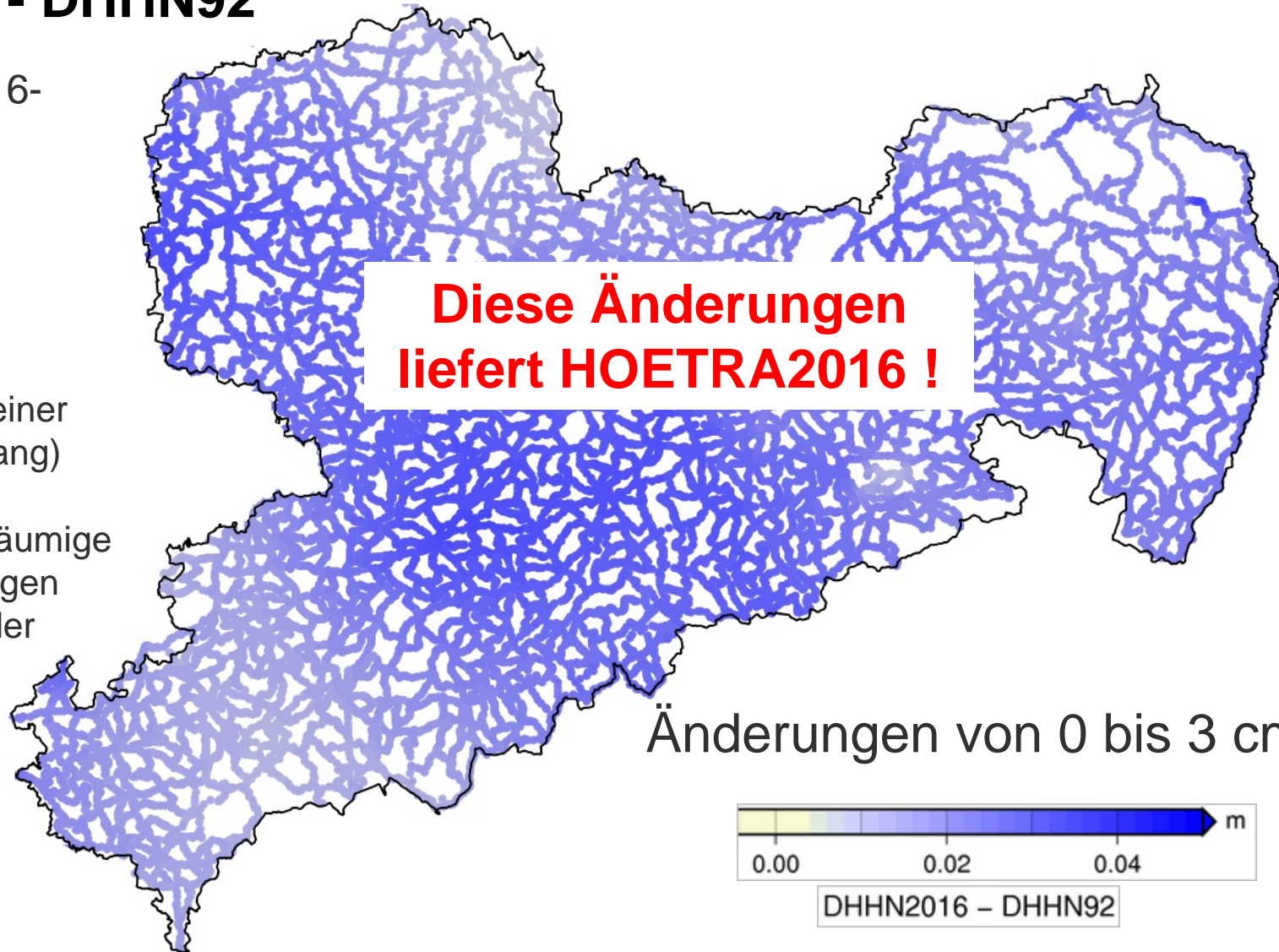
Änderungen durch Bezugssystemwechsel DHHN2016 - DHHN92

STAATSBETRIEB
GEOBASISINFORMATION
UND VERMESSUNG



Neue DHHN2016-
Höhen werden
Mitte 2017 im
Vertrieb sein

- großräumige Systematik (reiner Systemübergang)
- geringe kleinräumige Störungen wegen Änderungen der Konfiguration



Ist HOETRA auch für meine Daten zu verwenden ?

- **Ja** - wenn mein Höhendatenbestand im DHHN92 aktuell ist
- **Nur bedingt** - bei veralteten DHHN92-Höhen
 - Aktualisierung der DHHN92-Ausgangshöhen als Zwischenschritt zu empfehlen
 - Nutzung der Höhenzeitfolge in der EDBS-Ausgabe

Sortieren über Zeitpunkt
- **der Messung (HJM)**
- **der Berechnung (HBJ)**

Historische
DHHN92-Höhen:
HST 960-969

Aktuelle
DHHN92-Höhe: HST160

DHHN92-Entwicklung

Inhalt

- Motivation für die Erneuerung des DHHN
- Der integrierte Raumbezug
- Das DHHN2016
- Aktualisierung des DHHN92 in Sachsen
- Die Einführung des DHHN2016 in Sachsen
 - Die neuen Höhen im Vertriebssystem
 - Das Höhentransformationsmodell HOETRA2016
 - Das neue Quasigeoidmodell
 - Änderungen im SAPOS

Einführung der Ergebnisse des Projektes „Erneuerung des DHHN“

1. Das Plenum der AdV beschließt die Realisierung des einheitlichen integrierten geodätischen Raumbezugs des amtlichen Vermessungswesens in der Bundesrepublik Deutschland zum 1. Dezember 2016 mit den folgenden Komponenten einzuführen:

- a) das „Deutsche Haupthöhennetz 2016 (DHHN2016)“ als neuen amtlichen Höhenbezugsrahmen,
- b) die verbesserten Koordinaten und verbesserten ellipsoidischen Höhen der Referenzstationspunkte (ETRS89/DREF91/Realisierung2016) des amtlichen SAPOS[®]-Referenzstationsnetzes (RSN),
- c) die Koordinaten und ellipsoidischen Höhen der neu eingeführten Geodätischen Grundnetzpunkte (ETRS89/DREF91/Realisierung2016) des amtlichen Geodätischen Grundnetzes (GGN),
- d) das „German Combined Geoid 2016 (GCG2016)“ als neues amtliches AdV-Quasigeoid,
- e) das „Deutsche Hauptschwerenetz 2016 (DHSN2016)“ als neuen amtlichen Schwerebezugsrahmen, und
- f) das Modell HOETRA2016 in der Version 1.0 zur Transformation von amtlichen Höhen im System DHHN92 in zukünftige amtliche Höhen des Systems DHHN2016 und umgekehrt.

2. Die Umsetzung der Einführung erfolgt in den Ländern bis spätestens zum 30. Juni 2017.

Bezeichnung der DHHN2016-Höhen

- **Normalhöhen im Deutschen Haupthöhennetz 2016**
- Höhen über NHN im DHHN2016
- AFIS:: DE_DHHN2016_NH
- EPSG::7837
- DHHN2016
- Bitte nicht nur die Angabe NHN verwenden, denn dann besteht Verwechslungsgefahr

bedeutet: Normalhöhen über Amsterdamer Pegel

DHHN2016

Einführung des neuen Höhenbezugsrahmens in SN

- Änderung der Referenzsystemvorschrift des SMI zum 30.06.2017 angekündigt
 - DHHN2016 wird amtlich und zum Stichtag im Vertrieb verfügbar sein
- aktualisierte DHHN92-Höhen sind seit Februar 2017 im Vertrieb **kostenfrei** verfügbar
- Für RBP werden ab Mitte 2017 nur noch DHHN2016-Höhen abgegeben
- DHHN92
 - wird nicht weiter aktualisiert
 - bei Höhenfestpunkten bleiben sämtliche alte Höhen weiterhin im Datenbestand (z.Zt. innerhalb der EDBS-Datei)
- Nutzer können eigene Höhenbestände mittels HOETRA2016 zwischen DHHN92 und DHHN2016 transformieren oder mit identischen Anschlusspunkten neu auswerten.

Inhalt

- Motivation für die Erneuerung des DHHN
- Der integrierte Raumbezug
- Das DHHN2016
- Aktualisierung des DHHN92 in Sachsen
- Die Einführung des DHHN2016 in Sachsen
 - Die neuen Höhen im Vertriebssystem *festpunkte.online*
 - Das Höhentransformationsmodell HOETRA2016
 - Das neue Quasigeoidmodell GCG2016
 - Änderungen im SAPOS

DHHN2016 (HST 170) in festpunkte.online

- DHHN2016 als amtliche Höhe in der Sachdatenabfrage
- Status 170 zusätzlich in der EDBS-Datei (Zeitreihe in den Status 970-979)
- Änderung der ASCII-Datei:

Punktkenn- zeichen	Koordinaten ETRS89_UTM Ostwert Nordwert	Normalhöhen DHHN2016 NHN2016	DHHN92 NHN92	weitere Lagekoordinaten DE_RD-83_3GK Rechtswert Hochwert	Qualitätsangaben L89 H16 Mess- H92 L83 G Z G Z datum G Z G Z	Differenz H16-H76 [m]
4341901030	33331514.500 5721025.800	106.569	106.578	4539532.704 5720088.791	3 1 2 1 00201 7 2 3 1	0.138
4341901040	33331514.500 5721025.800	106.569	106.575	4539532.704 5720088.791	3 1 2 1 00201 7 2 3 1	0.139

Keine amtlichen Höhen, Angabe nur dann, wenn Datengrundlage vorhanden ist

Warum sollten die Nutzer auf DHHN2016 umsteigen?

- Nur das amtliche Höhenbezugssystem DHHN2016 wird künftig laufend gehalten.
- Höhen in historischen Bezugssystemen veralten. Die Verwendung solcher Höhen führt über die Jahre in Bodenbewegungsgebieten zu Anwendungsfehlern.
- Die neuen Höhen sind die besseren Höhen (Genauigkeit, Modelle).
- Die neuen Höhen werden in kurzer Zeit auch die am weitesten verbreiteten Höhen sein. Dadurch entfallen für die Nutzer Transformationsprobleme.
- Die neuen Höhen werden in allen Bundesländern Mitte 2017 als amtliche Höhen eingeführt.
- Die GNSS-Höhenbestimmung mit dem besten Genauigkeitspotential basiert auf den Bezugssystemen des „Raumbezuges 2016“ und liefert mit dem GCG2016 als Ergebnis DHHN2016-Höhen.

Welche Hilfestellungen sind verfügbar ?

- Informationen auf den **Webseiten der AdV**
 - www.adv-online.de/Geodaetische-Grundlagen/DHHN2016/
- Informationen auf den **Webseiten des GeoSN**
 - www.landesvermessung.sachsen.de
- Wenn Sie **Kontakt** mit uns aufnehmen möchten:
 - raumbezug@geosn.sachsen.de
- **Werkzeug zur Umstellung der Höhendaten**
 - Kostenfreies Transformationsprogramm HOETRA2016 unter www.hoetra2016.nrw.de



Inhalt

- Motivation für die Erneuerung des DHHN
- Der integrierte Raumbezug
- Das DHHN2016
- Aktualisierung des DHHN92 in Sachsen
- Die Einführung des DHHN2016 in Sachsen
 - Die neuen Höhen im Vertriebssystem
 - Das Höhentransformationsmodell HOETRA2016
 - Das neue Quasigeoidmodell
 - Änderungen im SAPOS

Einführung der Ergebnisse des Projektes „Erneuerung des DHHN“

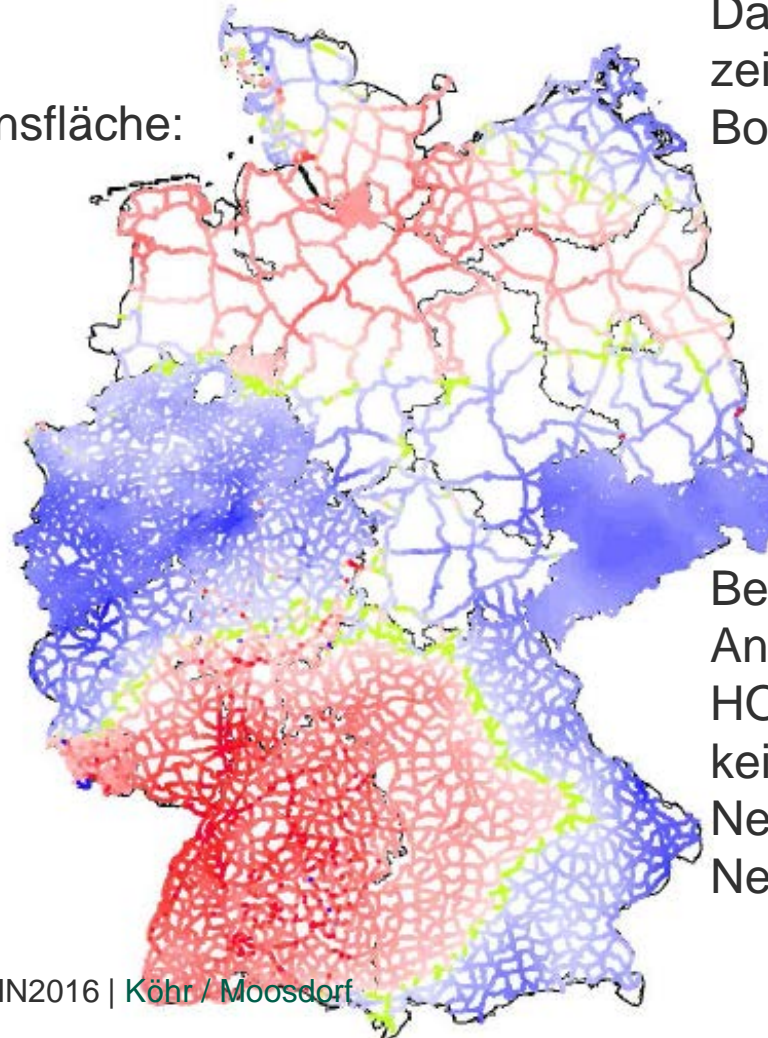
1. Das Plenum der AdV beschließt die Realisierung des einheitlichen integrierten geodätischen Raumbezugs des amtlichen Vermessungswesens in der Bundesrepublik Deutschland zum 1. Dezember 2016 mit den folgenden Komponenten einzuführen:
 - a) das „Deutsche Haupthöhennetz 2016 (DHHN2016)“ als neuen amtlichen Höhenbezugsrahmen,
 - b) die verbesserten Koordinaten und verbesserten ellipsoidischen Höhen der Referenzstationspunkte (ETRS89/DREF91/Realisierung2016) des amtlichen SAPOS[®]-Referenzstationsnetzes (RSN),
 - c) die Koordinaten und ellipsoidischen Höhen der neu eingeführten Geodätischen Grundnetzpunkte (ETRS89/DREF91/Realisierung2016) des amtlichen Geodätischen Grundnetzes (GGN),
 - d) das „German Combined Geoid 2016 (GCG2016)“ als neues amtliches AdV-Quasigeoid,
 - e) das „Deutsche Hauptschwerenetz 2016 (DHSN2016)“ als neuen amtlichen Schwerebezugsrahmen, und
 - f) das Modell HOETRA2016 in der Version 1.0 zur Transformation von amtlichen Höhen im System DHHN92 in zukünftige amtliche Höhen des Systems DHHN2016 und umgekehrt.
2. Die Umsetzung der Einführung erfolgt in den Ländern bis spätestens zum 30. Juni 2017.

HOETRA2016 – das Höhentransformationsmodell der AdV

Ausgangsdaten
für die Transformationsfläche:

Höhen in
DHHN92
und
DHHN2016

Datenlieferanten:
Bundesländer



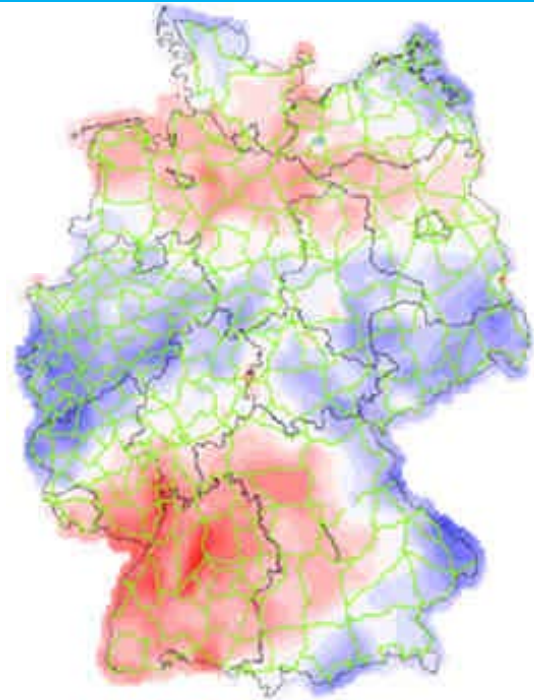
Das Modell berücksichtigt keine
zeitlichen Höhenänderungen in
Bodenbewegungsgebieten.

Bei höchsten Genauigkeits-
Anforderungen ist
HOETRA2016
kein Ersatz für eine strenge
Neuberechnung oder
Neumessung

HOETRA2016 – das Höhentransformationsmodell der AdV

<http://www.hoetra2016.nrw.de>

DHHN92



DHHN2016



- Bezugssystemübergang
(mit Datenaktualität 2015)
- keine Veränderungsinformation in SN

Hilfestellung für Nutzer – das Höhen-Transformationsmodell

<http://www.hoetra2016.nrw.de>

HOETRA2016

Höhentransformation von DHHN92 nach DHHN2016

[Startseite](#) [Einzelpunkt](#) [Punktliste](#) [Anleitung](#)

ETRS89-Koordinaten

UTM-Koordinaten Geografische Koordinaten

Ostwert* m (z.B. 32476601.000)

Nordwert* m (z.B. 5970643.000)

DHHN92 m

Modellunterschied m

DHHN2016 m

* = Eingabe erforderlich

Ich erkenne die [Nutzungsbedingungen](#) an.

[Ergebnis im PDF-Format abrufen](#)

Einzelpunkt



Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der
Bundesrepublik Deutschland (AdV) Bundesrepublik Deutschland (AdV)

Höhentransformation DHHN92 nach DHHN2016

Berechnet am: 24.04.2017

Punkt- kennzeichen	Ostwert [m]	Nordwert [m]	Höhe DHHN92 [m]	Modell- unterschied [m]	Höhe DHHN2016 [m]
1	33394748	5650895	200	0.024	200.024

Hilfestellung für Nutzer – das Höhen-Transformationsmodell

<http://www.hoetra2016.nrw.de>

HOETRA2016

Höhentransformation von DHHN92 nach DHHN2016

[Startseite](#) [Einzelpunkt](#) **[Punktliste](#)** [Anleitung](#)

ETRS89-Koordinaten

UTM-Koordinaten Geografische Koordinaten

Ergebnis steht bereit

Eingabedatei: punkte_lage_dhhn92_2017-03-13.csv

Trennzeichen: ; Ausgabedatei: .txt .pdf

Ich erkenne die [Nutzungsbedingungen](#) an.

[Ergebnisdatei abrufen](#)

Punktliste

```
4754003200;33484510.439;5677918.578;159.4880
4647010100;33398583.732;5684195.437;121.4200
4950003000;33433662.834;5654592.669;236.6570
4647015501;33406431.396;5691074.295;139.0850
5242012700;33345278.832;5623395.102;379.2040
5239012900;33305282.428;5626086.069;359.4580
```

```
4754003200;33484510.439;5677918.578;159.4880;0.018;159.506
4647010100;33398583.732;5684195.437;121.4200;0.016;121.436
4950003000;33433662.834;5654592.669;236.6570;0.018;236.675
4647015501;33406431.396;5691074.295;139.0850;0.016;139.101
5242012700;33345278.832;5623395.102;379.2040;0.019;379.223
5239012900;33305282.428;5626086.069;359.4580;0.011;359.469
```


Inhalt

- Motivation für die Erneuerung des DHHN
- Der integrierte Raumbezug
- Das DHHN2016
- Aktualisierung des DHHN92
- Die Einführung des DHHN2016 in Sachsen
 - Die neuen Höhen im Vertriebssystem
 - Das Höhentransformationsmodell HOETRA2016
 - Das neue Quasigeoidmodell GCG2016
 - Änderungen im SAPOS

GCG2016 – neues Quasigeoidmodell

Wozu benötigt man ein QGM ?

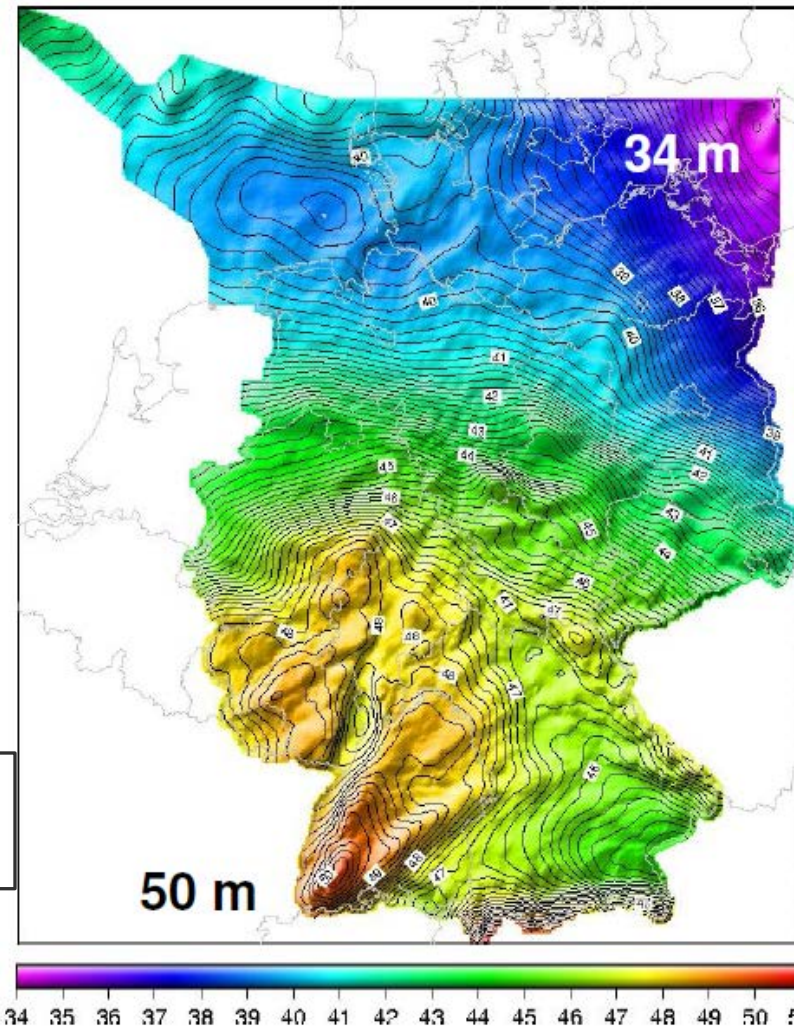
GNSS-Messungen liefern ellipsoidische Höhen

$$H^{physikal.} = h^{ellips.} - \xi^{ellips.}_{physikal.}$$

neu

Mit der Quasigeoidhöhe kann man ins physikalisch definierte Höhen Bezugssystem umrechnen.

Quasigeoidmodell = Flächenmodell
der Quasigeoidhöhe



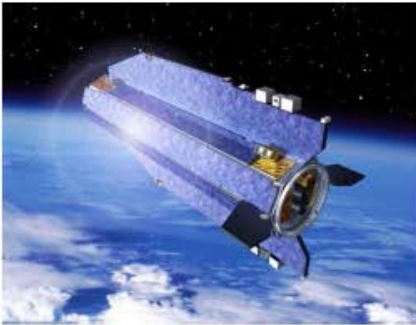
Inhalt

- Motivation für die Erneuerung des DHHN
- Der integrierte Raumbezug
- Das DHHN2016 – Satellitenvermessung
- Aktualisierung des DHHN92
- Die Einführung des DHHN2016 in Sachsen
 - Die neuen Höhen im Vertriebssystem
 - Das Höhentransformationsmodell HOETRA2016
 - Das neue Quasigeoidmodell GCG2016
 - Änderungen im SAPOS

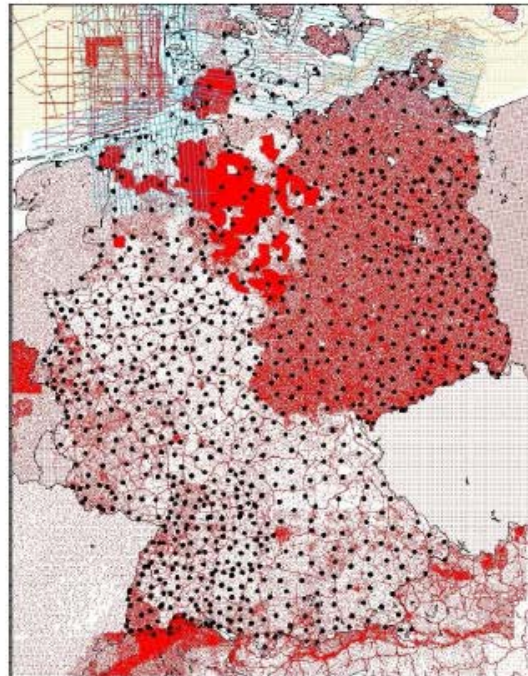


Datengrundlage für die regionale Schwerefeldmodellierung

Globale Schwerefeldmodelle
(räumliche Auflösung ~100 km)



Gravimetrische Daten
(Abstand ~ 2...4 km)



Höhenanomalien aus
GNSS-Messungen und
Nivellements
(Abstand ~30 km)



Digitale Geländemodelle (räumliche Auflösung 25 m)



Agenda des DHHN-Erneuerungsprojekts

- Aufgaben aus dem Themengebiet Höhenbezugssystem
 - Analyse der Qualität des DHHN ggf. neues Höhenreferenzsystem
 - Verknüpfung mit ellipsoidischen Höhen über ident. Punkte des DHHN

- Aufgaben aus der Richtlinie für den einheitlichen Raumbezug

GNSS-Messungen

- Geodätisches Grundnetz einrichten und 3D bestimmen
- Schwerefestpunktfeld 1. Ordnung ertüchtigen, Absolutniveau
- Erneuerung / Qualitätssteigerung des Quasigeoidmodells

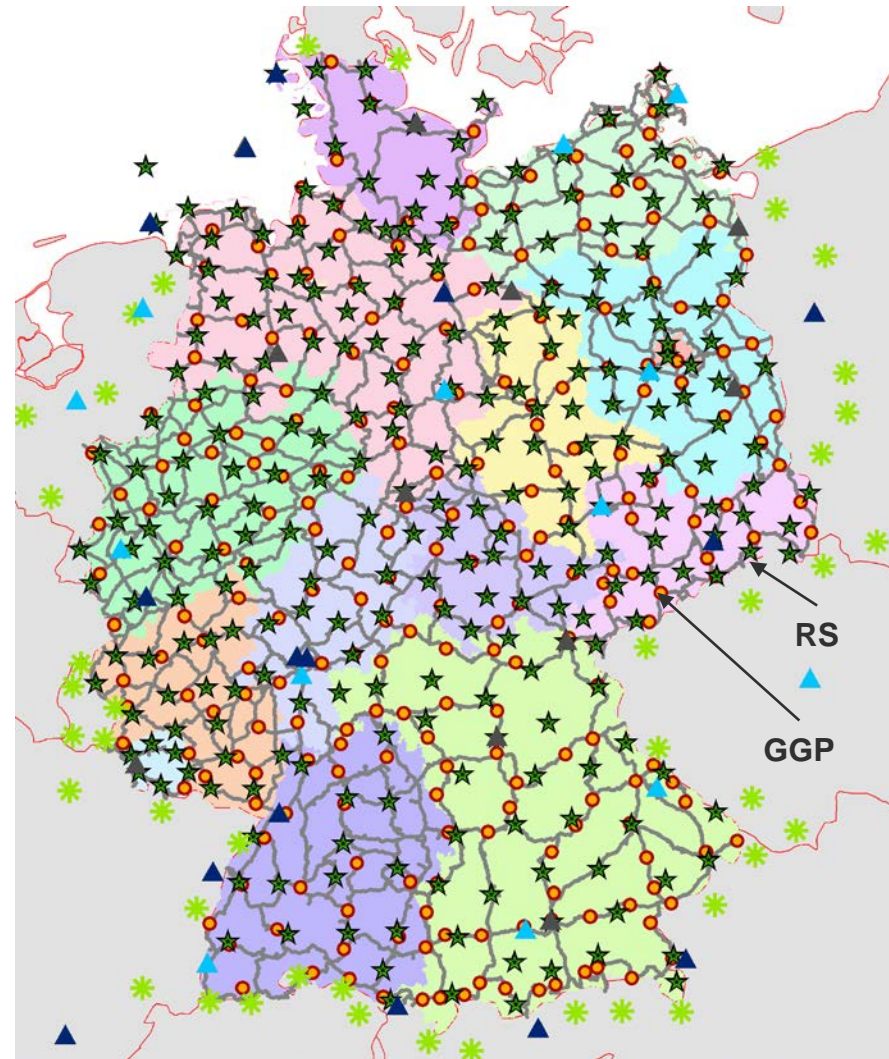


Bundesweite GNSS-Kampagne 2008

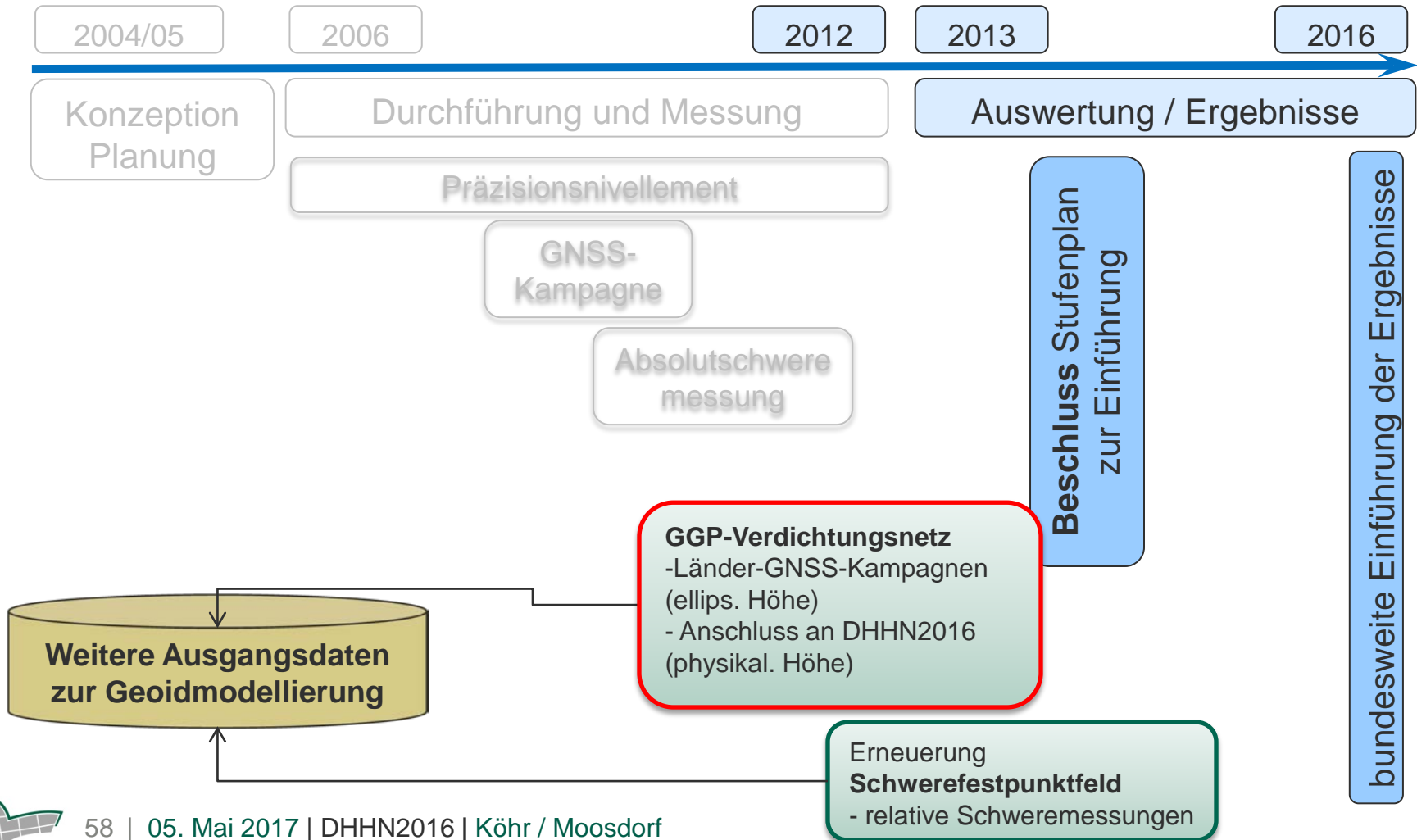
- Im Sommer 2008 wurde eine GNSS-Kampagne auf 270 SAPOS-Referenzstationen, 250 Geodätischen Grundnetz-punkten und einer Reihe von Stationen benachbarter Staaten gemessen.
- Lagegenauigkeit 1,2 mm
- Höhengenaugigkeit 2,6 mm

Resultat ist eine präzisierte Realisierung des ETRS89 und eine bundesweit homogene Bestimmung der GGP und der SAPOS-Stationen

ETRS89/DREF91(Realisierung2016)



weitere Länderarbeiten – Einordnung in das Gesamtprojekt DHHN



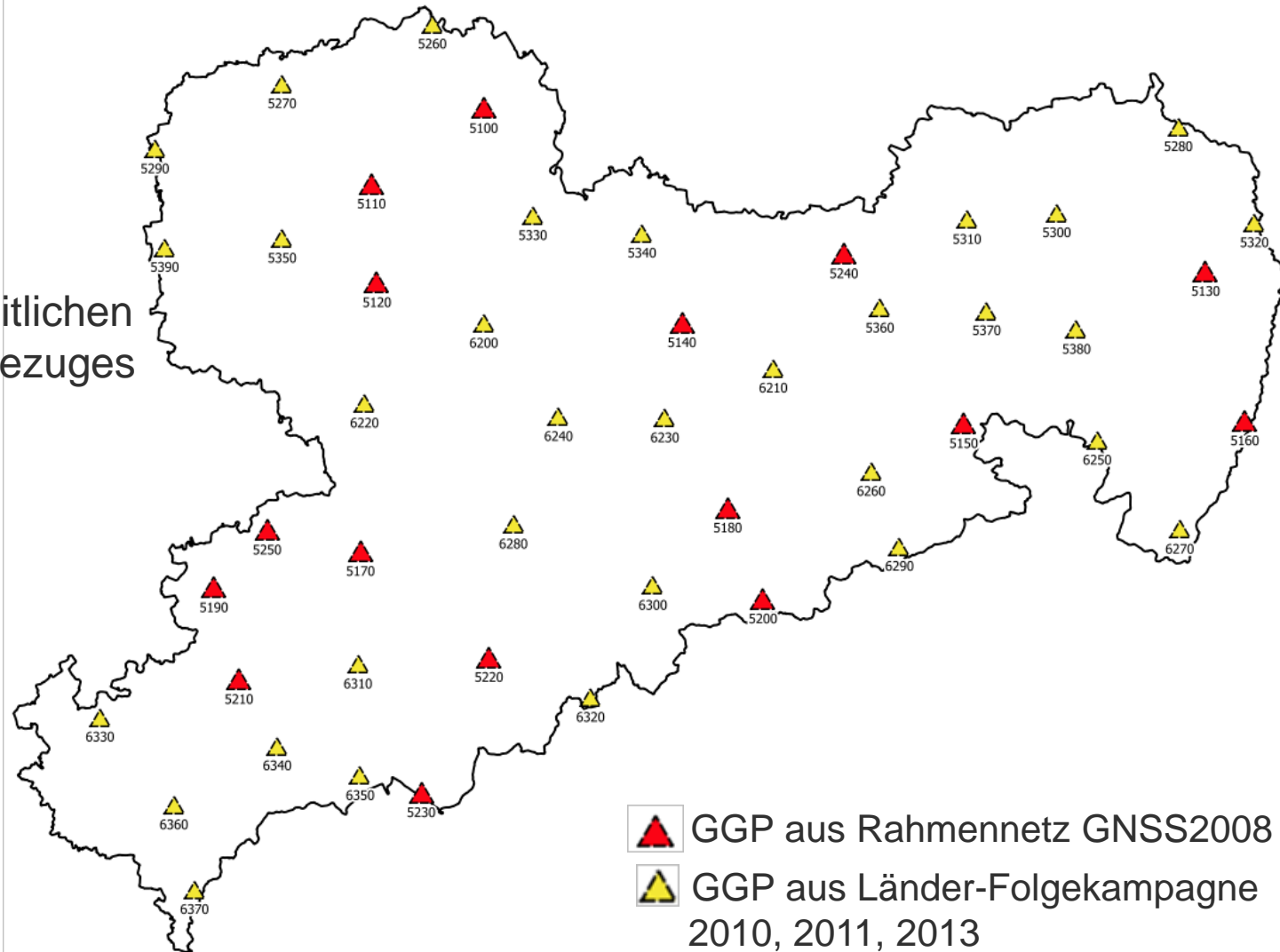
Geodätisches Grundnetz in Sachsen

48 GGP

Rückgrat des einheitlichen
Integrierten Raumbezuges

Ankerpunkte für
das Quasigeoid:

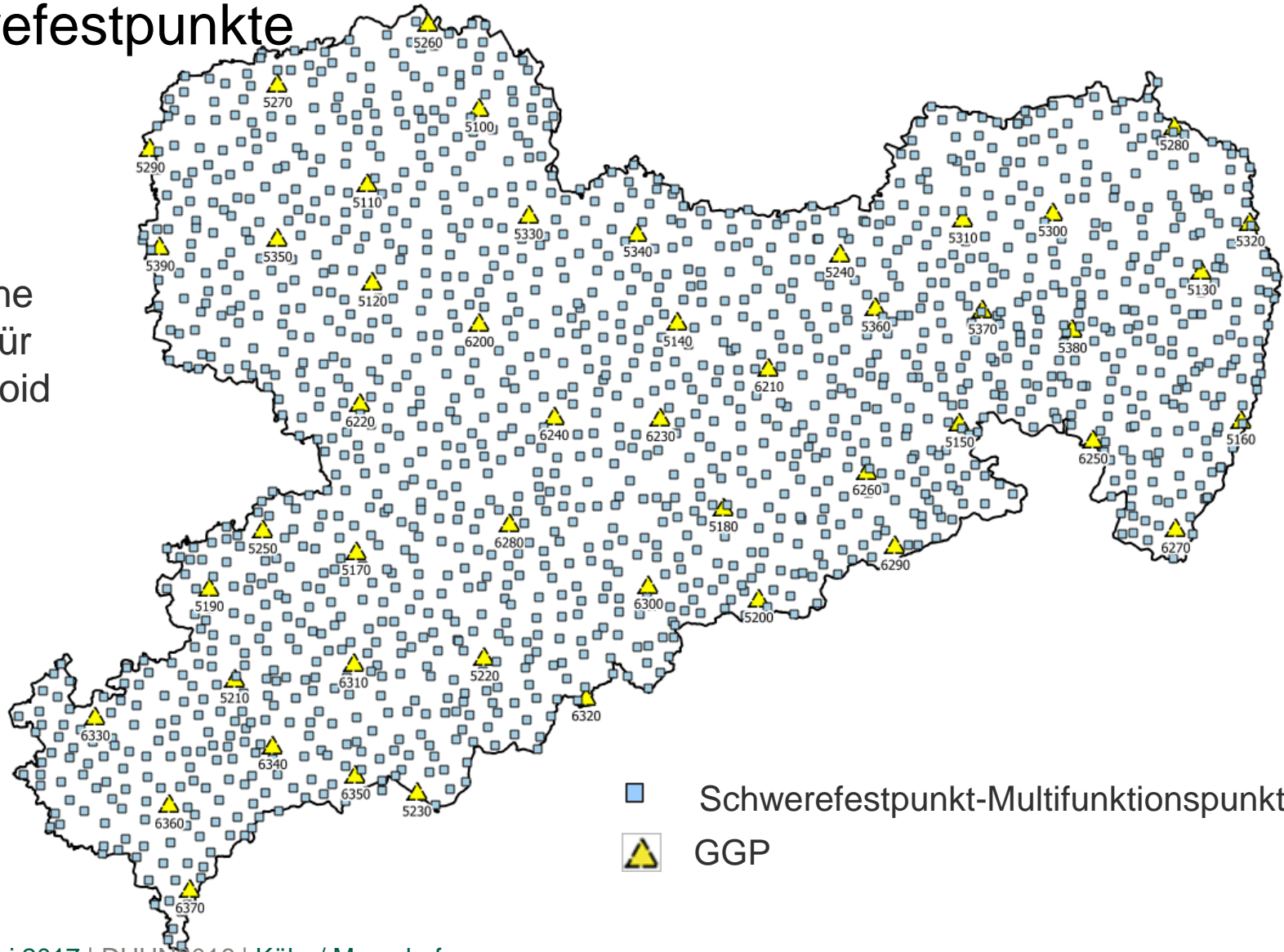
durch genaueste
ellipsoidische
und
physikalische
Höhen



-  GGP aus Rahmennetz GNSS2008
-  GGP aus Länder-Folgekampagne 2010, 2011, 2013

Schwerfestpunkte

gravimetrische
Datenbasis für
das Quasigeoid



- Schwerfestpunkt-Multifunktionspunkt
- ▲ GGP

Einführung der Ergebnisse des Projektes „Erneuerung des DHHN“

1. Das Plenum der AdV beschließt die Realisierung des einheitlichen integrierten geodätischen Raumbezugs des amtlichen Vermessungswesens in der Bundesrepublik Deutschland zum 1. Dezember 2016 mit den folgenden Komponenten einzuführen:
 - a) das „Deutsche Haupthöhennetz 2016 (DHHN2016)“ als neuen amtlichen Höhenbezugsrahmen,
 - b) die verbesserten Koordinaten und verbesserten ellipsoidischen Höhen der Referenzstationspunkte (ETRS89/DREF91/Realisierung2016) des amtlichen SAPOS[®]-Referenzstationsnetzes (RSN),
 - c) die Koordinaten und ellipsoidischen Höhen der neu eingeführten Geodätischen Grundnetzpunkte (ETRS89/DREF91/Realisierung2016) des amtlichen Geodätischen Grundnetzes (GGN),
 - d) das „German Combined Geoid 2016 (GCG2016)“ als neues amtliches AdV-Quasigeoid,
 - e) das „Deutsche Hauptschwerenetz 2016 (DHSN2016)“ als neuen amtlichen Schwerebezugsrahmen, und
 - f) das Modell HOETRA2016 in der Version 1.0 zur Transformation von amtlichen Höhen im System DHHN92 in zukünftige amtliche Höhen des Systems DHHN2016 und umgekehrt.

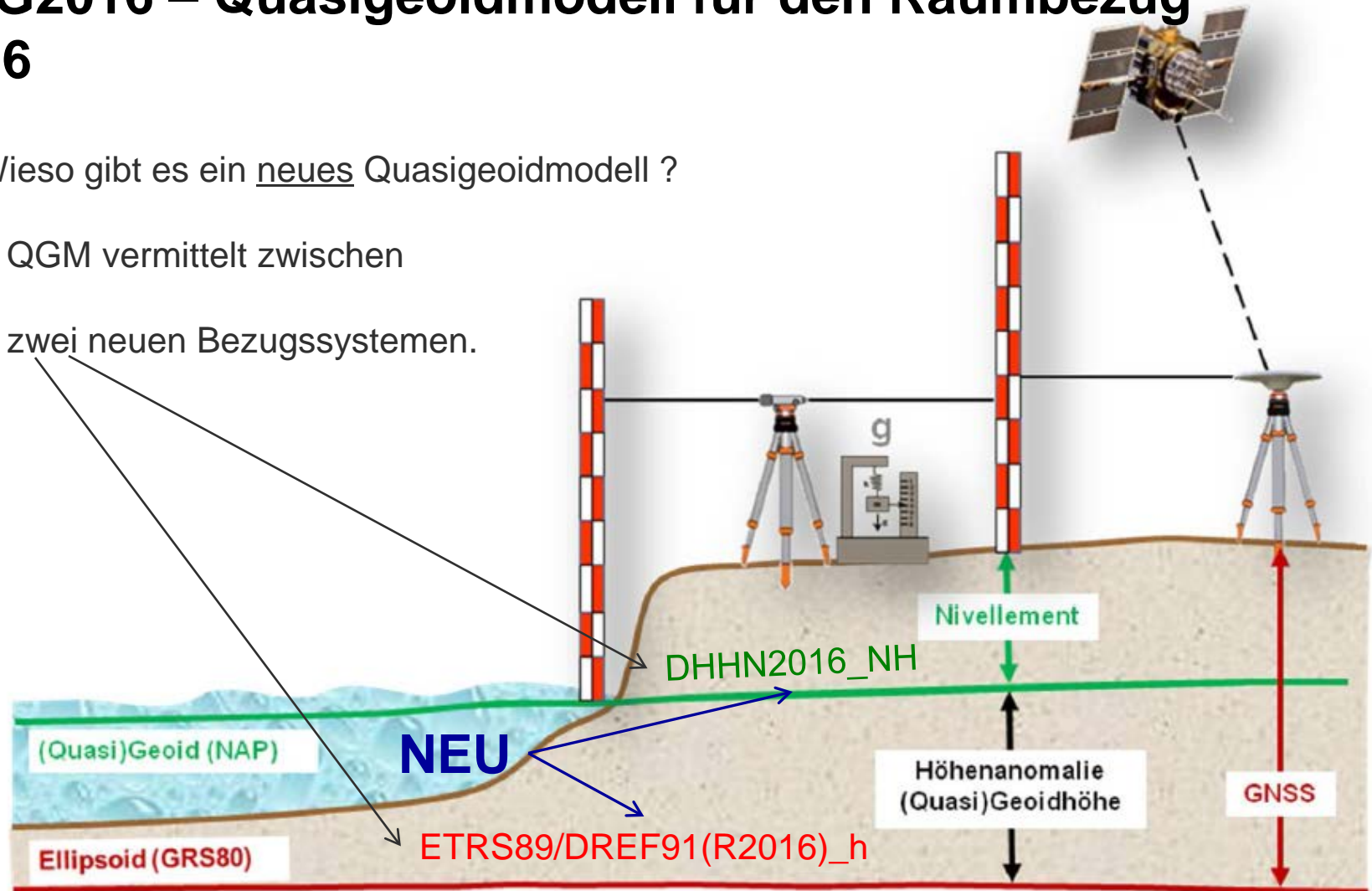
2. Die Umsetzung der Einführung erfolgt in den Ländern bis spätestens zum 30. Juni 2017.

GCG2016 – Quasigeoidmodell für den Raumbezug 2016

Wieso gibt es ein neues Quasigeoidmodell ?

QGM vermittelt zwischen

zwei neuen Bezugssystemen.



GCG2011 vs. GCG2016

Bezugsrahmen

- GCG2016: ETRS89/DREF91(R2016) - DHHN2016
- GCG2011: ETRS89/DREF91(R2002) - DHHN92

	GCG2011	GCG2016
Gitterweite	ca. 2 km (1,5' x 1,0')	ca. 1 km (0,75' x 0,5')
Genauigkeit		
im Landbereich	1 – 2 cm	1 cm ←
im Hochgebirge	3 – 4 cm	2 cm
im Meeresbereich	4 – 10 cm	5 cm

Typisch für Sachsen

Inhalt

- Motivation für die Erneuerung des DHHN
- Der integrierte Raumbezug
- Das DHHN2016
- Aktualisierung des DHHN92
- Die Einführung des DHHN2016 in Sachsen
 - Die neuen Höhen im Vertriebssystem
 - Das Höhentransformationsmodell HOETRA2016
 - Das neue Quasigeoidmodell GCG2016
- Änderungen im SAPOS

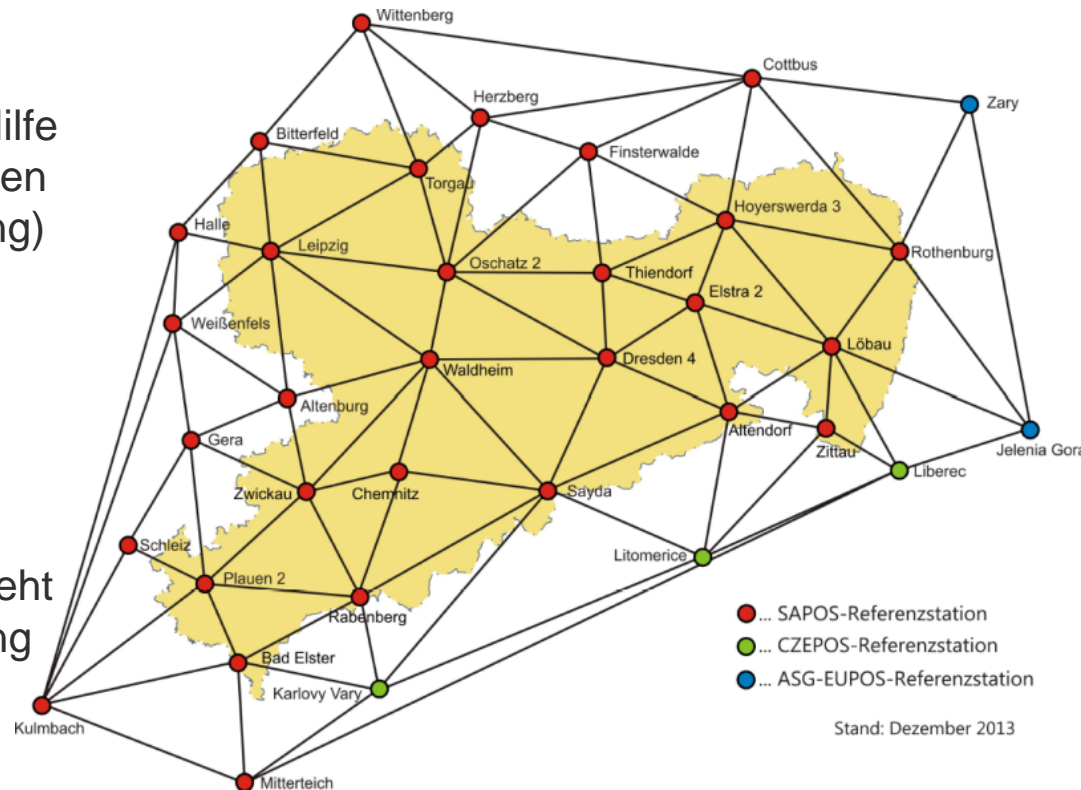
Satellitenpositionierungsdienst

Grundprinzip

Bereitstellung des Raumbezuges mit Hilfe satellitengeodätischer Messverfahren (Grundprinzip relative Positionierung)

Dienstangebot in unterschiedlichen Genauigkeiten und Zugriffsmöglichkeiten für Echtzeit- und Postprocessinganwendungen

Primäres Positionierungsergebnis bezieht sich auf das **Ellipsoid**, zur Ableitung von Gebrauchshöhen ist ein **Geoidmodell** erforderlich



Satellitenpositionierungsdienst

	Genauigkeit	Übertragungs- medien	Datenformate	Zusatzangebot
EPS	0,5 – 1 m	Ntrip	RTCM2.3	
HEPS	Lage 1 – 2 cm Höhe 2 – 3 cm	GSM Ntrip	RTCM2.3 RTCM3.1	Transformations- informationen
GPPS	Lage < 1 cm Höhe 1 – 2 cm	Internet (Webshop/ Download)	RINEX2.11	Online- Berechnungsdienst

AdV-Beschluss 128/4

1. Das Plenum der AdV beschließt die Realisierung des einheitlichen integrierten geodätischen Raumbezugs des amtlichen Vermessungswesens in der Bundesrepublik Deutschland zum 1. Dezember 2016 mit den folgenden Komponenten einzuführen:
 - a) das „Deutsche Haupthöhennetz 2016 (DHHN2016)“ als neuen amtlichen Höhenbezugsrahmen,
 - b) die verbesserten Koordinaten und verbesserten ellipsoidischen Höhen der Referenzstationspunkte (ETRS89/DREF91/Realisierung2016) des amtlichen SAPOS[®]-Referenzstationsnetzes (RSN),
 - c) die Koordinaten und ellipsoidischen Höhen der neu eingeführten Geodätischen Grundnetzpunkte (ETRS89/DREF91/Realisierung2016) des amtlichen Geodätischen Grundnetzes (GGN),
 - d) das „German Combined Geoid 2016 (GCG2016)“ als neues amtliches AdV-Quasigeoid,
 - e) das „Deutsche Hauptschwerenetz 2016 (DHSN2016)“ als neuen amtlichen Schwerebezugsrahmen, und
 - f) das Modell HOETRA2016 in der Version 1.0 zur Transformation von amtlichen Höhen im System DHHN92 in zukünftige amtliche Höhen des Systems DHHN2016 und umgekehrt.
2. Die Umsetzung der Einführung erfolgt in den Ländern bis spätestens zum 30. Juni 2017.
3. Für den reibungslosen Betrieb des SAPOS[®]-Dienstes ist die stichtagsbezogene bundesweite Einführung der Koordinaten und ellipsoidischen Höhen der Referenzstationspunkte unerlässlich. Das Plenum beschließt deren Einführung zum 1. Dezember 2016.

AdV-Beschluss 128/4



01.12.2016

Einführung der neuen ETRS89-Realisierung
Änderung der ellipsoidischen Koordinaten und Höhen



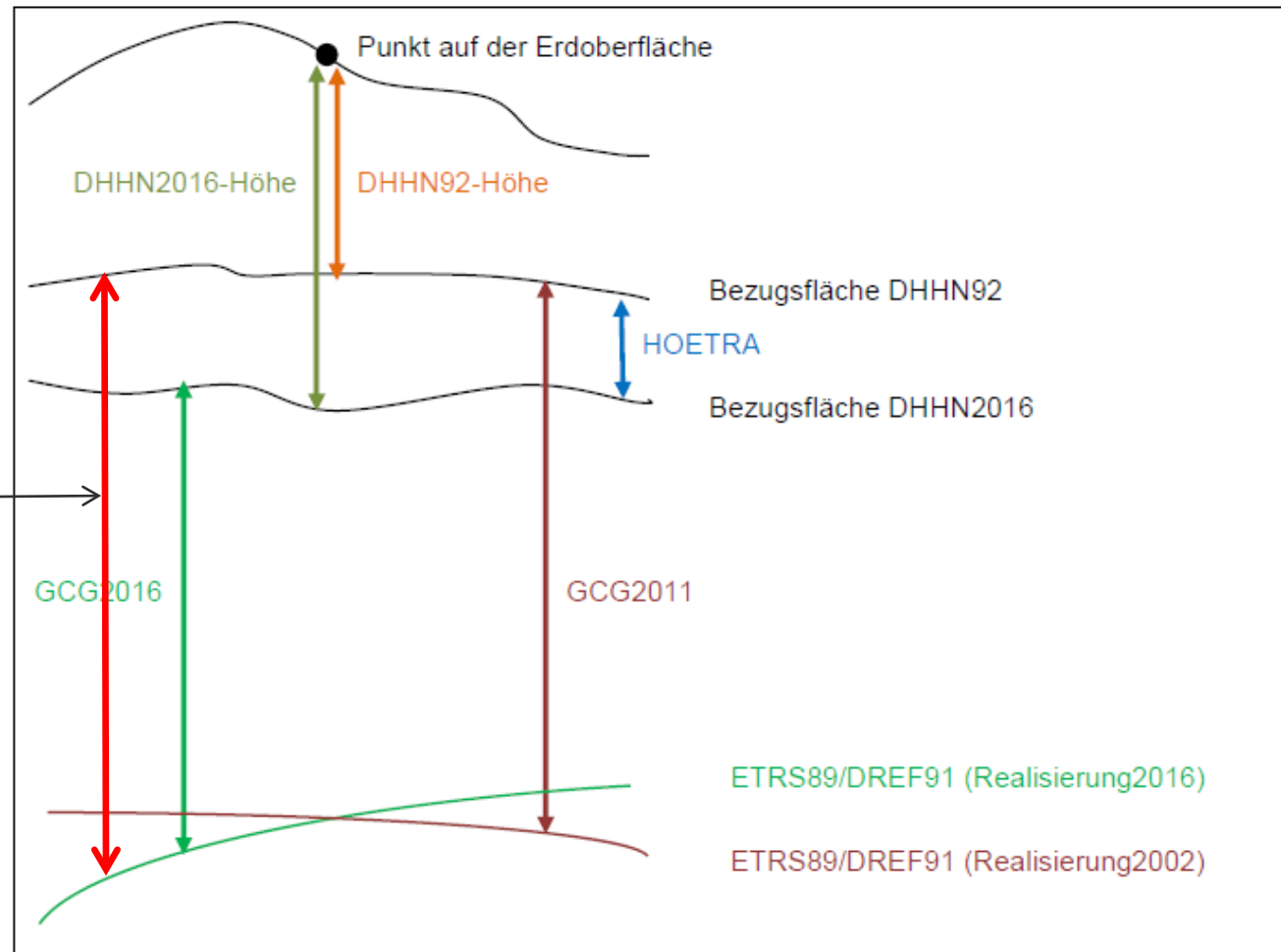
Daten-Angebot im
Übergangszeitraum

30.06.2017

DHHN2016 wird amtlich – neue physikalische Höhen

AdV-Beschluss 128/4

Undulation eines
„Interims“-Geoids
zwischen ETRS89-
Realisierung 2016
und DHHN92



Erforderliche Anpassungen im SAPOS

Übersicht

- Einführung der neuen ETRS89-Realisierung
ETRS89/DREF91 (Realisierung 2016)
Änderung der Koordinaten und ellipsoidischen Höhen
- Anpassungen im HEPS-Dienst
Änderungen von Transformationsnachrichten
Nutzer muss Änderungen auf seinem RTK-Rover vornehmen
- Anpassungen im GPPS-Dienst
Änderungen im internen Berechnungsablauf von GPPS-Pro
Nutzer muss nichts ändern

Erforderliche Anpassungen im SAPOS

Änderung der Koordinaten und ellipsoidischen Höhen

	Mittelwert	Max. negative Änderung	Max. positive Änderung
Nordwert	0,1 mm	- 7 mm (Torgau)	8 mm (Chemnitz)
Ostwert	- 0,6 mm	- 6 mm (Sayda)	3 mm (Zittau)
Ellipsoidische Höhe	- 1,4 mm	- 15 mm (Bad Elster)	8 mm (Chemnitz)

Erforderliche Anpassungen im SAPOS HEPS

Änderungen von Transformationsnachrichten



Okt/Nov 2016

Erstellung und Test neuer Transformationsnachrichten für „Interims“-Geoid und GCG2016

Dez 2016

Einführung der neuen Transformationsnachrichten in den HEPS-Dienst
Datenströme zur Realisierung des amtlichen Höhenbezuges basieren jetzt auf neuer ETRS-Realisierung i.V.m. Undulationen des „Interims“-Geoid

30.06.2017

Mit Einführung des neuen amtlichen Höhenbezugssystems Umstellung der Transformationsnachricht in den Datenströmen zur Realisierung des amtlichen Bezugssystems auf GCG2016

Übergangszeitraum bis Ende 2018

Neben den Datenströmen, welche den amtlichen Höhenbezug realisieren, bleibt ein Datenstrom, der Undulationen für DHHN92 in seiner letzten Aktualisierung enthält, im Angebot über den Ntrip-Caster

Erforderliche Anpassungen im SAPOS HEPS

Änderungen von Transformationsnachrichten – 30.06.2017


Datenabgabe über den Ntrip-Caster

Mountpoint	Datenformat	unterstützte GNSS	Transformation nach
VRS_3_2G_SN	RTCM 3.1 VRS	GPS+GLONASS	DHHN92- DHHN2016
FKP_3_2G_SN	RTCM 3.1 FKP	GPS+GLONASS	DHHN92- DHHN2016
MAC_3_2G_SN	RTCM 3.1 NET	GPS+GLONASS	DHHN92- DHHN2016
VRS_3_2G_SN_DHHN2016	RTCM 3.1 VRS	GPS+GLONASS	DHHN2016 Wird eingestellt zum 01.09.2017
VRS_3_2G_SN_DHHN92	RTCM 3.1 VRS	GPS+GLONASS	DHHN92 Wird angeboten ab 01.06.2017 Wird eingestellt zum 31.12.2018

Datenabgabe über die zentrale Einwahl

Rufnummer	Datenformat	unterstützte GNSS	Transformation nach
(0351) 4045990	RTCM 3.1 VRS	GPS+GLONASS	DHHN92- DHHN2016

Erforderliche Anpassungen im SAPOS GPPS zur Ausgabe der amtlichen physikalischen Höhe

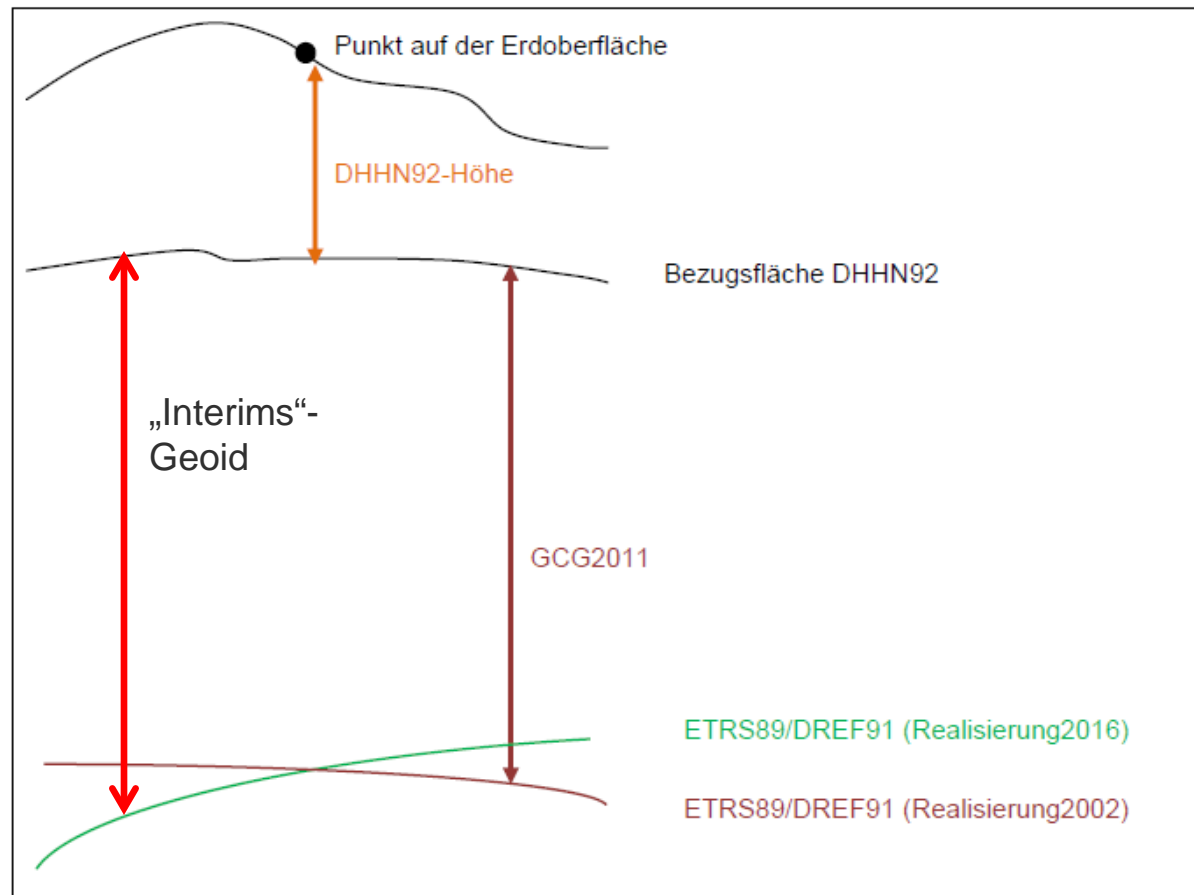


01.12.2016 – Wechsel der ellipsoidischen Bezugsfläche
Berechnungsdienst GPPS-Pro entscheidet anhand des
Messungsdatums der hochgeladenen Dateien, ob die physikalische
Höhe mit GCG2011 oder mit „Interims“-Geoid berechnet wird

30.06.2017 – Wechsel der physikalischen Bezugsfläche
Berechnungsdienst GPPS-Pro entscheidet anhand des
Messungsdatums der hochgeladenen Dateien, ob die physikalische
Höhe mit „Interims“-Geoid oder mit GCG2016 berechnet wird

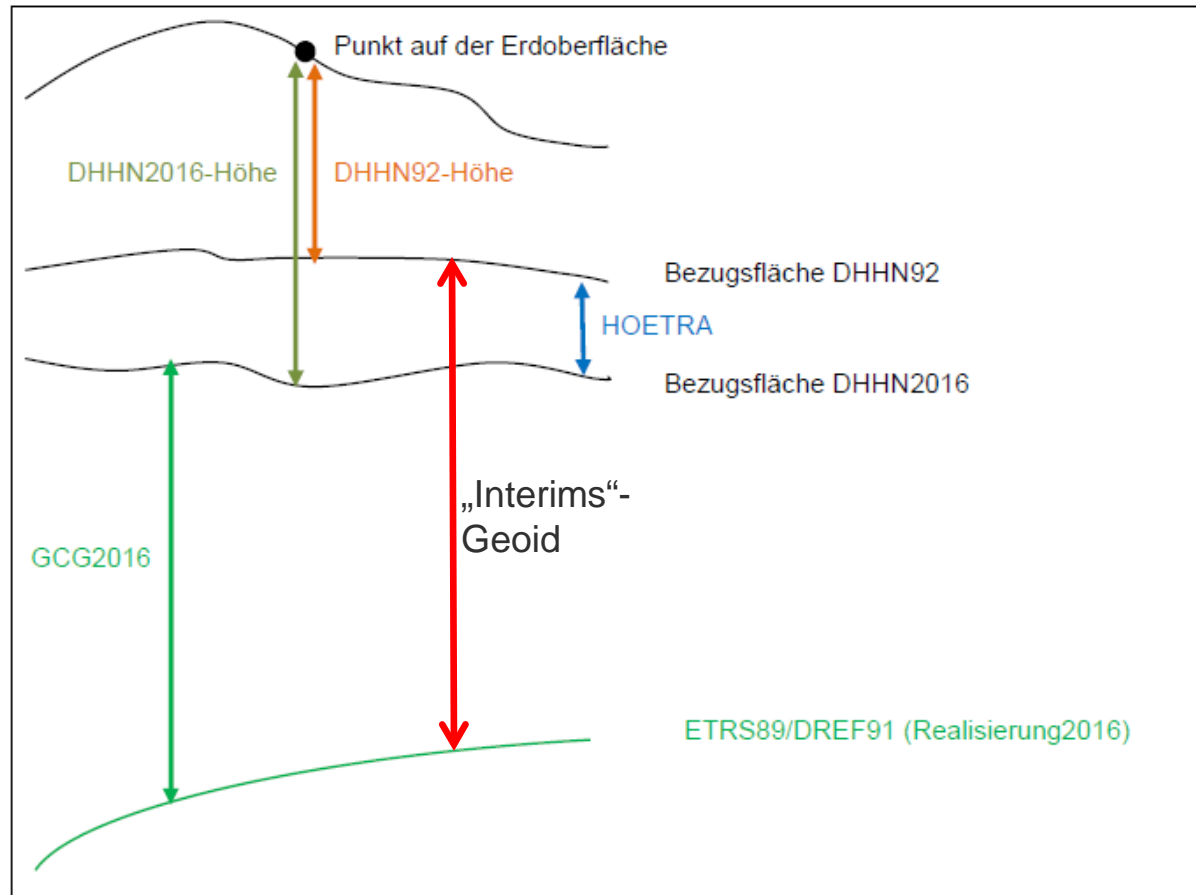
Erforderliche Anpassungen im SAPOS GPPS

01.12.2016 – Wechsel der ellipsoidischen Bezugsfläche



Erforderliche Anpassungen im SAPOS GPPS

30.06.2017 – Wechsel der physikalischen Bezugsfläche



Support für SAPOS-Nutzer

Informationen unter www.landesvermessung.sachsen.de/sapos/



The screenshot shows the SAPOS webserver interface. At the top right, there are links for 'Übersicht', 'Kontakt', and 'Impressum'. The main header features the 'sachsen.de' logo and the title 'SAPOS® - Sachsen Webserver'. Below the header, there are navigation links for 'Startseite', 'Information', and 'Registrierung'. A 'LOGIN' section contains input fields for 'Nutzer' and 'Passw', and an 'Anmelden' button. The main content area is titled 'Willkommen auf dem SAPOS®-Webserver des GeoSN' and contains a welcome message, a list of functionalities for registered users, and a notice about the system update phase starting on 01.12.2016.

Übersicht Kontakt Impressum

 **SAPOS® - Sachsen Webserver**

Startseite Montag, 24. April 2017

Information
Registrierung

 **LOGIN**

Nutzer
Passw

Willkommen auf dem SAPOS®-Webserver des GeoSN

Im frei zugänglichen Bereich erhalten Sie Informationen rund um den amtlichen Satellitenpositionierungsdienst SAPOS der sächsischen Vermessungsverwaltung.

Für angemeldete Nutzer bietet der "GPPS-Shop" folgende Funktionalitäten:

- Download von Postprocessing-Daten sächsischer SAPOS-Referenzstationen (RINEX 2.11)
- Download von Postprocessing-Daten für jeden beliebigen Ort in Sachsen im Format virtueller Referenzstationsbeobachtungen (RINEX 2.11 "VRS")
- Online-Auswertung Ihrer GNSS-Beobachtungen (GPPS-Pro)

Weiterhin bietet der Login-Bereich die Funktion "Nutzungsübersicht". Hier kann der angemeldete Nutzer seine HEPS-Einzelverbindungen und GPPS-Shop-Transaktionen einsehen und bearbeiten.

BITTE BEACHTEN SIE, dass zum 01.12.2016 die Umstellungsphase zur Einführung des integrierten Raumbezuges 2016 beginnt. [Faltblatt der Adv]
Weiterführende Informationen dazu finden Sie im Downloadbereich.

Support für SAPOS-Nutzer

Im Juni 2017

E-Mail an die SAPOS-Nutzer zu den aktuellen Änderungen speziell im HEPS-Bereich

Individueller Support

Für Ihre Rückfragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung!

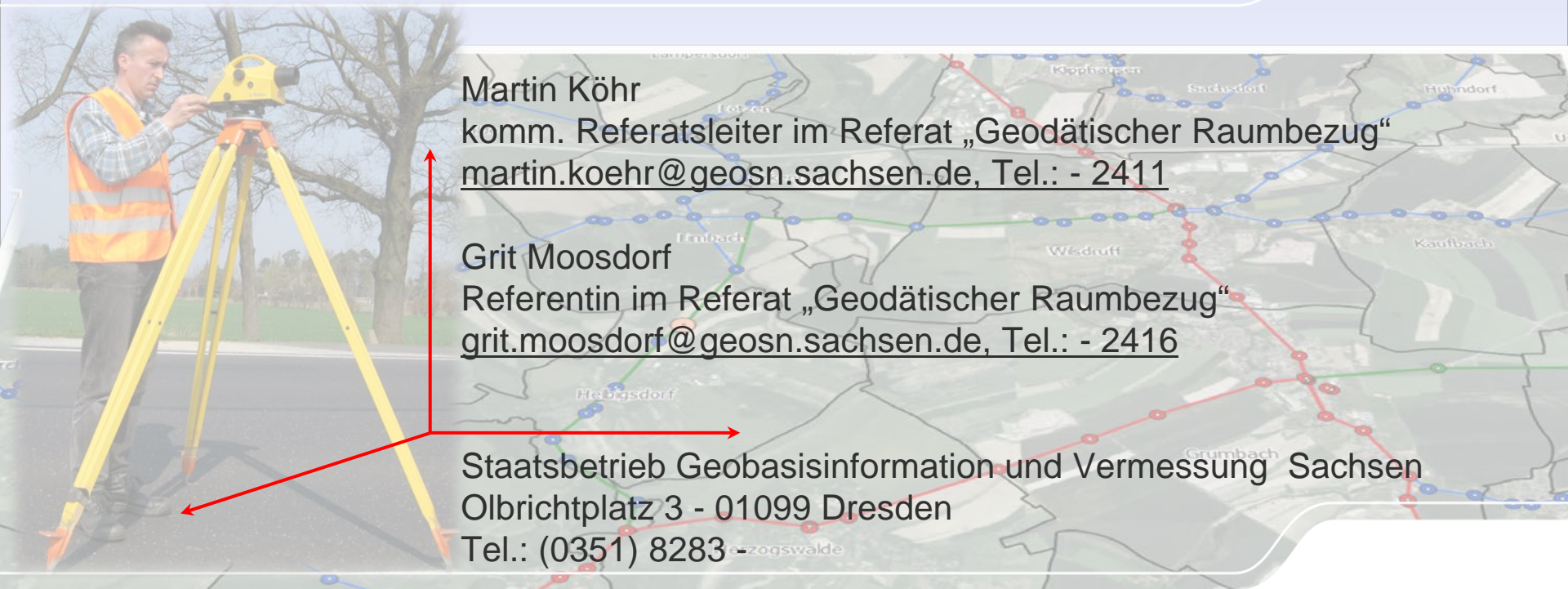
(0351) 8283 7241

sapos@geosn.sachsen.de

Anmerkung:

Für diesen Vortrag wurden auch Präsentationen aus Vorträgen von Dr. Gunter Liebsch (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie) und Gunthard Reinkensmeier (Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg) und Ria Liebscher (SMI) verwendet.

Herzlichen Dank !



Martin Köhr
komm. Referatsleiter im Referat „Geodätischer Raumbezug“
martin.koehr@geosn.sachsen.de, Tel.: - 2411

Grit Moosdorf
Referentin im Referat „Geodätischer Raumbezug“
grit.moosdorf@geosn.sachsen.de, Tel.: - 2416

Staatsbetrieb Geobasisinformation und Vermessung Sachsen
Olbrichtplatz 3 - 01099 Dresden
Tel.: (0351) 8283 -zogsvalde